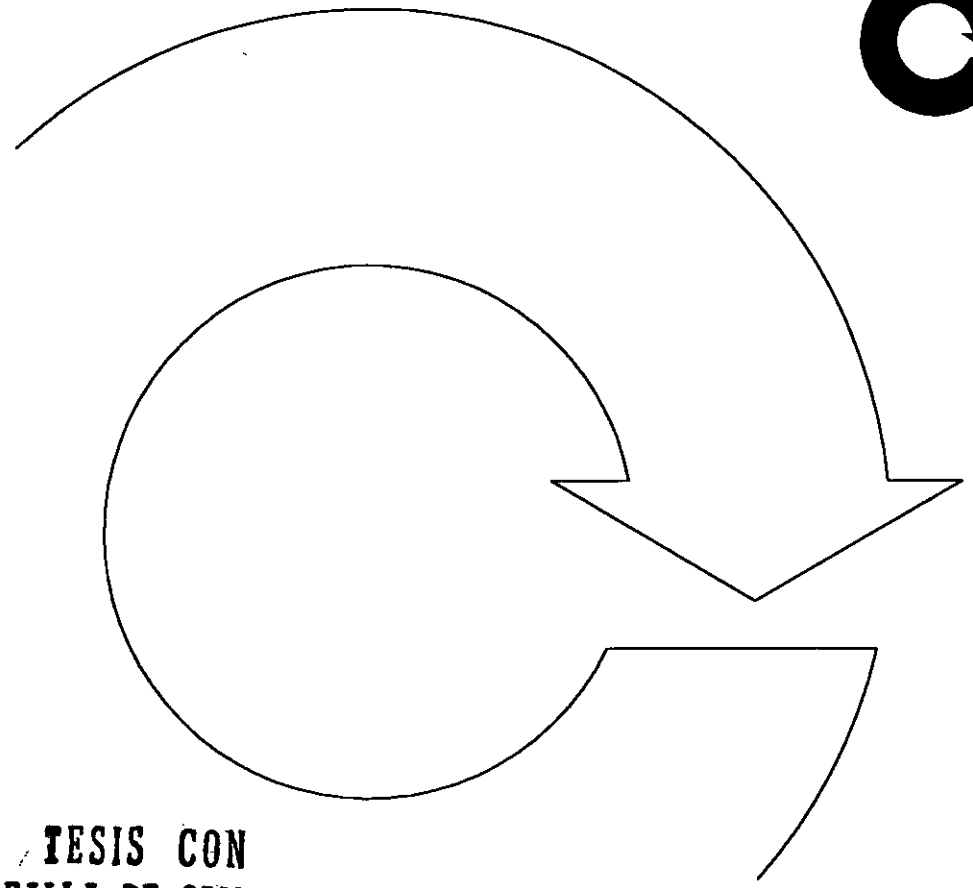
30

UNAM
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TALLER 7 HANNES MEYER

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUÁREZ, PUEBLA.



TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

OSCAR ARMANDO CARRASCO GARCIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1998 267365

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO

- Arq. Federico Carrillo Bernal
- Arq. Hugo Porras Ruiz
- Arq. Héctor Zamudio Varela
- Arq. José Luis Márquez Alcázar
- Arq. Ernesto Morales Meneses



DEDICACIÓN

Dedico esta tesis a las tres personas más importantes en mi vida:

A mi padre, mi madre y mi hermana,

quienes han hecho posible mis estudios con su valioso esfuerzo e interminable cariño; y en forma especial agradezco a mi madre por su invaluable apoyo, su paciencia, comprensión y sobre todo su amor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a mi universidad, a los profesores del "Taller 7 Hannes Meyer" y en especial a los arquitectos Hugo Porras Ruiz, José Luis Márquez Alcázar, Héctor Zamudio Varela, Federico Carrillo Bernal y Ernesto Morales Meneses quienes con su asesoramiento siempre crítico y constructivo hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

Expreso mi agradecimiento a la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y al Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, por haber apoyado económicamente a esta investigación y que en gran medida hizo posible el buen término de ella.

Así mismo, resalto la ayuda del sociólogo David Zárate Blas que con su amplio conocimiento y oportunos comentarios encaminaron la estructura de la investigación. Gracias tío.

Agradezco a las autoridades del Ayuntamiento de Xicotepec de Juárez por las atenciones prestadas y muy en particular a los trabajadores de recolección de basura quienes con su experiencia aportaron amablemente datos de sustancial importancia.

Gracias a mi familia, a mi abuelo Basilio, tíos y primos por el apoyo y el aliento que me dieron para concluir esta tesis.

ÍNDICE

CAPITULO 1 PRESENTACIÓN DEL TEMA....1

1.1 Introducción....3
1.2 Problemática....5
1.3 Objetivos....8
1.4 Justificación....9
1.5 Alcances....14

CAPITULO 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA....15

2.1 Metodología de investigación....17
2.2 Estrategia de trabajo....18
2.3 Marco teórico conceptual de referencia....19
2.4 Desarrollo sustentable en el proyecto....27

CAPITULO 3 INVESTIGACIÓN URBANA....29

3.1 El Estado de Puebla....31
3.2 Delimitación de zona de estudio y trabajo....33
3.3 Marco histórico....34
3.4 Características físico-naturales....36
3.5 Situación socioeconómica....39
3.6 Estructura urbano arquitectónica....45

CAPITULO 4 GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS...57

4.1 Definición....59
4.2 Tratamiento de los residuos sólidos....60
4.3 Análisis de los residuos sólidos en Xicotepec....54
4.4 Imagen fotográfica....81

CAPITULO 5 PROPUESTA URBANA....89

5.1 Justificación de la propuesta urbana....91
5.2 Propuesta urbana....92
5.3 Selección del terreno....97

CAPITULO 6 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA....99

6.1 Memoria descriptiva de proyecto....101
6.2 Proyecto arquitectónico....108
6.3 Memoria de instalaciones....173
6.4 Memoria estructural....186
6.5 Financiamiento y costo del proyecto....196

CAPITULO 7 PARTE FINAL....197

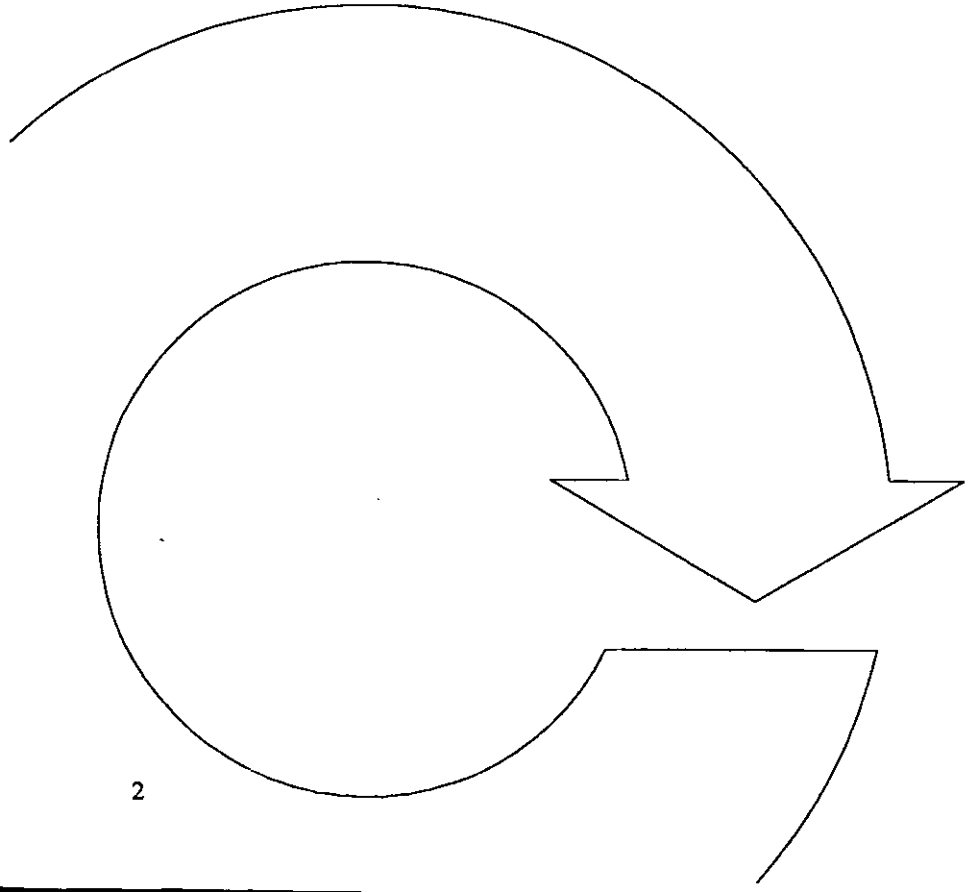
7.1 Conclusiones....199
7.2 Glosario....202
7.3 Bibliografía....205
7.4 Consulta vía internet....208
7.5 Reconocimientos....209



PRESENTACIÓN DEL TEMA

¿SABÍAS QUE...?

- La mayor parte de los arboles que se talan en México se utilizan para fabricar papel.
- El reciclaje es un proceso mucho más eficiente y menos destructivo ya que la fabricación de una tonelada de papel reciclado ahorra 60% de energía eléctrica (7 mil kw/h), 70% de agua (450 mil litros) y 2.5 toneladas de madera, con lo cual se contamina 95% menos.
- Por cada 60 kilos de papel no reciclado se tira un árbol.
- No desperdiciemos el papel, usémoslo por ambos lados y cuando lo compremos, pedir que sea reciclado.



1.1 INTRODUCCIÓN

El contradictorio y acelerado proceso de urbanización capitalista presentado actualmente en América Latina, son traducidos en factores económicos, políticos, sociales y ambientales altamente críticos, los cuales se reflejan a través del agravamiento de la problemática urbana, desarrollándose en sociedades con capitalismo tardío como es el caso de México dando como resultado una lucha de clases, la cual significa fuente de ganancias para la clase explotadora pero para la clase trabajadora se traduce en desempleo, falta de vivienda, insuficiencia de servicios, escuelas, salud pública, etc., mismos que se manifiestan conjuntamente en la estructura urbana y en el ambiente.

De esta forma, un ejemplo contundente del capitalismo en la sociedad contemporánea, es la fetichización de la mercancía, efecto ideológico que repercute en la gran capacidad de consumo dándole un valor pasajero a los productos, mismos que serán rápidamente desechados pasando conjuntamente a convertirse en miles de toneladas de residuos sólidos que requieren disponerse de la manera correcta para no contaminar el aire, agua y suelo; sin embargo y desafortunadamente la clase gobernante no da soluciones.

El anterior marco de referencia y mediante la utilización del método del materialismo histórico a lo largo de este trabajo nos permite entender a una sociedad como procesos en permanente transición y movimiento, cuyas partes se relacionan entre sí afectándose una con otra, dicho concretamente en nuestro caso, los procesos de transformación de productos, la tecnología utilizada y los patrones de consumo humanos en las ciudades de nuestro país se reflejan negativamente en el medio ambiente originando problemas de desequilibrio ecológico.

Para la realización del trabajo, fue preciso recurrir a un enfoque transdisciplinario, acorde con la naturaleza básica del problema de la basura para conocer los fenómenos y la problemática en forma integral, así como su transformación histórica en sus diversas relaciones y aspectos.

Hoy en día, la preocupación ambiental a crecido, surgiendo organizaciones y eventos importantes, como la reciente conferencia Hábitat II[1] que plantea el desarrollo sustentable como una base fundamental para la viabilidad social, económica y ambiental de los asentamientos humanos alentando cambios en las pautas de producción y consumo a fin de proteger los recursos naturales ofreciendo un entorno de vida sano para todas las personas, facilitando un desarrollo económico, competitivo y sostenible que atraiga inversiones, genere empleo y produzca ingresos; paralelamente a está ideología el presente trabajo intenta pugnar por tecnologías más limpias, eficientes y de mayor rendimiento, reduciendo el consumo de energía y recursos naturales al mínimo, que genere menos desperdicios y contaminantes, e impulse la cultura del reciclaje.

Nuestra zona de estudio es el Municipio de Xicotepec localizado en la Sierra Norte de Puebla, delimitando como zona de trabajo la cabecera municipal, la Ciudad de Xicotepec de Juárez. Está población ha cobrado gran importancia por la aportación de café al país, llegando a ser el primer productor de éste cultivo en el estado, pero también enfrentando serios problemas por la contaminación de su medio ambiente provocada en parte por el mal manejo de sus residuos sólidos municipales, al crecimiento en la generación de basura y la deficiencia en el servicio de recolección, mismos temas que se desarrollan en el capítulo 1 y 4, así mismo el sustento y la fundamentación teórica que rige a este estudio se puede observar en el capítulo 2. También, igual de importante el análisis de la estructura urbana, características físico-naturales y sociales así como las propuestas que de su análisis resulten están expuestas en el capítulo 3 y 5; finalmente la propuesta especifica para la Ciudad de Xicotepec con respecto a la basura, se muestra a través del proyecto arquitectónico que propone la creación de una planta seleccionadora de residuos sólidos municipales en la cual se desarrolla la separación

[1] **Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Asentamientos Humanos Hábitat II celebrada en Nueva York, E.U. en febrero de 1996 y Estambul, Turquía del 3 al 14 de junio de 1996.**

de residuos inorgánicos para su posterior reciclaje y la transformación de residuos orgánicos en composta para la fertilización de los cultivos cafetaleros en la Sierra Norte de Puebla, tratando en todo momento de atender la problemática de la ciudad y buscando la mejor alternativa para su posible solución.

1.2 PROBLEMÁTICA

En los países tercermundistas como es el caso de México, carente en muchos sentidos de las tecnologías apropiadas y apropiables para la explotación de la naturaleza, ha dado como resultado un agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables, colaborando internacionalmente a los cambios climáticos globales, la disminución de la capa de ozono, el aumento de la radiación y la contaminación del aire, agua y suelo.

Simétricamente al desarrollo de nuestro país, las poblaciones e industrias crecen, así como su respectiva generación de contaminantes, necesidades de materias primas, energía y alimentos, teniendo repercusiones en el campo, abriéndose más tierras para el cultivo, ganado y explotación de sus recursos, deforestado 370 mil hectáreas anuales de bosques y selvas, eliminando hasta ahora el 95% de sus selvas tropicales húmedas y presentando pérdida de fertilización de sus suelos en diferentes grados en el 75% del territorio nacional.[2]

No obstante este panorama, se ha hecho caso omiso de los problemas de contaminación ambiental, particularmente al que ocasiona el mal manejo de la basura, debido en gran medida al imperante régimen capitalista, dedicado a obtener plusvalía sin importar el daño que cause a la naturaleza, como lo es el ejemplo de la masiva comercialización de productos desechables que generan basura en gran escala, creando desmedidamente en la población la cultura del consumismo comprar-consumir-desechar.

Si bien es cierto que en las ciudades la basura origina grandes problemas, en los pequeños centros de población la situación es más grave, ya que por lo general carecen de servicios de recolección y disposición final, por lo que son tirados a cuerpos de agua o tirados a cielo abierto, y en dado caso que se proporcione el servicio, éste es deficiente debido a que se cuenta con equipos y sistemas obsoletos.

La problemática ambiental como hemos visto, tiene varias formas de manifestación provocada por los diversos factores de la conducta humana, por lo cual la problemática puede abarcar varios temas y perspectivas muy amplias que difícilmente pueden ser abarcados en un solo estudio, por consiguiente este trabajo se abocará a la contaminación provocada por el manejo de los residuos sólidos municipales, delimitando como zona de estudio el Municipio de Xicotepec, el cual colinda con los municipios de Tlacuilotepec, Jalpan, Zihuateutla y Juan Galindo, localizados en la Sierra Norte del Estado de Puebla, a su vez la delimitación de nuestra zona de trabajo es la cabecera del municipio, la Ciudad de Xicotepec de Juárez.

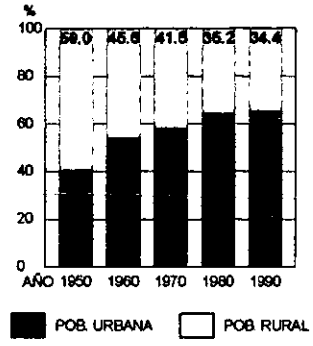
El Municipio de Xicotepec, con una población de 57,914 habitantes[3] se encuentra inmerso en un proceso de urbanización creciente. En 1950 su población rural promediaba un 59% y su población urbana un 41% mientras que en 1990 su población urbana pasa a ocupar el 65.6% y la rural el 34.4% (gráfica 1.1), así mismo ha tenido una tasa de crecimiento promedio de 1950 a 1990 de 3.25% anual[4], lo cual lo ha llevado a ser el séptimo municipio más poblado en el estado. El Municipio de Xicotepec se conforma principalmente por 12 localidades, la principal es la cabecera del municipio, la Ciudad de Xicotepec de Juárez, que cuenta con el 51.6% de la población, Villa Avila Camacho con el 14%, 10 ciudades con rangos de 900 a 2,000 habitantes, que representan el 21% y las restantes 19 localidades con población menor de 900 habitantes, que suman el 13.3% de la población municipal. (gráfica 1.2)

[2] Cf. D.D.F., S.E.P. y SEDESOL, **¡Ayúdame¡ Acciones prácticas para mejorar el medio ambiente en la Ciudad de México**, s.e., México, 1993, p.13.

[3] Cf. INEGI, **Puebla Resultados definitivos**, IX censo general de población y vivienda, 1990.

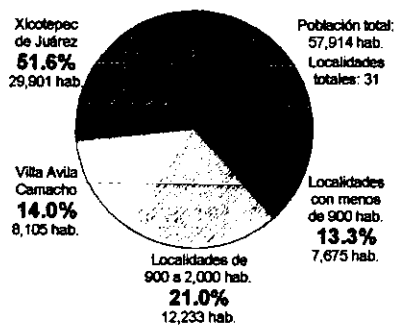
[4] Cf. CONAPO, **La población de los municipios de México 1950-1990**, Cuadro 21, Puebla, p. 54.

GRAFICA 1.1
POBLACION URBANA Y RURAL 1950-1990



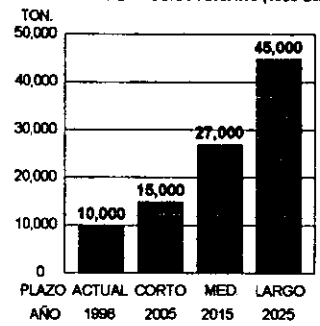
FUENTE: INEGI, "Xicotepec Estado de Puebla Cuaderno estadístico municipal" 1994, Gráfica 2e, Población urbana y rural 1950-1990, p. 18.

GRAFICA 1.2
POBLACION POR PRINCIPALES LOCALIDADES 1990

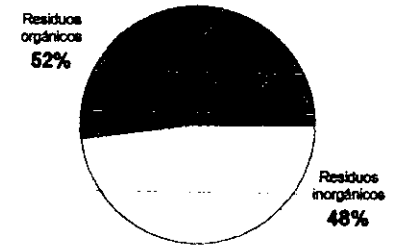


FUENTE: Síntesis propia con base en: INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 2.2, Población total por sexo según principales localidades 1990, p.16.

GRAFICA 1.3
PROYECCION DE BASURA TON/AÑO (1998-2025)



GRAFICA 1.4
COMPOSICION PORCENTUAL DE BASURA



FUENTE: Proyecciones y gráficas propias elaboradas con base en: SEDESOL "Estadísticas del medio ambiente 1994", Dirección General de Infraestructura y Equipamiento, Cuadro 107, Composición porcentual por zonas de los residuos sólidos municipales, p. 237 y Cuadro 108, Volumen estimado de generación a nivel nacional, p. 234. y SEDUE "Estudio de desechos sólidos municipales en la Cd. de Poza Rica, Veracruz 1989.

Paralelamente al gran crecimiento poblacional del municipio, también se enfrentan problemas de contaminación, especialmente la producida por la recolección, tratamiento y disposición final de sus residuos sólidos municipales, los cuales plantean la necesidad de un estudio que analice los elementos fundamentales de su problemática actual, los potenciales de estos y las posibles formas de solución.

En la actualidad la cabecera municipal genera aproximadamente 10,000 toneladas de basura al año, con una tasa de crecimiento anual del 2%, es decir que a un largo plazo (año 2025) multiplicará su generación en 4.5 veces, 45,000 toneladas al año (gráfica 1.3), misma que se compone con 52% de residuos orgánicos y 48% de residuos inorgánicos (gráfica 1.4), los cuales se forman principalmente de papel, cartón, plástico, trapo, metales ferrosos y no ferrosos. La población participa con 80% de la generación de basura mientras que los comercios, oficinas, negocios, etc. aportan el 20% restante.

La recolección de residuos sólidos municipales en la Ciudad de Xicotepec de Juárez presenta un gran rezago ya que solo existen dos camiones para realizar esta actividad, los vehículos que además de no ser adecuados para la recolección, se encuentran en un deterioro visible, su falta de mantenimiento causa periódicamente demoras o cancelación del servicio, el déficit de unidades provoca recolección parcial de la basura, aunado a esto, las condiciones topográficas de algunas calles no permiten el acceso de los camiones, no existe una frecuencia de recolección satisfactoria, pues llega a ser de una vez por semana. El porcentaje de la basura recolectada es de 44.4% mientras que el 55.6% restante es depositada por los pobladores en tiraderos clandestinos, en los 10 arroyos que atraviesan la ciudad, en el Río Cilima, Tepexi y Río Sucio, en las barrancas y a los lados de la carretera número 130 México-Tuxpan, lo cual refleja un problema de eficiencia y falta de cooperación.[5]

Así mismo la basura recolectada no tiene ningún tipo de tratamiento previo a su disposición final, solo de manera muy superficial se observan casos de separación de sus productos comercializables, que al llegar al tiradero los pepenadores la seleccionan, pero debido a que es tirada en barrancas de altas pendientes es muy difícil realizar el trabajo. Estas personas mantienen un estrecho contacto físico con la basura en pésimas condiciones de higiene y sin ningún tipo de protección, quedando expuestas a los procesos de putrefacción de los desperdicios, fauna nociva como cucarachas, moscas, insectos, gusanos y ratas; además del peligro constante de incendios, cortadas, heridas, etc.

[5] **Observación en campo, en la Ciudad de Xicotepec de Juárez y sus lugares de disposición final de basura, realizada el día 8 de Agosto de 1997.**

El destino final de los residuos sólidos recolectados son dos tiraderos a cielo abierto (el peor de todos los sistemas), el primer tiradero llamado Tecacalango y el segundo El Zoquital ubicados en el kilómetro 111 y 122 de la carretera número 130, respectivamente. Ambos lugares son barrancas naturales con rutas de desagüe que conducen directamente a la subcuenca del Río Necaxa y al cause del Río Cilima y Tepexi. Por otra parte los diez arroyos de la ciudad que anteriormente eran de aguas limpias se han convertido en arroyos llenos de basura con una alta polución, debido a las reacciones naturales de la basura al contacto con el agua diluyendo sus productos biológicos y químicos. Además la basura depositada en los tiraderos clandestinos en lotes baldíos, provoca que el viento acarree los desechos a través de grandes extensiones ocasionando una degradación visual urbana, sin mencionar que los procesos naturales de descomposición proporcionan un alimento y un campo de cultivo excelente para la reproducción de animales que viven y se alimentan de desperdicios, causando importantes infecciones y transmisiones de enfermedades entre los pobladores.

En los tiraderos a cielo abierto de la Ciudad de Xicotepec, el gobierno municipal ha adoptado por el sistema de quema de desechos para reducir su volumen, práctica que es totalmente contraproducente, arbitraria e inadecuada ya que, en todos los casos, se realiza al aire libre, sin ninguna vigilancia lo cual ocasiona que el incendio dure semanas sin poder apagarlo, provocándose demasiado humo, suficiente para mezclarse con la neblina constante de la zona, y debido a que la quema se realiza a escasos diez metros de la carretera, ello impide la visibilidad lo que a su vez provoca 60 accidentes automovilísticos anuales[6] sin mencionar la contaminación del aire y al riesgo adicional de extenderse a las zonas de vegetación circundante.

Las decisiones respecto a la ubicación de los tiraderos se han basado en factores como la tradición, la facilidad de acceso y la disposición de terreno y no en las condiciones ambientales como la hidrología, topografía y climatología.

Se puede concluir que en ningún caso existe planeación adecuada de los elementos importantes, así como de los aspectos administrativos y financieros, el manejo de los residuos sólidos está basado en urgencias del momento y no se consideran los efectos sobre el medio ambiente, el servicio municipal no es suficiente para la cantidad de desechos producidos, falta personal y unidades recolectoras, la basura se deposita arbitrariamente en tiraderos a cielo abierto sin ninguna planeación básica y manejados con poca eficacia, contaminando sus arroyos, ríos, suelos, proliferando fauna nociva e infecciones. El municipio desconoce en gran medida las técnicas adecuadas y el alcance de los impactos ambientales que se están provocando.

[6] **Datos obtenidos en Radio brigada nacional de apoyo delegación Xicotepec el dia 15 Julio de 1997.**



OBJETIVOS

Previamente elaborado el análisis de la zona de trabajo y haber detectado sus principales problemas, se procede a formular los objetivos para guiar el desarrollo de esta investigación, con el fin de lograr y cumplir de la mejor manera a la posible solución de la problemática actual en ésta población.

Académicamente.

1. Llevar a la práctica el ejercicio arquitectónico proponiendo espacios diseñados específicamente para el tratamiento y reciclaje de residuos sólidos municipales y hacer evidente los conocimientos adquiridos.

2. Establecer por medio de este trabajo un posible instrumento y medio de referencia a estudiantes de arquitectura interesados en abordar desde un punto de vista crítico y no complaciente la problemática de los residuos sólidos en las ciudades de nuestro país.

Ambientalmente.

1. Establecer un vínculo arquitectura-naturaleza mediante la utilización del diseño arquitectónico bioclimático en el proyecto con el cual se obtenga una concordancia y aprovechamiento de los elementos naturales (sol, viento, topografía, clima, lluvias, temperatura, etc.).

2. Proponer alternativas técnicas para el tratamiento y reciclaje de residuos sólidos para evitar la contaminación del aire, suelo y agua.

3. Transformación de la materia orgánica en composta para utilizarla como abono natural en campos de cultivo de café.

4. Evitar la fauna nociva y enfermedades infecciosas provocadas por la basura.

Económicamente.

1. Impulsar la zona cafetalera de la Sierra Norte de Puebla mediante la disminución de costos por la utilización de composta en sus cultivos.

2. Obtener beneficios económicos a partir de la venta de composta y subproductos inorgánicos separados para su reciclaje.

3. Introducir la propuesta arquitectónica dentro de la dimensión del desarrollo sustentable en el que se sienten bases para modificar la demanda sobre el medio ambiente a través del reciclaje de subproductos, reincorporándolos a su ciclo de rehuso, aminorando los impactos ocasionados por sus procesos de transformación y su disposición final, sin dejar de mantener y mejorar la base de bienes.

Socialmente.

1. Abrir nuevos campos de inversión y trabajo mediante la creación de una planta seleccionadora de residuos sólidos municipales en la Ciudad de Xicotepec de Juárez.

2. Aprovechar la transformación de la materia orgánica local en composta para transitar a una agricultura sostenible de bajos insumos externos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Para la realización del presente trabajo, se debe estar convencido de manejar una amplia y verdadera proyección social y ecológica que tienda a un constante mejoramiento de la sociedad y su medio ambiente, permitiendo a través de sus propuestas resolver las necesidades más urgentes y de interés colectivo, así como de la plena utilización de sus resultados en la praxis y en la concientización de los gobernantes y del pueblo.

Los procesos demográficos, los modelos de urbanización de sus asentamientos humanos y la forma de explotación de sus recursos naturales, provocan una crisis ambiental que no sólo se manifiesta en la destrucción del medio físico y biológico sino también en la calidad de vida tanto rural como urbana. Es así como el ambiente surge como un principio ético en todas las disciplinas, por tal motivo la arquitectura no puede permanecer desligada de la problemática, debiendo participar en el esquema del desarrollo sustentable a través de un proceso crítico que permita la gestión democrática de los recursos renovables, contribuyendo a la construcción de un concepto de ambiente donde se acentúe los valores de la naturaleza, sustentabilidad ecológica, equidad social, democracia, calidad de vida y dignidad.

Dentro de este contexto la función básica del arquitecto no sólo radica en crear espacios habitables, sino en comprometerse a transformar el ejercicio profesional, integrando y aplicando los conocimientos e innovaciones tecnológicas disponibles con una visión más consciente de los problemas sociales y ecológicos para proporcionar finalmente el producto arquitectónico adecuado a las necesidades y actividades específicas que se demanden así como espacios que se distingan por el respecto a la naturaleza, estableciendo y manteniendo un orden en el ambiente en el que se mejore la calidad de vida de la sociedad en su totalidad, fomentando en ella la ética ambiental.

Es por estos motivos que se considera fundamental la vinculación del quehacer arquitectónico para desacelerar el proceso de deterioro ecológico en el país y muy en particular en nuestra zona de trabajo, proponiendo alternativas diferentes al relleno sanitario que por décadas ha sido una respuesta pasiva al problema de la basura, derrochando recursos reciclables en las miles de toneladas de residuos sólidos que se entierran, teniendo grandes consecuencias ecológicas y enormes gastos por disposición final, mientras que los residuos ofrecen grandes posibilidades redituables con una verdadera opción activa: EL RECICLAJE; que aprovecha al máximo los residuos en beneficio de la naturaleza y en cada uno de los mexicanos.

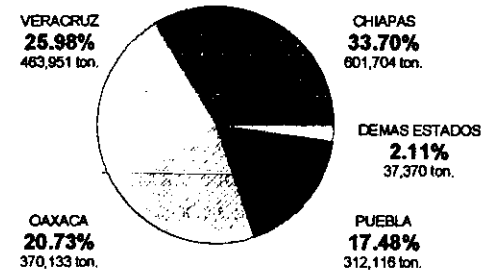
De esta manera, la propuesta consiste en la creación de una planta seleccionadora de residuos sólidos municipales para la separación de subproductos inorgánicos para su reciclaje y la transformación de la materia orgánica en composta mediante biodigestores, para ser utilizada en los campos de cultivo de café en la Sierra Norte de Puebla, cultivo que tiene gran importancia en el país y de la cual mencionaremos algunas cifras.

El café como fuente captadora de divisas, sólo es superado por el petróleo y el turismo, así mismo es el principal producto agrícola de exportación de México generando en promedio 563 millones de dólares al año. Por su superficie y valor de producción se ubica entre los 6 principales productos agrícolas del país y 3 millones de mexicanos dependen en algún grado de él, estas cifras destacan la importancia económica y social del cultivo del café en nuestro país.[7]

Los Estados de Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Puebla en su conjunto aportan cerca del 98% del café al país. Para 1993, Puebla se adjudica el segundo lugar nacional por el valor de su producción sólo superado por Chiapas, así mismo se coloca como el cuarto lugar por su producción aportando el 17.48% de la producción nacional. (gráfica 1.5)

[7] Cf. IMECAFE, **El cultivo del cafeto en México**, ed. La fuente, México, 1990, p. IX.

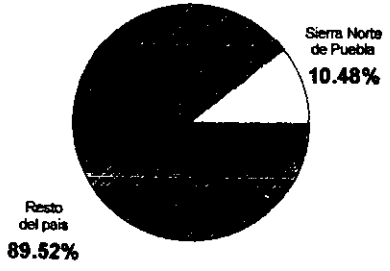
GRAFICA 1.5
PRODUCCION DE CAFE EN MEXICO



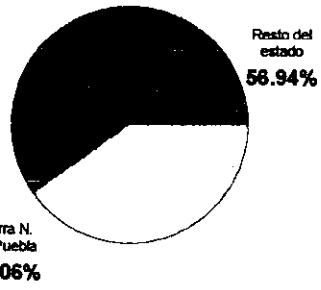
FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en: SAGHAR "Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos", Tomo 1, pp. 578 y 579.

Perteneciente a la Vertiente del Golfo de México, se encuentra la Sierra Norte de Puebla, donde se localizan los Municipios de Xicotepec, Zihuateutla, Jalpan y Tlacuilotepec reconocidos por la producción de café. Estos cuatro municipios aportan el 10.48% de este cultivo al país (gráfica 1.6); ocupan el primer lugar en el Estado de Puebla con 20,000 hectáreas; aportan el 43% de la producción de este cultivo (gráfica 1.7), y 12.5 de los 29 millones de dólares anuales que percibe el estado por la venta del grano.[8]

GRAFICA 1.6
APORTACION DE CAFE DE LA S. N. P. A MEXICO



GRAFICA 1.7
APORTACION DE LA S. N. A PUEBLA



FUENTE: Gráfica propia elaborada en base a: INEGI "Puebla resultados definitivos VII censo agrícola ganadero" 1993, Cuadro 4.1.1.3, Superficie sembrada y cosechada, p. 451.

Por otra parte, año con año los cafetos extraen cantidades considerables de nutrimento a la tierra, sin mencionar los que se pierden por la erosión y utilización de fertilizantes químicos causando efectos al suelo como salinización, toxicidad, compactación, disminución de la fertilidad, pérdida de capacidad de filtración hídrica y materia orgánica, por lo cual se necesitan suelos ricos en humus que impidan la fijación de la tierra y volverla permeable para así obtener mejores frutos, aroma y sabor, además de añadir fertilidad al suelo.

En la actualidad los costos de cultivo se han incrementado debido en gran parte a los altos precios de los agroquímicos; una manera sencilla y práctica de complementar la fertilidad es mediante la adición de composta local para lograr que los suelos de cultivo, en la Sierra Norte de Puebla, aumenten su contenido de materia orgánica[9].

En la ultima década, la problemática de la basura se ha ido agudizando debido a la concurrencia de varios factores, tales como la explosión demográfica en Xicotepec, que en los últimos años a crecido a un ritmo de 4.7% anual, es decir 2.2 veces más que el promedio nacional que es del 2%, convirtiéndolo en el séptimo municipio más poblado en el Estado de Puebla;[10] éste crecimiento urbano ha determinado un mayor número de usuarios y áreas a servir, su crecimiento poblacional por lo tanto está íntimamente ligado a la generación de basura cuya tasa de crecimiento anual de desechos es de 2% lo que es equivale a 10,000 toneladas anuales de basura en la cabecera municipal,[11] misma que llega a tiraderos a cielo abierto en donde escasamente se recuperan los subproductos, provocando focos de infección, contaminación, malestar y preocupación ambiental y social en sus habitantes. El manejo de la basura es cada vez más esencial, los volúmenes de basura aumentan tan aceleradamente que es difícil recogerlos, trasladarlos y darles un tratamiento final que evite la contaminación del medio ambiente.

---

[8] Cf. INEGI, **Puebla resultados definitivos VII censo agrícola ganadero**, 1993, Tomo 1, Cuadro 4.1.1.4, "Valor de la producción", p. 476.
[9] IMECAFE, El cultivo..., op. cit., pp. 29, 30 y 31.
[10] CONAPO, La población..., op. cit., "Cuadro resumen República Mexicana", p.3 y Cuadro 21, "Puebla", p.54.
[11] Proyecciones propias basadas en: SEDUE, **Estudio de desechos sólidos en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz, 1989.**

Dada ésta situación de manejo no racional del mismo, la propuesta consiste en el reciclaje que es procedimiento que ocasiona el menor daño al medio ambiente, reduciendo al mínimo porcentaje la disposición final y aprovechando los residuos orgánicos en composta, siendo ésta el mejor abono no sólo por ser totalmente natural, sino también porque permite combatir la erosión, agotamiento de suelos y enfermedades de cultivos, además de sentar bases para transitar al sistema de agricultura sostenible de bajos insumos y crear conciencia ambiental en gobernantes y ciudadanos a no seguir destruyendo nuestro hábitat.

El proyecto plantea su factibilidad mediante la gran posibilidad de ser un nuevo campo de inversión sin competencia, ya que la necesidad de fertilización aumenta año con año, existiendo incluso una tendencia mundial a la utilización de composta, debido a que el abono natural supera en fertilidad, ventajas y precio al fertilizante químico, estos últimos requieren mayores cantidades de producto en cada cosecha desequilibrando el medio físico-químico y biológico del suelo y llevando gastos hasta tres veces mayores, mientras que la composta tiene muchas ventajas, mejora la estructura del suelo, eleva la capacidad de retención del agua en el suelo, mejora la aireación, suministra nutrimiento y energía además de eliminar cualquier posibilidad de contaminación al cultivo.[12]

En el renglón tecnológico se hace presente la necesidad de comparar y aplicar el desarrollo y adopción de prácticas y tecnologías apropiadas para el cuidado del medio ambiente y su beneficio agrícola que incremente los rendimientos evitando el uso de fertilizantes y pesticidas químicos, por lo cual se propone tecnología de fermentación acelerada que procesa la materia orgánica triturada en biodigestores añadiéndole agua y movimiento, y no en montículos al aire libre para su fermentación natural principalmente por las siguientes razones: En la fermentación natural se deben mover en forma continua, manual y adecuadamente los montículos, de lo contrario produce malos olores, mala higiene, pudiendo generar gérmenes patógenos y lixiviados que hay que evacuar; el éxito de la transformación estará a expensas del clima que se presente, además de exigir mucho terreno y tiempo, mientras que en la fermentación acelerada se controla mejor ésta; evita el contacto exterior de la fauna nociva; permite reincorporar al proceso los lixiviados ya que son ricos en fermentos; exige menos terreno para su instalación; y reduce el tiempo de fermentación a 15 días.[13]

En el ámbito económico se toman premisas básicas como la existencia de demanda de los derivados de la planta, existencia cercana de mercado consumidor y su posible ampliación, así como sus ventajas económicas, es decir su factibilidad económica-financiera.

La propuesta de esta planta tendrá una capacidad total instalada para procesar 45,000 toneladas de basura al año, contemplando tres plazos, a corto plazo (año 2005) producirá 4,500 ton. de composta anuales, y 1,500 ton. de subproductos inorgánicos, en un mediano plazo (año 2015) generará 8,500 y 3,000 ton. respectivamente y al largo plazo (año 2025) proporcionará 14,000 ton. de composta y 4,800 ton. de subproductos para su reciclaje.

La zona tiene una demanda potencial de 20,000 ton. que equivale a las 20,000 hectáreas de cultivo de café en los cuatro municipios contemplados. La distribución de la demanda estimada de composta es como sigue: 7,500 ton. en Xicotepec, 6,000 ton. en Zihuateutla, 3,500 en Tlacuilotepec y 3,000 en Jalpan. (gráfica 1.8)

La planta tendrá una oferta inicial a corto plazo de 4,500 ton. de composta anual cubriendo 60% de la demanda estimada de Xicotepec, a mediano plazo ofrecerá 8,500 ton. cubriendo el 100% de demanda en Xicotepec, y a un largo plazo ampliará su mercado con 6,500 ton. adicionales para cubrir el 52% de la demanda de los 3 municipios colindantes.

Por lo tanto se puede deducir que la oferta en el corto y mediano plazo será para cubrir los cultivos de Xicotepec teniendo que transportar la composta a menos de diez kilómetros, es decir casi será nulo el gasto por traslado y al largo plazo se contempla el traslado a

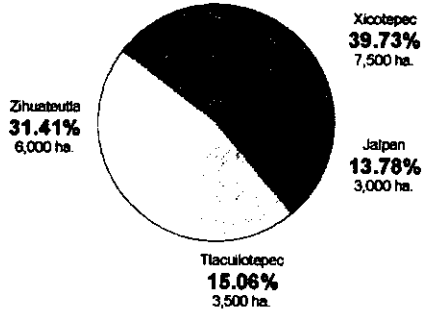
[12] Cf. Arnold Fink, **Fertilizantes y fertilización**, ed. Reverto, Barcelona, 1988, pp. 54 y 57.

[13] Cf. Deffis Armando, **La basura es la solución**, ed. Concepto, México, 1986, p. 122.

los 3 municipios ya mencionados con una distancia máxima de 80 kilómetros, lo cual esta dentro de los límites factibles.[14]

Por otra parte los subproductos inorgánicos encuentran su venta en varias empresas, industrias y fabricas en la zona que utilizan estos materiales como materia prima

GRAFICA 1.8
PRODUCCION DE CAFE POR MUNICIPIO EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA



FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en: INEGI "Puebla resultados definitivos VII censo agricola ganadero 1993", Cuadro 4.1.1.3, Superficie sembrada y cosechada, p. 451.

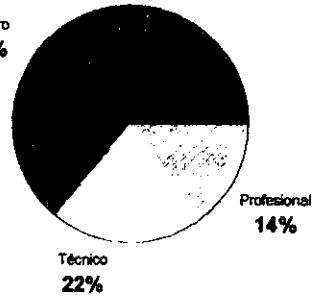
La venta de subproductos inorgánicos para su reciclaje y la composta producirán un ingreso económico total aproximado de 133.9 millones de dólares en la vida útil del proyecto, distribuidos en 16, 43.9 y 74 millones de dólares en el corto, mediano y largo plazo respectivamente.[15]

Un aspecto que no se puede olvidar es la necesidad de la publicidad para dar a conocer el proyecto y sus derivados, para lo cual la zona cuenta con medios de comunicación importantes, televisión estatal, radiodifusora en la cabecera municipal así como 2 periódicos locales donde se podrá llevar a cabo el programa publicitario para la puesta en marcha del plan.

[14] Cf. **Norma técnica ecológica reciclaje de residuos sólidos municipales,** y Deffis Armando, La basura..., op. cit., p. 131.
[15] **Calculo basado en la producción total de composta y subproductos y su cotización actual en los lugares de compra locales.**

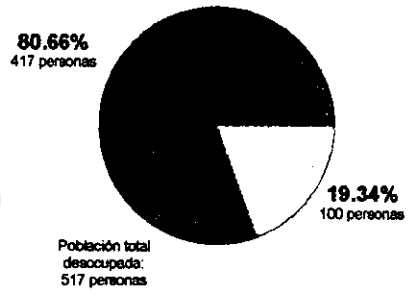
En el marco social, ofrece la creación de 100 puestos de trabajo directos y permanentes, componiéndose de 64 obreros, 22 técnicos y 14 profesionales (gráfica 1.9), reduciendo en un 20% la desocupación en el Municipio de Xicotepec (gráfica 10), y absorber a los mismos técnicos y profesionales de las instituciones educativas de la ciudad principalmente: Administradores, Contadores, Ingenieros mecánicos, eléctricos y agrónomos.

GRAFICA 1.9
TIPO DE TRABAJADORES PARA EL PROYECTO



FUENTE: Gráfica propia basada en el calculo de necesidades de personal para el funcionamiento técnico-administrativo dentro de las instalaciones de la planta.

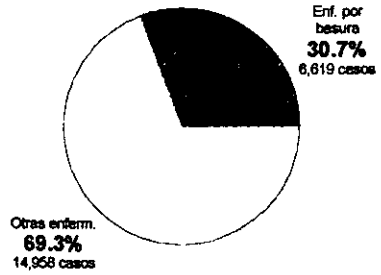
GRAFICA 1.10
NUMERO DE EMPLEOS QUE PROPORCIONARA



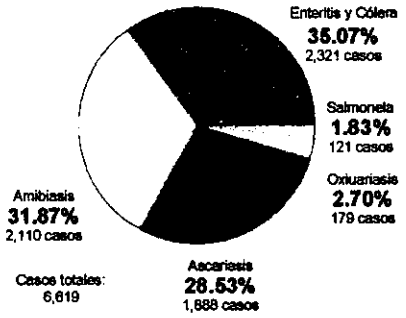
FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en: INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 7.1, Condición de actividad..., p.57.

El manejo de la basura también se extiende al ámbito de la salud, los dos tiraderos municipales así como los varios tiraderos clandestinos en la ciudad son en sí un medio propicio para el desarrollo de gérmenes que son diseminados directamente al medio ambiente a través del aire y agua. Este manejo inadecuado de la basura doméstica de la ciudad se liga estrechamente a la aparición de plagas rastreras y voladoras que transmiten a la población gérmenes patógenos, parásitos y bacterias provocando una alta incidencia de enfermedades gastrointestinales como Enteritis, Cólera, Salmolenosis, Oxiuariasis y Ascariasis, las cuales en su conjunto suman el 30.7% de las enfermedades contraídas por la población (gráfica 1.11 y 1.12), además de que la Amibiasis, Ascariasis, Enteritis y Cólera son cuatro de las seis principales enfermedades presentadas en la cabecera municipal en 1996.

GRAFICA 1.11
ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA BASURA



GRAFICA 1.12
TIPO DE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA BASURA



FUENTE: Gráficas propias elaboradas en base a: Sistema Nacional de Salud. Dirección epidemiológica Ciudad de Xicotepec "Informe anual de casos nuevos de enfermedades" 1996.

Por consiguiente es necesario tener siempre presente que el manejo de los residuos sólidos municipales es una fuente importante de alteraciones para la salud humana, y que por ello se deben plantear alternativas para su adecuación a las condiciones ambientales y su perfeccionamiento constante debe ser preocupación importante para todos.

1.5 ALCANCES

Hasta ahora el relleno sanitario ha sido la técnica impulsada y aplicada por las instancias gubernamentales dedicadas a la problemática de la basura, la cual es una decisión distante a comprometerse con el medio ambiente, derrochando subproductos susceptibles a transformar. Estamos convencidos que éste sistema no puede seguir siendo la única e inmediata respuesta al problema de la basura en el país, sino debe convertirse en una reflexión para la búsqueda de alternativas distintas al relleno sanitario, como el reciclaje, donde se contemple en forma global criterios sociales, ambientales, urbanos y arquitectónicos.

Para hacerle frente a está situación es necesario establecer un abordaje para la planificación y programación de ésta alternativa, así como la implementación de sistemas organizacionales de administración, comercialización operación y financiamiento para hacerla operativa y oportuna así como técnica y económicamente factible de alcanzar.

El estudio de los residuos sólidos municipales como hemos visto abarca varios temas y puntos de vista específicos y obviamente ante un esquema con éste número de variables, plantean la participación multidisciplinaria para realizar un análisis topológico de la problemática, lo cual nos permitirá caracterizar los elementos y restricciones existentes, con el esfuerzo común de alcanzar buenos resultados.

Dentro de éste contexto el presente trabajo trata de resolver la parte técnica, el dimensionamiento y el diseño de los espacios que albergará el procesamiento de los residuos sólidos municipales producidos en la Ciudad de Xicotepec de Juárez, Puebla; los estudios que por lo específico de su materia no puedan ser abarcados por el campo de estudio de la arquitectura no se pretendieron invadir, pero sí se mencionaron para marcar la pauta de su posterior ampliación por una persona capacitada para ello; siendo un ejemplo de esto el desarrollo de un estudio de mercado exhaustivo para la venta de los derivados de la planta seleccionadora, que sólo podrá ser llevado correctamente por un economista, o la evaluación de las características nutricionales de la composta que lo podrá determinar un especialista en agricultura, etc.

Estas colaboraciones particulares enriquecerán sin duda el proyecto, permitiendo desarrollar aspectos concretos y necesarios que no pueden ser asumidos desde un punto de vista arquitectónico.



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

¿SABÍAS QUE...?

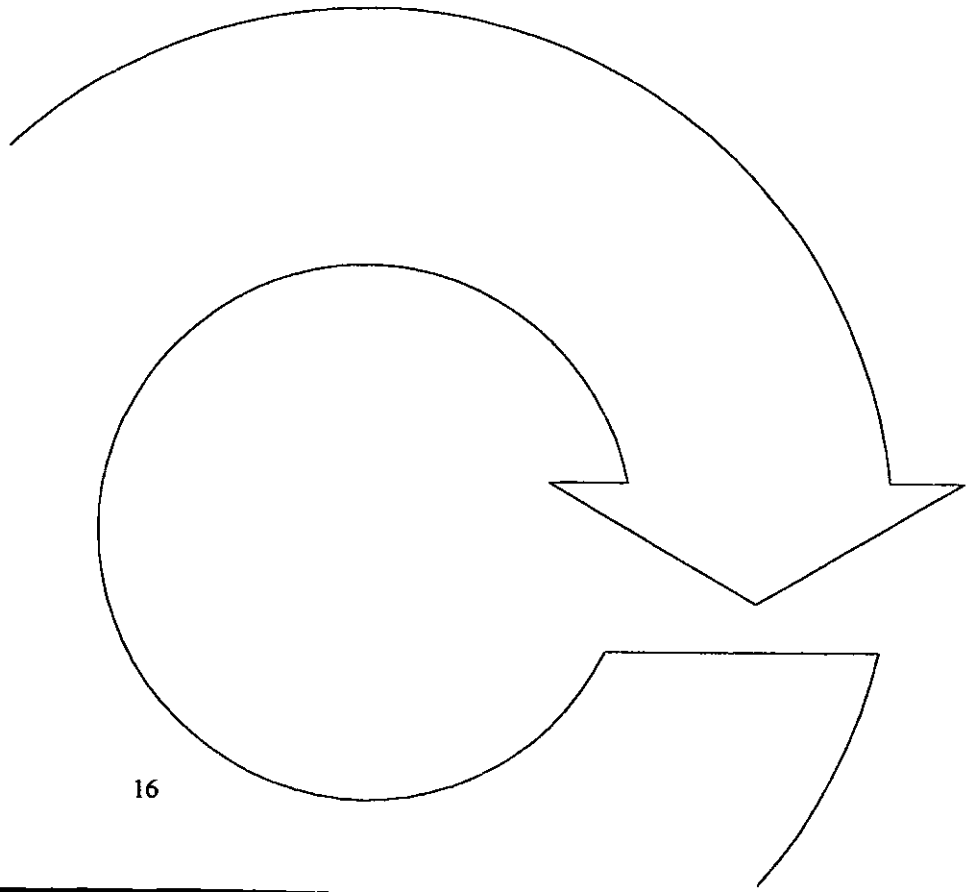
- En condiciones óptimas la naturaleza necesita entre 100 y 400 años para construir un centímetro de espesor de suelo.

- En México, de un total de 196,000,000 hectáreas, 69,500,000 están erosionadas en diversos grados y esta cifra se incrementa en 1,000,000 de hectáreas al año. Las tierras de cultivo producen sólo un 20% de su capacidad misma que puede incrementarse en un 60% corrigiendo los sistemas de cultivo.

- La composta obtenida a partir de los residuos sólidos municipales constituye un abono orgánico de la más alta calidad y adicionándole abonos minerales, se cumplen las exigencias de una fertilización racional, libre de tóxicos y sin necesidad del uso continuo de plaguicidas.

- En México se utilizan plaguicidas prohibidos en otros países, entre estos se encuentra el DDT, que produce graves daños en la salud.

- Se tienen evidencias que más de 100 de los componentes activos de los plaguicidas tienen efectos nocivos en la salud del hombre, como cáncer y mutaciones genéticas.



2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para la determinación y elección de la metodología de obtención de los datos y conocimientos relacionados al fenómeno a analizar; así como el planteamiento teórico de la problemática de nuestra zona de estudio, fue necesario elegir un procedimiento que nos garantice el conocimiento de la realidad; a partir de la utilización de conceptos generales que engloben al fenómeno en su desarrollo histórico y con una visión en conjunto, a fin de establecer las causas verdaderas que lo originan. Así mismo la aplicación de la corriente ideológica en este trabajo obedece a la necesidad de plantear la problemática en sus aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales, enmarcados dentro del medio de producción capitalista que con sus condiciones de acumulación y reproducción, han determinado los ritmos de extracción de materias primas, las formas de utilización de los recursos, y los procesos de transformación del medio natural. Este proceso ha sido la causa principal de la erosión del suelo, de la pérdida de fertilidad de las tierras, de la destrucción de la capacidad de producción de los ecosistemas, así como del agotamiento de los recursos naturales, acentuándose en las formaciones sociales que se han visto sometidas y explotadas por los países capitalistas industrializados, como México.

De ésta forma desde el momento en que la naturaleza se convierte en materia prima, pasando por procesos de trabajo, transformándolos en mercancía, participa en la formación de valor y en la generación de plusvalía, en donde lo natural pasa a formar parte en el proceso de reproducción del capital, quedando por lo tanto dentro del campo de estudio del Materialismo Histórico, el cual utilizaremos como corriente ideológica a lo largo de éste trabajo.

El diseño de la investigación partió de los tres siguientes puntos:

1. A través de un estudio exploratorio se logró reconocimiento de los problemas generales de la población en términos de equipamiento, infraestructura y vivienda y como se relaciona a su entorno un primer acercamiento a la zona de estudio, así como de un, lo cual nos llevó a un planteamiento específico de la problemática y sus prioridades de solución. Así mismo nos permitió definir las categorías de análisis a emplear en el desarrollo teórico del trabajo tales como: medios, modos y relaciones de producción, fuerzas productivas así como tecnologías apropiadas y apropiables.

2. Mediante un planteamiento descriptivo, éste nos permitió la delimitación de nuestro estudio en términos teóricos, territoriales e históricos y una vez ya conocido el fenómeno específico a estudiar se pudo obtener su aparición, frecuencia y desarrollo del mismo.

3. Finalmente con un estudio confirmatorio, conociendo de antemano los resultados del estudio exploratorio y descriptivo, se estableció un conocimiento más a fondo del tema así como su problemática, alternativas de solución y desarrollo de propuestas a nivel urbano-arquitectónico.

2.2 ESTRATEGIA DE TRABAJO

Como un primer paso se efectuó un estudio documental para delimitar la zona de estudio, permitiéndonos conocer la importancia de la región así como para ubicarnos dentro de su contexto histórico, ámbito físico-natural y su desarrollo socioeconómico actual. Consecuentemente se realizó un primer contacto con la zona de trabajo a través de una investigación más estrecha, realizando recorridos a la ciudad, estudios fotográficos, inventarios urbanos, observaciones en campo y recopilando información de sus tradiciones, costumbres e ideología, con el fin de conocer sus necesidades inmediatas y obtener un diagnóstico de las condiciones de vivienda, equipamiento e infraestructura. (Desarrollado en el capítulo 3).

A partir de los datos obtenidos en la investigación, como segundo paso, se plantearon los problemas urbano-arquitectónicos, mismos que decidimos confrontar para conocer las características a retomar de sus costumbres, formas de expresión de los usuarios, así como coadyudar al fortalecimiento de su identidad cultural. El resultado nos permitió conocer: 1) Los espacios arquitectónicos existentes, sus capacidades, las actividades que realizan en ellos y la manera como tales se llevan a cabo. 2) El planteamiento de la propuesta urbana y los espacios necesarios, así como la determinación de sus características funcionales, ambientales y expresivas de la alternativa. (expuesto en el capítulo 5).

Partiendo de lo anterior y como tercer paso, se pudo llevar a cabo el planteamiento urbano-arquitectónico, el cual tiene su primera concreción en la identificación del problema específico a tratar al cual se dirigió toda la atención para la obtención y utilización de las herramientas teórico-métodologicas para su diagnóstico, evaluación y propuesta.

Así pues el punto de partida para la propuesta arquitectónica fue la búsqueda de alternativas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

El primer paso en el armado del proyecto consistió en captar los siguientes datos básicos: Generación per capita, peso volumétrico en sitio, cantidad recolectada, composición porcentual, residuos sólidos no domésticos, proyección de basura, número y tipo de recolectores, estado de conservación y capacidad volumétrica, frecuencia de recolección, estudio de tiempo y movimiento de recolección, horarios de jornadas, ubicación de centros de gravedad y limpieza de calles.

Lo anterior se logró a través de un estudio transversal para conocer su problemática actual y realizar proyecciones a corto, mediano y largo plazo. Así mismo se efectuaron investigaciones documentales y observaciones ordinarias para captar la información pertinente para su análisis; observaciones participativas en las cuadrillas de recolección de basura y grupos de pepenadores para registrar datos de primera instancia con respecto al manejo de la basura. Por otra parte, se llevaron a cabo entrevistas no estructuradas con personas que poseen información y experiencias relevantes para el estudio como choferes de los camiones recolectores y funcionarios de la presidencia municipal a cargo del servicio de limpia. Por último, se realizaron entrevistas estructuradas y aleatorias en 200 viviendas para obtener datos referentes a la calidad del servicio de recolección; aplicándose aproximadamente 9 entrevistas en cada una de las 23 colonias de la ciudad. Posteriormente se analizó toda la información para emitir una evaluación de la problemática y su posible alternativa de solución por lo cual fue necesario una investigación documental de las técnicas actuales de tratamiento para la basura, eligiendo la alternativa óptima tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos, políticos y principalmente ambientales (realizado en el capítulo 4).

Como parte principal y final de este trabajo se propone una alternativa arquitectónica para el tratamiento de la basura en la Cd. de Xicotepec, para lo cual también nos basamos en planes, normas y reglamentos aplicables a la naturaleza del proyecto (capítulo 6).

2.3 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE REFERNCIA

A partir de la segunda mitad del siglo XVIII se inicia un hecho trascendental en la historia del ser humano, que influye en todas las partes del planeta trayendo consigo cambios en la tecnología y en las formas de organización socioeconómicas y políticas; hablamos de la Revolución Industrial, en donde la sociedad artesanal se convierte en una sociedad industrial que se sustenta en el uso de maquinaria y la extracción de recursos naturales hasta ese momento relativamente abundantes.

Este nuevo modo de producción tiene el poder de movilizar a amplios sectores de la población hacia las fábricas e industrias que se encontraban en las ciudades, mismas que crecieron súbita y enormemente sin ningún tipo de orden o traza urbana. La mecanización de la agricultura destruye los tradicionales métodos y sistemas agrícolas, haciendo empobrecer a los campesinos que careciendo ya de sus propiedades y sin tomarse en cuenta su valor, conocimientos rurales y de cultivo pasan a formar parte de la explotación y pobreza, que no era nueva pero antagónicamente era capaz de producir enormes riquezas para los capitalistas que tenían en sus manos los medios de producción.

En estas fábricas se utilizan métodos y maquinaria para la transformación de materias primas en mercancías mediante la fuerza de trabajo concentrada y perfectamente dividida con el fin de aumentar la producción y la plusvalía, sin escatimar el costo ambiental por la apropiación de los recursos naturales y la emisión de contaminantes tanto en el proceso de producción como en la urbanización de sus ciudades, y marcando el inicio de la destrucción del medio ambiente a escalas muy aceleradas y que sentó bases para el actual capitalismo.

Este modo de producción que ha actuado hasta nuestros días, a establecido el ritmo, funcionamiento y estructura de los ecosistemas así como la forma en que el hombre explota los recursos naturales disponibles generando a través de este patrón productivo los niveles de contaminación del aire, agua y suelo con el fin de obtener ganancias económicas. Enrique Leff escribe al respecto: "La problemática ambiental no es ideológicamente neutral ni ajena a intereses económicos y sociales. Su génesis está dada en un proceso histórico dominado por la expansión del modo de producción capitalista."[1]

Para entender la forma en como los procesos naturales se insertan en la dinámica del capital, se puede utilizar la estructura conceptual del materialismo histórico, el cual no es simplemente un reflejo de categorías económicas, sino que es una producción teórica de conceptos para entender los procesos históricos, determinados por las relaciones capitalistas de producción.

Para el materialismo la sociedad y la naturaleza son categorías generales las cuales estando aisladas no pueden producir un conocimiento de la relación particular entre los procesos naturales y sociales, adquieren sentido cuando el modo de producción capitalista se articula con el ambiente en donde se generan sus relaciones sociales de producción, mediante el proceso de apropiación y consumo de los recursos naturales para la valorización del capital,

La dinámica económica y la racionalidad productiva que se desarrollan dentro de los modos históricos de producción inducen formas particulares de usufructo, de explotación de apropiación y de transformación de la naturaleza, al convertir a ésta en objetos y medios de trabajo de procesos productivos que dependen de las condiciones de reproducción y transformación de una formación socioeconómica determinada.[2]

La actual generalización del intercambio mercantil y la acumulación del capital a escala mundial, ha generado un proceso de uniformación cultural, a partir de la desintegración de la diversidad étnica y ecológica de las diferentes regiones.

---

[1] **Leff Enrique, Ecología y capital, ed. Siglo XXI, México 1994, p. 72.**
[2] **Leff Enrique, op. cit., p. 130.**

Los efectos transnacionales y mundiales en las pautas de producción y consumos insostenibles y las deficiencias ambientales, económicas y sociales son claramente visibles. La utilización inadecuada de la tierra, falta de zonas verdes y una creciente vulnerabilidad a los desastres, han alcanzado un serio reto a las capacidades de los gobiernos.

El sistema productivo que nos ha regido hasta nuestros días, nos esta mostrando su incapacidad de seguir manteniendo los mismos niveles de extracción de los recursos naturales que en un principio se obtenían.

El régimen de producción capitalista ha traído consecuencias tales como la degradación ambiental, generando polarización social, pobreza, endeudamiento económico de países, así como el debilitamiento de la capa de ozono, el calentamiento de la atmósfera, los cambios climáticos, extinción de especies animales, pérdida de la biodiversidad, contaminación, etcétera.

La actividad del ser humano, como el uso de combustibles fósiles, la deforestación y la aplicación de fertilizantes ha producido enormes cantidades de gases de invernadero (metano, óxidos de nitrógeno y bióxido de carbono), los cuales al acumularse en la atmósfera aumentan la temperatura de la tierra. Si se continúa con estas emisiones la temperatura podría aumentar de 1.5 a 4.5°C y el nivel del mar se elevaría 1.5 metros. México ocupa el decimotercer lugar mundial en la emisión de estos gases al participar con 76 millones de toneladas.

Otro ejemplo es la destrucción del 5% de la capa protectora de ozono, provocada principalmente por los CFC[3] utilizados en los refrigeradores, aerosoles, en la fabricación de unicel y en los equipos de aire acondicionado (utilizados tanto por los arquitectos en sus edificaciones para lograr un microclima interior a expensas del macroclima exterior). A nivel mundial, anualmente se producen 1,414,000 toneladas de CFC, de las cuales 15,000 toneladas son producidas por México.

Esto nos puede dar una idea del serio problema que enfrentamos, que nos afecta y ha sido responsabilidad de todos. Rosa Rojas nos dice al respecto "el deterioro y la degradación de los recursos naturales inhibe el desarrollo económico al quedar debilitada su base de sustentación"[4]

Hasta nuestros días se ha comprobado que los cambios provocados por el régimen de producción capitalista, han sido más destructivos que cualquier otra acción a la que haya sido sometida el planeta en los millones de años de su existencia.

Ante el cuadro complejo de la crisis ecológica, la preocupación ha llegado a todos los sectores surgiendo la prioritaria necesidad de replantear las formas para el desarrollo de las presentes y futuras generaciones.

De esta forma, se han iniciado movimientos, organizaciones y conferencias internacionales que han buscado unir a todos los países del mundo ejemplo de ello son la Cumbre de la Tierra, el Programa 21 y muy recientemente la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos Hábitat II, con el objetivo universal de garantizar que los asentamientos humanos sean más salubres, habitables, equitativos, sostenibles y productivos.

Los asentamiento humanos y el desarrollo deben apoyarse mutuamente y ser interdependientes. El desarrollo sustentable es esencial para el desarrollo de las poblaciones, y éste debe ser planificado, desarrollado y mejorado de manera que se garantice su sostenibilidad, sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas ni tampoco menoscabar las oportunidades de las generaciones futuras. La producción, el consumo y el transporte deben de ser gestionados de forma que se renueven los recursos al mismo tiempo que se hace usos de ellos.

[3] **Los CFC son compuestos que tienen Cloro, Flúor y Carbono, una sola molécula de CFC tiene una vida aproximada de 150 años en la cual puede destruir 100,000 moléculas de ozono.**

[4] **Rojas Rosa, En busca del equilibrio perdido, "El uso de los recursos naturales en la producción agropecuaria", ed. Universidad de Guadalajara, México 1990, p. 64.**

La sostenibilidad de los asentamientos humanos supone el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural, el fomento de la salud humana y de sus condicionantes del aire, agua y la tierra para que puedan sostener la vida y el bienestar humano .

Por otra parte, el desarrollo tecnológico (comprendido como el conjunto de conocimientos para la producción) impulsado por el capitalismo se ha enfocado al incremento de producción y plusvalía, sin tomar en cuenta los procesos progresivos de extinción de recursos limitados, ni la regeneración de los ecosistemas proveedores de dichos recursos. Por el contrario, la utilización de estas tecnologías depredadoras han sobreexplotado los recursos, consumiendo altos niveles de energía para su funcionamiento además de causar diversos grados de contaminación del ambiente durante sus procesos de producción.

Todo esto ha llevado a aumentar el deterioro ambiental, al romper y acabar con la base ecológica de su sustento económico, asimismo ha incrementado la entropía, al convertir la energía potencial en calor radiante a la biosfera.[5]

Los efectos negativos de estas tecnologías se han multiplicado al transferir éstas a los países tercermundistas, los cuales se han basado en la imitación de los países desarrollados, sistema que lejos de ayudar a fortalecer el crecimiento a participado en el divorcio de la relación entre las comunidades y su ambiente, haciéndolas dependientes en mayor grado de la explotación de sus recursos naturales.

Se puede decir que, en general, ha existido una falta de gradualidad y asesoramiento en la instalación de tecnología, una imposición de equipos técnicos sometiendo a las comunidades a tecnologías en franca contradicción con sus anteriores formas de producción.

[5] La entropía se entiende como el índice de desorden en un sistema el cual tiende a aumentar y jamas disminuye. Toda la energía que el ser humano ocupa acaba por convertirse en calor, el contaminante final de acuerdo a la segunda ley de la termodinámica. Esta contaminación térmica es una de las preocupaciones fundamentales de nuestra época.

Por lo tanto, no puede existir equilibrio en el medio ambiente si no existe justicia social en las formas de acceder a los recursos naturales, ya que la apropiación social de la naturaleza conlleva a una definición colectiva y por ende democrática en la orientación y forma de dicha apropiación.

En el caso de México la política neoliberal ha permitido que ha nuestro país se le saquee de sus recursos naturales y se le contamine de manera indiscriminada; al respecto Julia Carabias comenta: "El gobierno ha tolerado la aplicación de tecnologías productivas sin velar por los recursos naturales, e incluso las ha fomentado a través de sus distintas instituciones, políticas agropecuarias e incentivos económicos."[6]

El gobierno debería establecer y cumplir mejores políticas ecológicas donde se pugnara por tecnologías perfeccionadas, limpias, eficientes y de mayor rendimiento reduciendo el consumo de energía y recursos naturales al mínimo con mejores reglamentaciones y ejecuciones gubernamentales.

Sin embargo, hay una rigidez en la normatividad y en la tradición anquilosada de las instituciones que obstaculizan la incorporación de innovaciones tecnológicas. Incluso existe una lógica en muchos funcionarios y técnicos en el sentido de que difícilmente se pueden integrar innovaciones cuando éstas no muestran una rentabilidad económica inmediata.[7]

El potencial ambiental del desarrollo y las condiciones ecológicas de sustentabilidad llevan a replantear los problemas de la dependencia económica y tecnológica de los países del tercer mundo, al mismo tiempo que los criterios de desarrollo sustentable deben reorientar la búsqueda de tecnologías hacia el aprovechamiento racional de los recursos, para la construcción de estilos alternativos.

[6] Carabias Julia, "En búsqueda de alternativas ecológicas para el uso de los recursos", aparecido en, **En busca del equilibrio perdido**, ed. Universidad de Guadalajara, México 1990, p. 51.

[7] Carabias Julia, op. cit., p. 61.

El deterioro ambiental también es ocasionado por el incesante crecimiento poblacional, esto debido a que se requieren producir en forma directamente proporcional alimentos para su supervivencia y ante esta inevitable necesidad existen dos posibilidades: abrir más terrenos para el cultivo y pastoreo o incrementar la eficiencia de los cultivos existentes. Sin embargo, estas han ocasionado serios problemas en el medio ambiente.

La primera posibilidad significa reducir el área nacional disponible de bosques y selvas, desmontándolos, siendo una de las principales causas de destrucción de los ecosistemas terrestres en nuestro país; según datos oficiales aproximadamente 370 mil hectáreas anuales se desforestan con el objetivo de abrir nuevas tierras para actividades ganaderas y agrícolas, es decir, el equivalente a 2 veces y media la superficie del Distrito Federal.[8]

En el segundo caso los agricultores anteriormente utilizaban técnicas tradicionales de abonado natural por medio de estiércol o elementos orgánicos, así como del conocimiento rural en la rotación de cultivos y descanso de tierras, sin embargo con la introducción de fertilizantes minerales cayeron en deshuso tales prácticas pues en un principio con la aplicación de pocas cantidades se lograron incrementos importantes en las cosechas, pero esto se debió a que los terrenos contaban con suficiente materia orgánica en el suelo. De esta forma los agricultores suprimieron total o parcialmente el abonado orgánico por el mineral llegando a un uso indiscriminado puesto que las reservas orgánicas se acabaron y las cosechas requerían de mayores cantidades de fertilizante para mantener los mismos niveles de rendimiento. El agricultor se preocupaba por dotar de nutrientes a la planta dejando en segundo término al suelo, provocando la insuficiencia de los elementos requeridos para lograr la fertilidad de la tierra. Aunado a esto, la mayoría de las veces, se cultiva sólo una especie de planta agotando los nutrientes del suelo y acabando con la diversidad biológica del suelo.

Así mismo con el uso de fertilizante químicos, se observa que las plantas son más susceptible a las plagas y enfermedades causado por la ausencia de oligoelementos en el suelo ya que en su mayor parte son proporcionados por la materia orgánica, de esta manera se empezaron a desarrollar y aplicar todo tipo de plaguicidas, fungicidas y herbicidas para tratar de eliminar las plagas, las cuales desarrollan tarde o temprano resistencia a estos productos, por lo cual pierden su efecto. Se ha reportado que hasta el momento, cuando menos 400 especies de insectos y 70 tipos de hongos ya han desarrollado resistencia a los plaguicidas y lo único que se ha conseguido es que las sustancias se filtren al suelo contaminándolo.

Es decir que el uso de plaguicidas no parece haber incrementado la productividad agrícola. Como ejemplo: el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Norteamericanos afirma que antes de que los agricultores incorporaran el uso de plaguicidas, perdían aproximadamente el 33% de sus cosechas, ahora después de varias décadas de experiencia, se pierde exactamente el mismo porcentaje.

Estas prácticas han prevalecido durante mucho tiempo en los campos mexicanos y es el resultado de haber abandonado el uso de materia orgánica en el suelo agrícola así como la de su esterilización. Actualmente, según reportes de la SEMARNAP, 60,000 hectáreas de tierras se encuentran salinizadas en diferentes niveles y tiene un crecimiento anual de 10,000 hectáreas. Así mismo la apertura de tierras genera procesos de daño en 32,000 hectáreas además de que cada año se pierden por azolve mil 40 millones de toneladas de suelo.[9]

Por lo inmediato anterior se entiende que no se debe sustituir arbitrariamente la materia orgánica por fertilizantes químicos; ante esta situación ha surgido una nueva alternativa llamada agricultura sostenible de bajos insumos externos, que busca frenar la degradación de los suelos causada por la inadecuada utilización de fertilizantes, pesticidas y técnicas de cultivo sustituyéndolos con el uso de insumos internos y una diversificación de los cultivos aumentando

[8] Cf. D.D.F., S.E.P. y SEDUE, **¡Ayúdame¡ Acciones prácticas para mejorar el medio ambiente en la Ciudad de México**, s.e., México 1993, p. 38.

[9] Cf. Enciso, Angélica, "Doce por ciento del territorio, afectado por las técnicas agrícolas" en **La Jornada**, Lunes 22 de Julio de 1996, p. 47.

la productividad y sustentabilidad del sistema agrícola sin prohibir el uso de insumos sintéticos sino utilizarlos en forma estratégica como complementos de los insumos orgánicos.

Si revisamos los sistemas tradicionales de abonado nos percataremos que han funcionado durante mucho tiempo sin insumos externos, sin embargo esto no quiere decir que no puedan ser mejorados, pero no debemos pensar que mejorar la agricultura significa usar productos químicos o introducir altas mecanizaciones que desplacen mano de obra.

Se busca volver al equilibrio tradicional de la agricultura haciendo ésta menos dependiente de agentes químicos.

La técnica de reciclaje de materia orgánica no es verdaderamente nueva o moderna sino que se basa en los conocimientos tradicionales, de forma que los campesinos la aprenden con rapidez.

Los procesos de producción y urbanización de naturaleza social capitalista, no sólo reducen la existencia de recursos naturales y energía sino que también retornan contaminantes en forma de desechos líquidos, sólidos y gaseosos, los cuales tienen impactos directos y frecuentemente negativos sobre el medio ambiente.

Un caso notorio y alarmante de dichos procesos es la generación de basura, la cual es producida por la incesante actividad humana que ha su paso a dejado desechos sólidos que a diferencia de los contaminantes líquidos y gaseosos no pueden ser dispersados físicamente o removidos de su lugar de generación por procesos climáticos o geológicos, sino que exigen soluciones mecánicas y fuerza de trabajo para "deshacerse de ellos", pero en realidad lo que se hace es esconderlos en rellenos sanitarios alojados en barrancas o depresiones naturales, donde "mágicamente", en pocos años, transforman el paisaje urbano de topografía natural a elevaciones artificiales de basura. Octavio Paz, Premio Nobel Literatura, en su poema Hablo de la Ciudad escribe: "hablo de basureros del tamaño de una montaña y del sol taciturno que se filtra en el polumo, de los vidrios rotos y del desierto de chatarra, del crimen de anoche..."[10]

La carencia de hábitos y de cultura ecológica genera miles de toneladas de basura en todo el mundo, que irremediablemente o se depositan en ríos, océanos o tiraderos a cielo abierto, o se entierran en rellenos sanitarios con el consecuente costo ecológico creciente e irreversible de contaminación del agua, suelo y aire, así como los exorbitantes costos de recolección, traslado y disposición final.

Un factor importante en la generación de basura es la imitación de patrones de consumo de países industrializados, este efecto ideológico llamado consumismo esta basado en difundir en las personas el deseo de adquirir mercancías nuevas y de moda aunque las que tengan cumplan perfectamente su función haciéndoles creer que lo nuevo les permitirá distinguirse e integrarse a un estatus social más elevado.

Podemos entender, por lo tanto, que muchas mercancías no han sido creadas para atender legitimas necesidades del ser humano, sino para la lógica de acumulación de capital.

Por lo anterior el arquitecto Deffis Caso escribe: "Probablemente nunca una civilización identificó tanto la calidad y nivel de vida con la posesión de bienes materiales, ni les confirió un valor tan fugaz, que al poco tiempo de poseerlos sintiera la ineludible necesidad de cambiarlos por otros nuevos."[11]

Esta fetichización de la mercancía y de la persona es el efecto ideológico producido por el proceso capitalista que intenta a cualquier costo comercializar la mercancía y satisfacer las necesidades emocionales falsas y superfluas creadas a través de los mercados de consumo y por una manipulación a las personas a través de los medios de comunicación, que actualmente determinan en gran parte los hábitos de consumo de una población.

---

[10] Cf. Paz Octavio, **Árbol adentro, "Hablo de la ciudad", ed. Seix Barral, México 1987, p. 41.**

[11] Cf. Deffis Armando, **La basura es la solución, ed. Concepto, México 1989, p.13.**

Añadimos que la industrialización capitalista conlleva contaminación y generación abundante de basura.

Para citar un ejemplo práctico y fácilmente comprobable de nuestro consumismo e inconsciencia ambiental, mencionaremos lo siguiente: Si ponemos un poco de atención al momento de caminar por las calles o tirar nuestra basura en los camiones recolectores nos percataremos de la proliferación de envases desechables de refrescos y bebidas. Hasta hace pocos años, estos envases eran retornables, es decir, el consumidor al beber el líquido devolvía el envase vacío y los camiones repartidores los recogían para volver al mismo ciclo reutilizando el mismo envase. Sin embargo, actualmente la publicidad ha sometido al consumidor a adquirir productos en envases desechables difundiendo la idea de que su uso es moderno y muy cómodo, pero en realidad a las empresas les resulta más fácil distribuirlos y olvidarse de ellos, además de pasar el costo de este envase al comprador, provocando que éste lo tire y que finalmente el gobierno destine impuestos de la población para recogerlos y llevarlos a los rellenos sanitarios.

Entonces, si cada mexicano consume un solo refresco en envase desechable significaría que se tendrían que enterrar en rellenos sanitarios cerca de 100 millones de botellas que tardaran siglos en biodegradarse.

¿Cuál es el sentido de tanto despilfarro?

Su sentido inmediato es el de reducir el costo unitario de producción para aumentar el margen de ganancia de la empresa capitalista, haciendo caso omiso de la contaminación y destrucción de los sistemas ecológicos.

Bélgica se ha convertido en el primer país de la comunidad europea que tiene un impuesto ecológico, el gobierno belga en efecto cobra impuestos especiales a las empresas que venden sus productos en envases antiecológicos, como botellas no recuperables, el papel, baterías, rastrillos de plástico desechables, etc. Las industrias afectadas sostuvieron que el impuesto era catastrófico, pero el gobierno les hizo notar que la mitad de los desperdicios domiciliarios proviene de los embalajes, con esta medida se ha pretendido que los fabricantes disminuyan los empaques innecesarios o contaminantes en la presentación de sus productos.

Sin embargo en nuestro país se permite todo tipo de injusticias en contra de la ecología solapando a quien contamine en vez de presionar con reglamentos estrictos y que en verdad se apliquen. Ivan Restrepo nos dice al respecto: "Mientras el deterioro ambiental avanza, las legislaciones e instituciones que deben evitarlo son insuficientes o de plano no existen."[12]

La basura que día a día se multiplica ha sido un problema aún no resuelto de una manera óptima, pero debemos reconocer que podría ser una utilidad latente y con un verdadero valor ecológico ya que en realidad un bajo porcentaje de ésta es inservible, y sabiéndola aprovechar es una fuente de recursos a la cual contrariamente a lo que se pudiera pensar se le pueden obtener grandes ganancias utilizándola como materia prima la cual es gratuita, abundante y fácil de obtener en cualquier asentamiento humano.

Actualmente la composición porcentual de basura contiene en su mayor parte materia orgánica, la cual por cierto ha sido ignorada en su totalidad. Si existen empresas a nivel industrial que reciclan los subproductos inorgánicos como el papel, cartón, plástico, aluminio, etc. que se encuentran en porcentajes aproximados del 10% cada uno, ¿por qué no reciclamos la materia orgánica, que es la más abundante?; este desecho, mediante procesos sumamente sencillos, se puede convertir en composta, el abono más efectivo para el suelo, puesto que su origen es totalmente natural, y prácticamente es una conversión alternativa del proceso natural que debería seguir todo desecho orgánico, si nuestras artificialidades no existieran.

Los procesos de deterioro ecológico también pueden ser explicados por el avance demográfico y por el nacimiento y crecimiento de ciudades para absorber a dichos pobladores, pero esto a sido agudizado por la falta de planeación e inadecuación

[12] **Restrepo Ivan, "El problema ambiental en las zonas rurales", aparecido en, El medio ambiente en México: Temas, problemas y alternativas, ed. FCE, México 1982, p. 261.**

arquitectónica y urbanística a las condiciones naturales propias de los lugares de crecimiento.

En el caso de México, los pueblos indígenas basaron su conformación espacial, urbana y métodos constructivos en la plena identificación y congruencia de los ecosistemas y recursos naturales, adecuándose a las características topográficas y climáticas siempre con respeto y reverencia a la naturaleza; ejemplo de ello podemos mencionar, entre otras ciudades, a Teotihuacán, Monte Alban, Tikal, Palenque, Caoba, etc., pero a raíz de la conquista española sus recursos naturales fueron saqueados y ultrajados, sus creencias y arquitectura fueron desplazadas con la imposición de esquemas urbanos y arquitecturas extranjeras que despreciaron el entorno ambiental.

Con el paso del tiempo las tendencias arquitectónicas se enfocaron en conceptos como el hombre, el espíritu, la antigüedad, lo exuberante, etc. pero no en el respeto a la naturaleza; se proyecta el edificio arquitectónico como un elemento aislado con un valor artístico y funcional más no como un elemento integrado al medio físico natural.

En siglo XX se empiezan a observar las enormes ciudades contaminadas, sobrepobladas tanto de personas como de inadecuadas obras arquitectónicas. El arquitecto Hermilo Salas Espíndola nos dice: "A partir de este siglo la población se duplica, ya no pensamos en una sola región, ahora es del Polo Norte al Polo Sur, de Oriente a Poniente y viceversa. Así observamos que la vida silvestre se destruye y se extingue rápidamente, se inicia ese proceso hasta hoy irreversible de desertificación, deforestación, contaminación; ahora las ciudades crecen más allá de su capacidad regional; el deterioro adquiere niveles globales."[13]

El crecimiento de las ciudades en el actual siglo, ha llegado al grado que la ciudad se diseña para el auto y no para las personas, las distancias originales de desplazamiento a pie se han perdido, por lo cual los recorridos de los millones de autos contaminan, ahora el aire es asfixiante, la ciudad agobiante, la imagen urbana deprimente, las áreas verdes imperceptibles y las viviendas claustrofóbicas, nuestros contraproducentes hábitos que han buscado el confort humano han afectado no sólo a la naturaleza sino hasta nuestra propia calidad de vida. Debemos de entender que la calidad de vida no es llegar a obtener el confort a través de acoplar la naturaleza al humano sino al contrario, lograr una armonía; una vida saludable en un ambiente sano.

Mientras las formas de planeación urbana -supuestamente modernas- se sigan rigiendo por los conceptos de ganancias y de arquitectura escenográfica sin ningún valor, supresivamente cultural y subordinada a modas internacionales, se seguirá destruyendo tanto ecológicamente como culturalmente los recursos e identidad de las ciudades, regiones y países.

Roberto Segre nos dice: "La ciudad valor de uso es remplazada por la ciudad valor de cambio. La especulación con los terrenos y la construcción impone las leyes y orientaciones de las estructuras urbanas."[14]

Así mismo la arquitectura moderna no contribuye a resolver los problemas de contaminación sino que los ha agravado, puesto que los procesos de globalización e internacionalización de los estilos arquitectónicos han sacrificado la identidad cultural de los usuarios en sus lugares de origen.

Ante esta situación surge la necesidad de reorientar las formas de diseño que impliquen nuevos conceptos como la arquitectura apropiable y el ecodiseño en la actividad proyectual, así como contrarrestar la globalización con un regionalismo propio del lugar donde se dé continuidad entre las expresiones formales, conceptuales y constructivas del pasado y del presente. A este respecto Antonio Toca apunta: "la necesidad de realizar una arquitectura apropiada no sólo es cuestión de adecuarse y responder creativamente al reto de hacer habitable el entorno, sino, fundamentalmente, de lograr también una identificación con las características, la gente y la cultura de un

[13] Salas Hermilo, **El impacto del ser humano en el planeta**, ed. Edamex, México 1997, p. 139.

[14] Segre Roberto, **Las estructuras ambientales en América Latina**, ed. Siglo XXI, México 1981, p. 377.

lugar específico."[15]

Con nuestras raíces históricas se pueden establecer puentes que nos permitan ver que la arquitectura ha sido un proceso paulatino, primero de observación y después de aplicación integral de los recursos, clima, historia y sociedad.

A través de ellas se podrá valorar el pasado incorporando los avances técnicos adecuados para su constante mejoramiento pero sobre todo con respeto a la naturaleza.

Unido a esta concepción, otra arma con que puede contar el arquitecto para por lo menos desacelerar los problemas ecológicos que se han propiciado, es la utilización del ecodiseño y diseño bioclimático donde se proyecte la edificación de la mano de la naturaleza y no separado de ella. Fernando Tudela dice: "el bioclimatismo, pretende contrarrestar tendencias históricamente superadas pero todavía muy enraizadas en el diseño profesional contemporáneo, como son las de aislar a toda costa el espacio construido de su contexto ambiental inmediato, ignorar las condiciones locales, confiar la habitabilidad al buen funcionamiento de complejos sistemas mecánicos y excluir toda posibilidad de intervención del usuario en el proceso de control de las condiciones ambientales locales"[16]

Debemos considerar que la naturaleza es todo lo que nos circunda, pero que a partir de su actual desestabilización es lo que nos relaciona, condiciona y rige en el proceso proyectual.

El cuidado del medio ambiente es responsabilidad de todas las disciplinas (básicas y aplicadas), por lo cual la arquitectura se suma al proceso interdisciplinario para ofrecer respuestas que busquen frenar el problema, tratando de dar una visión más totalizadora e integral. El arquitecto Enrique Santos Ruiz nos dice al respecto: "Pretender una práctica teórica desligada de otras disciplinas y concebir sus diferentes campos aislados, es congelar la disciplina arquitectónica y convertirla rápidamente en un corpus obsoleto y práctica teórica definitivamente conservadora y reaccionaria."[17]

Por último, con este marco teórico hemos tratado de abordar el problema ecológico no sólo desde el punto de vista arquitectónico, sino también desde la perspectiva de sus múltiples y principales manifestaciones, con el fin de comprender los fenómenos que la producen y proponer finalmente un producto arquitectónico con base en la investigación.

[15] Toca Antonio, **Nueva arquitectura en América Latina: Presente y futuro**, ed. Gustavo Gili, México 1990, p. 224.
[16] Tudela Fernando, **Ecodiseño**, ed. Universidad Autónoma de México, México 1992, p. 15.
[17] Santos Enrique, "La teoría de la arquitectura como conciencia de la práctica arquitectónica", aparecido en **"Revista Autogobierno"**, Facultad de Arquitectura, UNAM, número 2, julio-diciembre de 1983, p. 5.

2.4 DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL PROYECTO

El éxito del desarrollo sustentable en el proyecto depende en gran medida de la aplicación de la arquitectura apropiada y tecnologías adaptables a las condiciones propias del lugar, para resolver de manera integral el problema de la basura en Xicotepec. En este sentido, se logró establecer un vínculo entre el reciclaje y la actividad agrícola del café, con una identificación de sus limitantes y potenciales para que los ciudadanos y agricultores afronten compartidamente la explotación racionada de sus recursos naturales.

En Xicotepec, aunque los suelos que se presentan son capaces de sostener vegetación exuberante y no se les considera muy adecuados para las prácticas agrícolas ya que resultan ser muy poco profundos, de baja fertilidad y de bajo contenido de materia orgánica, las condicionantes ambientales como topografía, clima, altura y precipitación pluvial han permitido desde hace varios años el desarrollo del cultivo de café como actividad predominante en el municipio.

La cafeticultura que practican estos productores se ha basado en el uso de grandes cantidades de insumos agroquímicos, como fertilizantes y pesticidas, lo que ha llevado a la erosión prematura y desequilibrio de sus suelos teniendo un alto déficit de materia orgánica.

El cultivo de café, como forma de apropiación del suelo y fuente de recursos monetarios de los que depende una parte de la reproducción de la economía mercantil de la zona, destaca por su importancia social y económica representando la principal ocupación de los agricultores. De aquí que sea necesario fomentar esta actividad por ser una de las que tiene una marcada influencia como determinante económica en el manejo de sus recursos naturales.

La propuesta consiste en tratar de solucionar el problema urbano y ambiental que causa la basura mediante un proyecto arquitectónico donde exista una actividad de reciclaje de la materia orgánica mediante su transformación en composta, incorporando el avance tecnológico actual con el fin de recuperar las técnicas tradicionales de abonado en los cultivos, para la regeneración los suelos erosionados en forma natural evitando en lo posible el uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas, e incrementando la productividad del suelo para ingresar a una agricultura sostenible de bajos insumos externos, para que con el tiempo nos permita una rotación de cultivos.

La adaptación tecnológica en este proyecto parte de la problemática urbana-ambiental local, tratando de difundir tecnologías apropiadas para el manejo integrado de sus recursos naturales, teniendo sentido puesto que aparece como un medio para elevar la calidad de vida de toda su población en conjunto proporcionando fuentes de trabajo a las personas más necesitadas (como el caso de los pepenadores) y permitir el restablecimiento de una relación armónica con el medio ambiente regresando al suelo la materia orgánica que se le ha extraído.

Con esto no se pretende someter a la población a un paquete tecnológico sino que la dinámica del proceso sea participativa permitiendo una apropiación real de los dispositivos técnicos por parte de la población, basándonos en su conocimiento local y las propias técnicas y experiencia de los agricultores con sus agrosistemas donde se fomente la innovación y experimentación a través del desarrollo tecnológico participativo para integrar las necesidades y propuestas, a través de un uso socialmente equitativo y ecológicamente adecuado de sus recursos naturales locales.

No estamos interesados sólo en el producto arquitectónico como espacio habitable, sino también que éste forme parte del desarrollo sustentable donde se recuperen ecotecnias tradicionales así como una incorporación y adaptación de tecnologías adecuadas, limpias y con integración a la agricultura con la incorporación plena de los actores que producen la basura como los que la necesitan, permitiendo la gestión ecológica y la reciprocidad de ayuda entre ciudad y campo.

Mediante la propuesta arquitectónica, el problema urbano se convierte en una solución ecológica, mostrando a la arquitectura como una legítima interlocutora entre el hombre y la naturaleza.

Tomando en cuenta que en Xicotepec la alta erosión de los suelos y la amplia disponibilidad de fuerza de trabajo, orienta el desarrollo tecnológico hacia incrementar la productividad de los suelos a través de la agricultura sustentable y tecnologías adecuadas con un alto grado de absorción de mano de obra, la propuesta planteada para el reciclaje de basura, permitirá un despliegue de actividades complementarias para el aprovechamiento de sus recursos naturales disponibles teniendo la posibilidad de producir insumos útiles en el interior de la región y aprovecharlos por ellos mismos y absorber la mano de obra no especializada. Todo esto con el propósito de promover productos alternativos con alto valor ecológico y social.

Así mismo, dentro del renglón de la arquitectura apropiada se intenta obtener el concepto de regionalismo en el diseño.

Tomando en cuenta la rica historia de Xicotepec que se remonta a épocas prehispánicas que le ha dado una cultura propia fuertemente integrada a nivel regional, que reclama su identidad y permanencia frente a los procesos de supresión cultural, se retoma su elemento cultural más importante (Monumento a Xochipili Diosa de la naturaleza y la vegetación)) tanto en su forma como en la idea que representa, para que exista en la propuesta arquitectónica una concordancia con las formas de expresión local con un arraigo a la cultura mexicana prehispánica, así como la adecuación a sus condicionantes naturales por medio del ecodiseño.

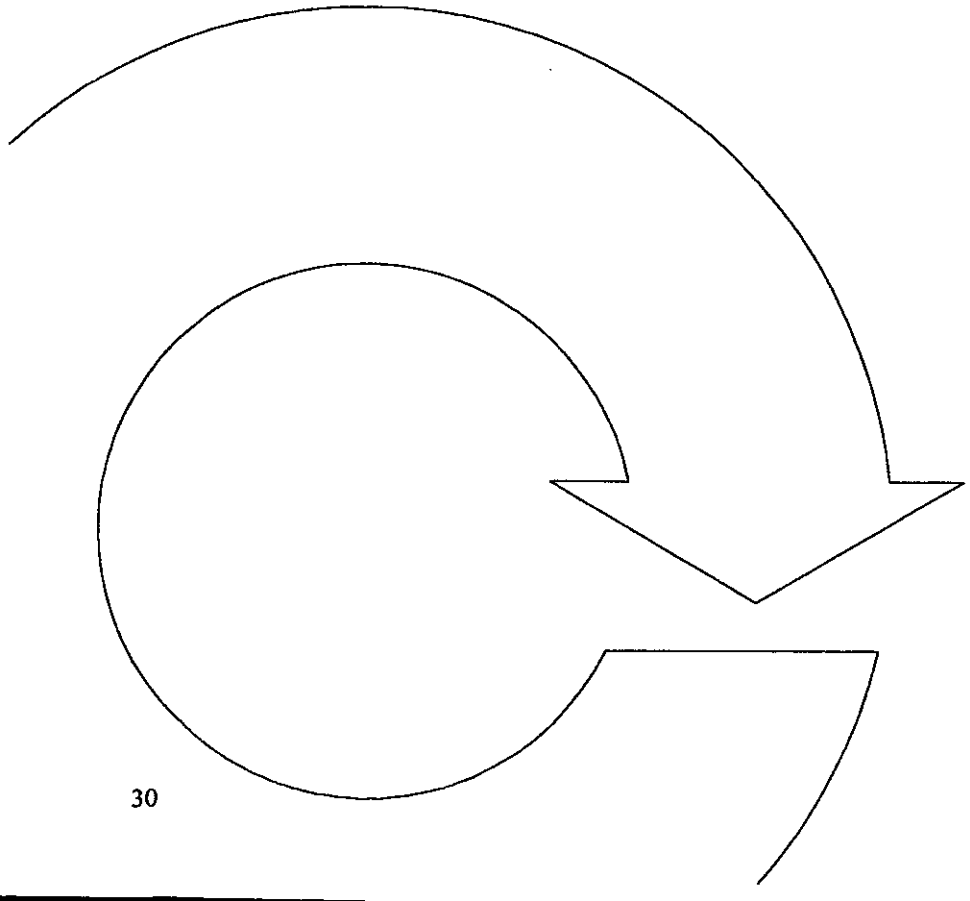


INVESTIGACIÓN URBANA

¿SABÍAS QUE...?

- Una fuente innecesaria de basura son los empaques y envolturas, debemos evitar en todo lo posible los productos que tengan más envoltura de la necesaria y envases desechables puesto que no solo implican contaminación, sino que además, finalmente incrementan el precio del producto que estamos comprando.

- Entre los productos más frecuentes en los residuos domésticos se encuentran los pañales desechables y latas, ambos productos pueden tardar más de 500 años en degradarse. Es decir, si los españoles hubieran traído su comida enlatada en el momento de conquistar América, éstas apenas ahora se estarían degradando. Se calcula que un niño de clase media o alta utiliza 6,500 pañales desde su nacimiento hasta los 3 años.



3.1 EL ESTADO DE PUEBLA

El Estado de Puebla se encuentra ubicado en el Sureste de la Altiplanicie Mexicana, limitando al Norte y al Este con el Estado de Veracruz, al Sur con Oaxaca y Guerrero, y al Oeste con los Estados de Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y México. Geográficamente se localiza entre los paralelos 17° 52' y 20° 50' de Latitud Norte y los meridianos 96° 43' y 99° 04' de Longitud Oeste.[1]

Cuenta con una superficie de 33,919 km2 representando el 1.7% del territorio nacional, por su extensión ocupa el 21° lugar en el país. Se divide en ocho regiones y 222 municipios. Su población en 1990 suma 4,126,101 habitantes, la cual tiene una tasa de crecimiento de 2.16% y una densidad de población de 122 hab/km2.[2]

Por su Orografía cuenta con cuatro grandes regiones: La Sierra Madre Oriental, Las Sierras de Quimixtlán (Negra, Zongólica y Axuxco), La Mixteca Baja y La Sierra Nevada. Posee elevaciones como el Popocatépetl e Iztaccíhuatl.

Sus ríos principales son: Pantepec, San Marcos, Necaxa, Atoyac, San Martín, Huehuetlán, Nexapa, Xamilpa y Mixteco, cuenta con varios manantiales como los de Garci Crespo, San Lorenzo, Santa María, el Riego y Santa Cruz, tiene lagos como: el Epatlán y San Felipe y presas como: Manuel Ávila Camacho, Necaxa, y Maxatepec.[3]

En el aspecto de agricultura, en el estado existe un total de 469,689 unidades de producción rurales, las cuales ocupan una superficie de 2,233,867 hectáreas, de este total, 50.1% (1,119,056 ha.) están sembradas con cultivos anuales o perennes así mismo de las 1,119,056 ha. totales de producción, 124,756 ha. (11%) son de riego y la restante 994,300 ha. (88.9%) son de temporal.

De los cultivos anuales existentes, destacan como principales, por la superficie sembrada: maíz, frijol, cebada, trigo y papa. De acuerdo con la superficie en producción que reportan los principales cultivos perennes son: café, naranja, caña de azúcar, alfalfa y pastos cultivados; de estos cultivos el café es el más importante ya que ocupa una tercera parte de la superficie utilizada para cultivos perennes en el estado. Los municipios con mayor superficie sembrada de café son Xicotepec, Hueytamalco, Cuetzalan del Progreso, Jalpan y Zihuateutla. Por otra parte, padece de pobreza en la fertilidad de sus suelos y alto índice de erosión.

De las 338,496 unidades de producción rurales y urbanas con superficie agrícola, 111,199 destinan su producción a la venta y 198,189 unidades para el autoconsumo, las restantes 29,108 unidades no reportan producción.

Puebla dispone de 59,362 ha. de superficie boscosa de donde se extraen 395,427 metros cúbicos de madera, siendo 92,737 unidades de producción las dedicadas a la actividad de recolección y de éstas, 99.6 % obtuvieron leña.[4]

La ganadería de abasto es la más importante en el estado, siguiéndole la productora de leche y sus derivados. En 1993 tienen una población pecuaria bovina de 654,276 cabezas, porcina (1,211,363), ovina (346,427), caprina (871,223), equina (313,830), aves (53,187,609) y abejas (55,393).[5]

[1] Cf. INEGI, **Anuario estadístico de Puebla 1996**, Cuadro 1.1, "Ubicación geográfica", p. 3.
[2] Cf. CONAPO, **La población de los municipios de México 1950-1990**, Cuadro 01REPMEX, "Resumen República Mexicana", p.3.
[3] Cf. INEGI, Anuario estadístico..., op. cit., Cuadro 1.3, "Elevaciones principales", p. 13, Cuadro 1.7.1, "Corrientes de agua", p. 20. y Cuadro 1.7.2, "Cuerpos de agua", p. 20.
[4] Cf. INEGI, **Puebla panorama agropecuario**, VII Censo agropecuario, México 1991, pp. 12-19, 27-29 y 53.
[5] Cf. INEGI, **Xicotepec Estado de Puebla cuaderno estadístico municipal 1994**, Cuadro 10.1, "Población pecuaria 1991-1993", p.83.

Por lo que se refiere al sector industrial, ha tenido un crecimiento notable desde los años setenta, sobresaliendo la industria de la maquinaria, automotriz, petroquímica, papelera, textil, cementera, alimenticia, refresquera, vinos y aguardientes.

Su población económicamente activa (1990) suma un total de 2,751,729 personas, de éstas el 40.36% permanece activa y el 59.64% es inactiva. La población económicamente activa esta ocupada en el sector primario, secundario y terciario con 36.9, 24.9 y 35.2% respectivamente y el 3% restante no especificado, siendo su ocupación principal trabajadores agropecuarios 38.6%, artesanos y obreros 16.6%, comerciantes 9.3% y el 35.5 faltante se distribuye en diversas actividades, de éstos el 12.6% no recibe ingresos, 25.9% menos de un salario mínimo, el 33.9% dos salarios mínimos, el 11.5% de dos a tres y el resto 16.1% más de tres.[6]

Por otra parte, de 1970 a 1990, el número de inmigrantes pasó de 148 mil a 350 mil respectivamente y, con relación a la población total estatal del 6.0 al 8.5%. Al igual que en la zona metropolitana de la Ciudad de México, aproximadamente uno de cada cuatro habitantes de la zona metropolitana de Puebla es inmigrante.[7]

En el ámbito de vivienda y servicios básicos en 1990 se contabilizaron 774,824 viviendas habitadas con 5.3 ocupantes por vivienda en promedio, a éstas viviendas se les dota con servicios de agua, drenaje y energía eléctrica cubriendo 71.2, 48.3 y 84.5% respectivamente.

Para 1993 cuenta con un total de 7,856.5 kilómetros de carreteras siendo 42.54% pavimentada, 52.04% revestida y 5.42% terraceria.[8]

En el aspecto de equipamiento a nivel rural, básico, medio e intermedio presenta falta de complementariedad y desequilibrio en los índices de dotación en las localidades, debido en algunos casos por la dispersión y su difícil acceso. Es necesario por lo tanto, fomentar y apoyar el mejoramiento de la vida de las comunidades rurales en el estado.

Se puede concluir que el Estado de Puebla cuenta con importantes riquezas naturales, por su geografía tiene gran diversidad de climas, flora y fauna, y sobre todo una creciente industria que lo ha puesto como uno de los estados más significativos del país, contando con la cuarta ciudad más importante a nivel nacional, sin embargo en los municipios existen carencias notables que debilitan el desarrollo y su potencialidad, por lo cual se plantea la necesidad de implementar acciones políticas para el abastecimiento de servicios, equipamiento e infraestructura necesaria para su correcto crecimiento económico y urbano.

[6] Cf. INEGI, Xicotepec Estado..., op. cit., Cuadro 7.1, "Población por condición de actividad", p. 57, Gráfica 7.c, "Población ocupada por sector de actividad", p. 60, Gráfica 7.d, "Población ocupada según ocupación principal", p. 60 y Gráfica 7.e, "Población ocupada según nivel de ingreso mensual", p. 61.

[7] Cf. CONAPO **Información básica sobre migración por entidad federativa 1990**, s.e., México 1994, p. 97.

[8] Cf. INEGI Xicotepec Estado..., op. cit., Cuadro 3.1, "Total de viviendas habitadas", p. 27, gráfica 3.d, "Viviendas que disponen de agua, drenaje y energía eléctrica", p. 31, Cuadro 14.1, "Longitud de la carretera", p. 99 y Gráfica 14.a, "Superficie de rodamiento", p. 99.

3.2 DELIMITACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO Y TRABAJO

DELIMITACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO

El Estado de Puebla se conforma por 222 municipios; el número 197 de estos, es el Municipio de Xicotepec el cual se encuentra localizado en la Sierra Norte de Puebla, sus coordenadas geográficas son los paralelos 20° 45' 18" de Latitud Norte y los meridianos 97° 45' 06" de Longitud Oeste y tiene una extensión territorial de 283.2 km2.

Sus colindancias son las siguientes:

Al Norte: Municipios de Tlacuilotepec y Jalpan.
Al Este: Estado de Veracruz y Municipio de Zihuateutla.
Al Sur: Municipio de Zihuateutla, Juan Galindo y Huauchinango.
Al Oeste: Municipio de Huauchinango.

De acuerdo a lo anterior y observando la gran importancia del municipio en lo referente a su actividad agrícola la cual tiene relevancia no solo a nivel regional sino tiene un alcance a nivel nacional, tomaremos como zona de estudio el área total ocupada por el Municipio de Xicotepec (283.2 km2) delimitada por sus colindancias municipales. (ver plano URB-001 y URB-002)

DELIMITACIÓN DE ZONA DE TRABAJO

En la región Sur del Municipio de Xicotepec se ubica nuestra zona de trabajo, que es la cabecera municipal cuyo nombre es Ciudad de Xicotepec de Juárez localizándose geográficamente en el paralelo 20° 16' de Latitud Norte y el meridiano 97° 57' de Longitud Oeste y a una altitud que varía de 970 a 1180 m.s.n.m., y tiene una extensión territorial de 532 hectáreas.

Esta ciudad se localiza a 185 kilómetros del Distrito Federal sobre la carretera número 130 México-Tuxpan en dirección a Poza Rica, Veracruz. Es reconocida a nivel regional por su creciente industria y aún más por su importante aporte de café al Estado de Puebla.

A través de fotografías aéreas de la Cd. de Xicotepec se delimitó el área de trabajo sobreponiendo una retícula a cada 200 metros observando los siguientes límites:

Noroeste:	Línea de Pemex (Gasoducto)
Noreste:	Barranca Xochipili
Sureste:	Barranca Xochipili
Suroeste:	Cerro Necaxantepetl

Una vez visto estos factores, la delimitación propuesta se tomó con base en una línea límite que rodea la ciudad dando como resultado un área de 744 hectáreas, las cuales serán nuestra zona de trabajo. (ver plano URB-003 y URB-004)

3.3 MARCO HISTÓRICO

Orígenes Prehispánicos: La palabra Xicotepec seguramente es una errónea transcripción del náhuatl, ya que el nombre correcto es "Xicotepetl", compuesta por dos vocablos: Xico – lugar de jicotes y "tepetl" – cerro, pueblo; significando "cerro de jicotes".

La Sierra Norte de Puebla tiene gran importancia histórica, por ser un lugar donde confluyeron a través del tiempo, varios grupos étnicos que aportaron rasgos culturales para conformar el carácter y modo de ser de su gente. En éste sitio existen muestras de ocupación Otomí en el preclásico superior, año 300 a. de C., originalmente ésta tribu estaba ligada con su pueblo, asentado en lo que hoy es Hidalgo, de ésta tribu no se conserva huella en Xicotepec, aunque en Huauchinango actualmente se encuentran testimonios y algunas comunidades Otomíes.

En el siglo V d. de C. florece en la región la cultura Totonaca, la cual desplaza a la Otomí, esclavizándola y ubicándola alrededor como pueblos insignificantes. Se torna un Señorío Totonaca muy importante, ya que la región es la entrada a la Vertiente del Golfo, siendo ésta un punto donde convergían las mercancías que llegaban de la Ciudad de México y se distribuían al resto de la región Totonaca y viceversa. En el año 1120, los Totonacas se ven obligados a abandonarla ante la presencia de numerosos guerreros Chichimecas, los cuales se adueñaron del lugar, donde permanecieron 42 años, hasta que los Totonacas procedentes de Metlatoyuca, reconquistaron Xicotepec.

El pueblo Totonaca le tuvo especial consideración a Xicotepec por sus plantas medicinales y sus fuentes de agua termal, que en gran medida contribuyeron al desarrollo de su cultura.

La Conquista Española: Esta zona de Puebla les interesó a los españoles hasta muy tarde ya que era difícil llegar; desde el punto de vista de la conquista militar no tuvo mayores problemas. El colonizador del Nuevo Santander y fundador de la custodia de San Salvador de Tampico fue el primero en llegar a Xicotepec entre los años 1554 y 1557.

La fundación virreinal se realiza el primero de Enero de 1570, dándole el nombre de San José de Xicotepec. Cristóbal Maldonado fue encomendero real y 7 españoles más se desempeñaron como mesoneros. Cuando estos llegaron a Xicotepec encontraron una población de 954 naturales a quienes impusieron ocho y medio reales y media fanega de maíz a cada uno como tributo, siendo recolectado y enviado por el encomendador a la casa real.

A cargo de la comitiva de españoles que funda Xicotepec, se encontraba Fray Juan Zumárraga, perteneciente a la orden de los Franciscanos, el cual se convirtió en el evangelizador de la población, sin embargo los nativos tenían su propio centro espiritual, el Adoratorio de Xochipili, donde celebraban sus ritos y ceremonias; al enterarse Fray Juan de esta situación les impone la imagen de San Juan Bautista como el Santo patrón de pueblo un 24 de Junio, día que actualmente se realiza la fiesta del pueblo. Lo primero que se realizó en la nueva conquista fue la construcción del convento y la capilla, esta última se edificó en el área que ocupa el templo actual, el convento se construyó donde ahora se encuentra el cinema 2000, pero fue totalmente destruido incluyendo la parroquia.

En 1571 llegan los Agustinos que empiezan a evangelizar estableciendo un monasterio del cual no quedan vestigios. Los Agustinos duran aproximadamente dos siglos en Xicotepec, el encomendero en 1609 del monasterio Don Antonio de Sólis y Doña María Maldonado, que también tenían el convento, pasa a ser de los dominicos quienes terminan la construcción de la iglesia en el año de 1771.

Período de la Independencia: Cuando Morelos crea la provincia de Puebla con representación al Congreso de Chilpancingo, los pueblos que cita son: Zacatlán, Chignahuapan, Huauchinango, Teziutlán y Xicotepec, los cuales se declaran independientes, escogiéndose como capital de la provincia a Zacatlán. Los habitantes de Xicotepec, participaron en la lucha por la Independencia Nacional.

La Constitución de 1857: A raíz de ésta constitución, a la región de Huauchinango y Xicotepec se les expropian los puertos de Tuxpan y Tamiagua, pasando a la jurisdicción del Estado de Veracruz.

La Invasión Francesa: La Sierra de Puebla estaba bajo las ordenes del mariscal Basan, hombre cruel e inhumano al cual se le rinden casi todos los pueblos excepto Huauchinango, Metlaltoyuca, Zacatlán y San Miguel Tenengo, población cercana a Xicotepec, en éste último se concentró un importante grupo de fuerzas liberales comandadas por René Laso de la Vega con un grupo de 400 a 500 hombres. Por otro lado las fuerzas francesas se dirigían a la Huasteca evitando pasar por Xicotepec, ya que por su topografía la hacían una zona peligrosa. Sin embargo una de las batallas más importantes de la intervención francesa tuvo lugar cerca de Xicotepec, llevándose a cabo en una barranca cercana a la presa de Necaxa, en éste lugar el Coronel Juan Galindo, con un pequeño grupo de 30 a 50 hombres logra encerrar a los invasores en la barranca haciendo explotar las posibles salidas; y es así como logran vencerlos.

La Revolución Mexicana: A inicios de la revolución, Xicotepec se declara Maderista por conducto de Lindoro Hernández, Teniente Coronel Valderrabano y Laso de la Vega. Después de la muerte de Venustiano Carranza es trasladado a Xicotepec donde es embalsamado permaneciendo en éste lugar durante tres días, en los cuales Xicotepec es nombrado Capital de la República Mexicana.

Epoca Contemporánea: Xicotepec es una de las primeras poblaciones de ésta zona que contó con energía eléctrica, siendo abastecida por la compañía hidroeléctrica del Valle de San Miguel, ésta abasteció por largo tiempo a la ciudad, hasta que se estableció la compañía de Luz y Fuerza del Centro en la presa de Necaxa.

En la época de Adolfo López Mateos, contaron con telégrafos que en un principio no eran nacionales ya que pertenecían a la compañía de Luz y Fuerza, de esta localidad se mandaba el mensaje a la Ciudad de México y de ésta al sitio deseado; también se vieron beneficiados por la compañía de luz, con teléfonos, pues esto fue antes de que se estableciera la empresa teléfonos de México.

En el año de 1953 siendo el C. Fausto A. Ortega gobernador constitucional del Estado de Puebla, la localidad recibe el nombre de Ciudad de Xicotepec de Juárez, además de separarse del Distrito de Huauchinango.

Así mismo, el 17 de Junio de 1977 el C. Israel Gómez Díaz, diputado del XVIII distrito al congreso del estado con sede en la Ciudad de Huauchinango, elevó a la Ciudad de Xicotepec a la categoría de Distrito Electoral perteneciendo al XIX Distrito Electoral. Los municipios que corresponden al Distrito Electoral de Xicotepec son: Zihuateutla, Tlacuilotepec, Jalpan, Pantepec, Tlaxco, Metlatoyuca, Venustiano Carranza y obviamente Xicotepec.

Como hemos observado Xicotepec ha tenido valiosa importancia histórica, sobre todo en la época prehispánica puesto que se establecieron en ella grupos indígenas como los Otomíes, Totonacas y Chichimecas que como herencia han dejado el Adoratorio de Xochipila, que no obstante de la imposición de la religión cristiana por parte de los conquistadores españoles, lo mantuvieron como lugar sagrado realizando ceremonias con sus propias costumbres; por lo cual se hace indispensable su conservación como legado cultural de la población.

Sus numerosos arroyos que fueron de especial cuidado y admiración por los Totonacas y sus relieves topográficos que han sido testigos de hazañas militares en la época de la invasión francesa, nos permite ver el carácter de la población, el respeto por su entorno físico y la defensa de sus creencias.

También mencionaremos la relevante actividad de distribución de mercancías que se realizó en Xicotepec, misma actividad que hay que retomar para dar auge a su crecimiento.

3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES

LOCALIZACIÓN: El Municipio de Xicotepec, pertenece a la región socioeconómica de Huauchinango. Se localiza en la parte Noroeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 20° 14' 18" y 20° 26' 12" de Latitud Norte y los meridianos 97° 45' 00" y 98° 03' 06" de Longitud Oeste. Tiene una superficie de 283.20 kilómetros cuadrados representando el 0.56% del área de Puebla, ubicándose en el 34° lugar con respecto a los demás municipios del estado. El Municipio de Xicotepec colinda al Norte con los municipios de Tlacuilotepec y Jalpan; al Este con el Estado de Veracruz y el Municipio de Zihuateutla; al Sur con Zihuateutla, Juan Galindo y Huauchinango, y al Oeste con Huauchinango y Tlacuilotepec.[9]

HIDROGRAFÍA. El municipio se ubica en la Vertiente Septentrional del Estado de Puebla formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México, caracterizándose por sus ríos jóvenes e impetuosos, con gran cantidad de caídas. Cuenta con la subcuenca Río Necaxa y la subcuenca Río San Marcos, y es recorrido por 17 ríos que a continuación se describen: El Río San Marcos recorre todo el Norte del municipio en dirección Poniente-Oriente, sirve de límite con Tlacuilotepec y Jalpan, constituyendo el principal formador del Río Cazones, que desemboca en el Golfo de México. Por otra parte, el Río Metepec recorre el Oriente del municipio en dirección Sur-Norte, recibiendo a su paso las aguas de los Ríos Cilima, Los Limones, Pita, Nactanca, Axocopatitla, Aquenich y Magdalena; además se encuentran los Ríos Tepetzintla, Alseseca, San Agustín y Los lavaderos.

Finalmente los Ríos Santa Luz, El Metate y Noche Obscura bañan el Noreste hasta unirse al San Marcos. El Río Sucio recorre la porción meridional y desemboca en el Necaxa, afluente del Tecolutla. También cuenta con numerosos arroyos intermitentes, afluentes de los ríos mencionados.[10]

CLIMATOLOGÍA. En el municipio se presenta la transición de climas templados de la Sierra Norte, a cálidos del declive del Golfo; identificándose tres climas, los cuales son registrados por la estación meteorológica 21-099 que se encuentra en las coordenadas 20° 17' Latitud Norte y 97° 57' Longitud Oeste a 1155 m.s.n.m.

ACF: Clima semicálido húmedo con lluvias todo el año, éste es el clima predominante cubriendo el 77.09% de la superficie municipal, identificándose en la porción central meridional del municipio.

Af: Clima cálido húmedo con lluvias todo el año, éste abarca el 22.63% del municipio localizándose en la parte septentrional.

C(f): Clima templado húmedo con lluvias todo el año, su área de influencia es muy pequeña la cual ocupa el 0.28% del municipio localizándose al Noroeste.

Su temperatura promedio anual es de 18.3°C, siendo el mes más frío Enero con 13.5°C y el mes más cálido Mayo con 21.8°C. Su precipitación anual promedio alcanza los 245.53 mm, el mes más lluvioso es Septiembre con 555 mm y el menos lluvioso Febrero con 54 mm.[11]

OROGRAFÍA. El municipio pertenece a dos regiones morfológicas; de la cota 1,000 hacia el Noroeste, al declive del Golfo, y de la misma cota hacia el Suroeste, a la Sierra Negra. El declive del Golfo es el declive septentrional de la Sierra Norte hacia la llanura y costera del Golfo. Se caracteriza por numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas; en tanto que la Sierra de Puebla está formada por sierras más o menos individuales, paralelas, comprimidas unas con otras, que suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies intermontañas y frecuentemente aparecen escalonadas hacia la costa.

[9] INEGI "Xicotepec Estado..., op. cit., Cuadro 1.1, "Ubicación geográfica", p. 3.

[10] Cf. INEGI "Carta hidrológica Aguas superficiales" 1:250,000.

[11] Cf. INEGI "Carta de climas" y "Carta de temperaturas anuales" 1:1,000,000.

Cuenta en total con siete elevaciones importantes; la porción occidental del municipio es bastante accidentada; donde se presentan constantes ascensos y descensos, sin embargo, se observa una tendencia a declinar abruptamente hacia donde pasa el Río San Marcos. En esta porción occidental se encuentran cuatro cerros, el Necaxantepetl con 380 metros de altura (1780 m.s.n.m.), San Miguel 220 metros (1420 m.s.n.m.), el Nactanca 80 metros (1280 m.s.n.m.) y Peña Blanca 180 metros (1180 m.s.n.m.).

La porción oriental muestra un relieve diferente donde se alzan dos grandes mesas: La junta 160 metros (560 m.s.n.m.) y la Planada 60 metros (460 m.s.n.m.), con más de 10 kilómetros de largo y cuatro de ancho, y una superficie regularmente plana. Su descenso hacia el Río Metate y San Marcos es abrupto. También se encuentra el Cerro El Paranal con 80 metros (380 m.s.n.m.). La altura del municipio con respecto al nivel del mar oscila entre 200 y 1,600 metros; la Ciudad de Xicotepec de Juárez se encuentra en los 1180 metros.[12]

EDAFOLOGÍA. Presenta gran diversidad edafológica; identificándose cinco grupos de suelo en su territorio:

CAMBISOL (B): Son adecuados para actividades agropecuarias, con actividad moderada o buena, según la fertilización a que sean sometidos; por ser arcillosos y pesados, tienen problemas de manejo. Este tipo de suelo se localiza en una extensa área del extremo Oriente, sin embargo, la porción central presenta fase lítica (roca a menos de 50 centímetros de profundidad).

ACRISOL (A): Suelos muy pobres en nutrientes. Adecuados para la explotación forestal y praticultura (cultivo de prados). Pueden dedicarse a actividades agropecuarias mediante fertilización; frecuentemente son de productividad baja.

REGOSOL (R): Formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc; su uso varía según su origen; son muy pobres en nutrientes y prácticamente infértiles. En extensas áreas al Suroeste, Centro y Noreste, se presenta fase lítica o gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro).

VERTISOL (V): Son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan, presentándose dificultades para su labranza, sin embargo, con un manejo adecuado resultan aptos para una gran variedad de cultivos, por su alta fertilidad. En este tipo de suelos, se debe tener cuidado, porque si el agua de riego es de mala calidad, éstos pueden salinizarse.

LITOSOL (Y): Son suelos de 10 centímetros de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivos de ningún tipo y solo pueden destinarse a pastoreo. Se presentan en una franja en la porción meridional.[13]

FLORA Y FAUNA. La mayor parte del territorio ha perdido su vegetación natural; tan sólo subsisten algunas áreas de selva alta perinifolia al Norte y Sureste, así como bosques de pino y mesófilos de montaña en la parte Sur, Suroeste y Centro Oeste.

Dentro de la fauna silvestre, existen: venado, armadillo, tejón, mapache, tepezcohuite (conocido en la región como tuza real), entre otros. (ver plano URB-002)

Podemos observar que Xicotepec se encuentra localizado en la Sierra Norte de Puebla que tiene gran importancia por la producción de café, colinda con tres municipios igualmente dedicados a este cultivo.

La altura de 1180 m.s.n.m. en la que se ubica la ciudad, su clima templado y su régimen pluvial distribuido en el año con casi 3,000 mm. lo han llevado a desarrollar las características idóneas para el cultivo de cafetales, pero debido a que sus suelos presentan deficiencias de materia orgánica, sus tierras requieren un impulso para la introducción de composta local que eleve sus contenidos orgánicos.

[12] Cf. INEGI "Carta topográfica" 1:50,000.

[13] Cf. Secretaria de Gobernación y Gobierno del Estado de Puebla, **Los Municipios de Puebla**, colección: Enciclopedia de los municipios de México, p. 547.

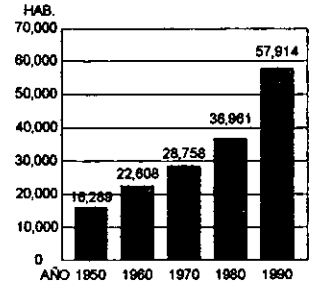
Como hemos señalado, tiene una accidentada topografía y arroyos intermitentes que deben ser factor importante en la planeación de proyectos siendo congruentes con ellos previendo su constante cuidado.

Su clima templado y sus altas precipitaciones pluviales nos rigen el diseño de edificios que deberán tener particularmente las techumbres y los sistemas de impermeabilización en toda su estructura.

3.5 SITUACIÓN SOCIECONÓMICA

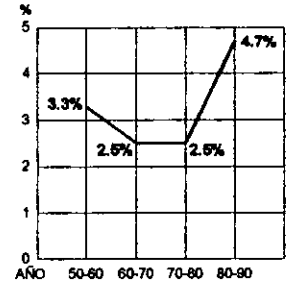
En 1990 el Municipio de Xicotepec cuenta con una población de 57,914 habitantes, cifra que representa el 10.83% de la región socioeconómica y el 1.40% del total estatal; tiene una densidad de población de 204 hab/km2[14] y crece a un ritmo de 4.71% anual (1980-1990), lo cual es una de las tasas de crecimiento más altas en Puebla. (gráfica 3.1 y 3.2)

GRAFICA 3.1
POBLACION TOTAL (1950-1990)



FUENTE: Gráfica propia elaborada en base a: INEGI, "Xicotepec Estado de Puebla Cuaderno estadístico municipal" 1994, Cuadro 2.1, Pob. total por sexo, p. 15.

GRAFICA 3.2
TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL (1950-1990)

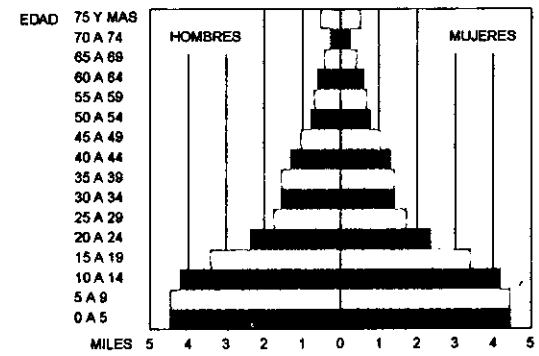


FUENTE: Síntesis propia elaborada en base a: INEGI, "Xicotepec Estado..., Gráfica 2.a, Tasa de crecimiento medio anual intercensal (1950-1990), p. 15.

La estructura poblacional del municipio se integra en un 54.7% (31,679 habitantes) de gente joven, al tener esta menos de 20 años.

Su población potencialmente productiva es considerada aquella que tiene de 15 a 64 años. En el municipio, el 52.37% de la población (30,329 hab.) se consideró como tal, por hallarse en dicho rango de edad, solamente el 4.21% de la población total tenía 65 años o más. Su población total por sexo es de 51.1% femenina (29,591) y 48.9% masculina (28,323). (gráfica 3.3)

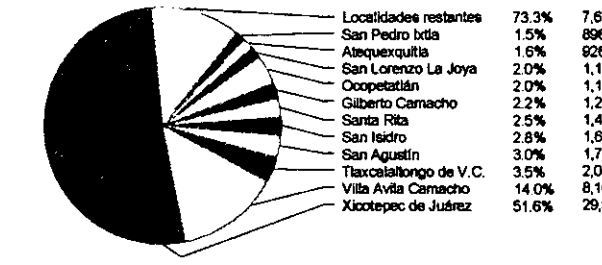
GRAFICA 3.3
PIRAMIDE DE EDADES POR SEXO SEGUN GRUPO QUINQUENAL DE EDAD (1990-1990)



FUENTE: Síntesis propia elaborada en base a: INEGI, "Xicotepec Estado..., Gráfica 2.b, Población total por sexo según grupo quinquenal de edad (1950-1990), p. 16.

Por otra parte la distribución espacial de la población se encontró en 31 localidades registradas en el municipio, de éstas las más importantes por la cantidad de habitantes son: Xicotepec de Juárez (29,901) que es la cabecera municipal, Villa Ávila Camacho (8,105), Tlaxcalaltango de Venustiano Carranza (2,043), San Agustín (1,761) y San Isidro (1,602) que es una localidad conurbada de la Cd. de Xicotepec (gráfica 3.4)

GRAFICA 3.4
POBLACION TOTAL POR PRINCIPALES LOCALIDADES

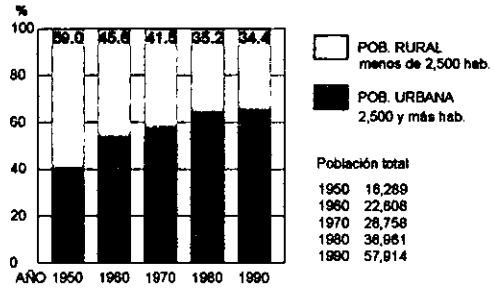


FUENTE: Gráfica elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 2.2, Población total por sexo según principales localidades, p.16.

Así mismo el 65.62% de la población (38,003) es urbana y el 34.38% (19,908) es rural (gráfica 3.5).

[14] Cf. CONAPO, **La población de los municipios de México 1950-1990, Cuadro 21, "Puebla", p.54.**

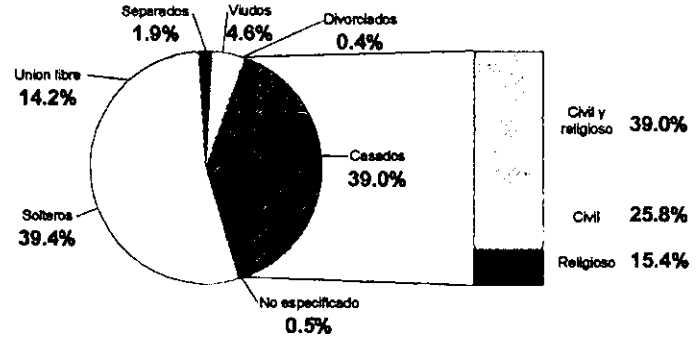
GRAFICA 3.5
POBLACION URBANA Y RURAL 1950-1990



FUENTE: INEGI, "Xicotepec Estado de Puebla Cuaderno estadístico municipal" 1994, Gráfica 2e, Población urbana y rural 1950-1990, p. 18.

En lo referente a su población de 12 años o más (37,385 hab.) por su estado civil se compone de la siguiente forma (gráfica 3.6):

GRAFICA 3.6
POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS POR ESTADO CIVIL (1990)

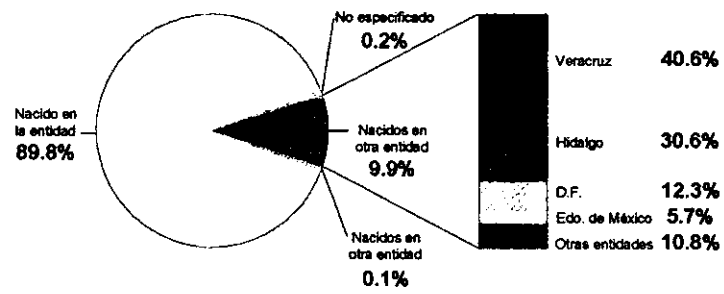


FUENTE: Gráfica tomada de: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 2.h, Población de 12 años y más por estado civil, p. 21.

La población de 5 años en adelante (49,106) según su religión es 90% católica, 5.2% protestante o evangélica, 3.2% atea y 1.6% alguna otra.

El 88.8% de los habitantes del municipio son nacidos en la entidad, el 9.9% en otras entidades, el 0.1% en otro país y el 0.2% restante no especificó. (gráfica 3.7)

GRAFICA 3.7
POBLACION TOTAL POR LUGAR DE NACIMIENTO (1990)



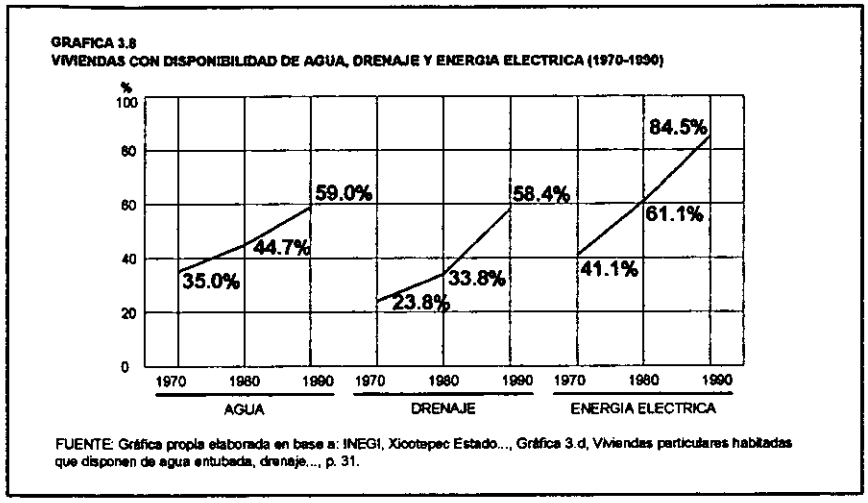
FUENTE: Gráfica tomada de: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 2.1, Población total por lugar de nacimiento (1990), p. 22.

VIVIENDA Y SERVICIOS. En 1990 se contabilizó en el municipio 10,899 viviendas, habitadas por 57,914 ocupantes, con un promedio de 5.3 habitantes y 2.7 cuartos por vivienda, de estas el 66.98% (7,287) se reportan como propias. La distribución de viviendas a lo largo del municipio es como sigue:[15]

LOCALIDADES	VIVIENDAS	OCUPANTES	OCUP. X VIV.
Xicotepec de Juárez	5,774	29,642	5.1
Villa Ávila Camacho	1,582	8,086	5.1
Tlaxcalaltongo de V. C.	373	2,043	5.4
San Agustín Atlihuacán	318	1,761	5.5
San Isidro	294	1,602	5.4
Santa Rita	245	1,430	5.8
Gilberto Camacho	224	1,262	5.6
Ocopetatlán	204	1,183	5.8
San Lorenzo la Joya	196	1,114	5.7
San Pedro Ixtla	153	896	5.9
21 localidades restantes	1,136	8,585	5.9
MUNICIPIO	10,899	57,914	5.3

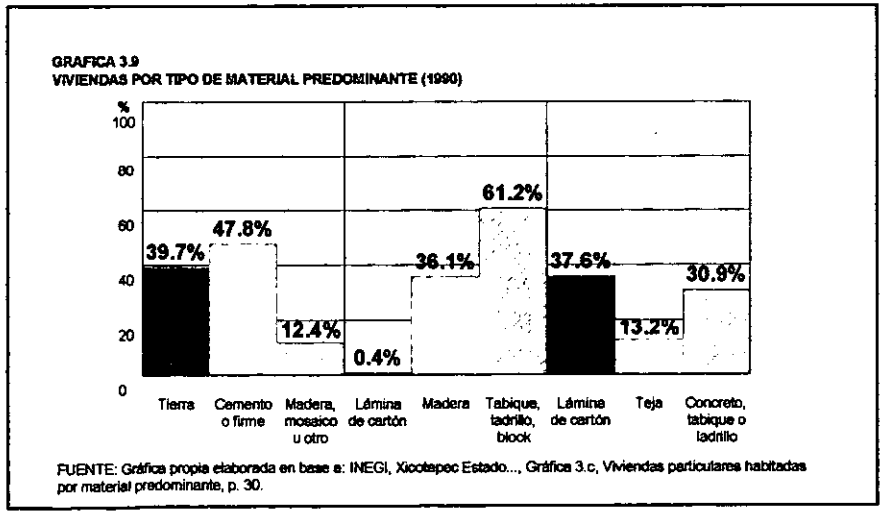
[15] Cf. INEGI, **Xicotepec Estado de Puebla Cuaderno estadístico municipal 1994**, Cuadro 3.1, "Total de viviendas habitadas...", p. 27.

Con respecto a la cobertura de servicios básicos en estas viviendas, más del 40% no tienen agua potable ni drenaje y alrededor del 25 % requieren energía eléctrica. (gráfica 3.8)



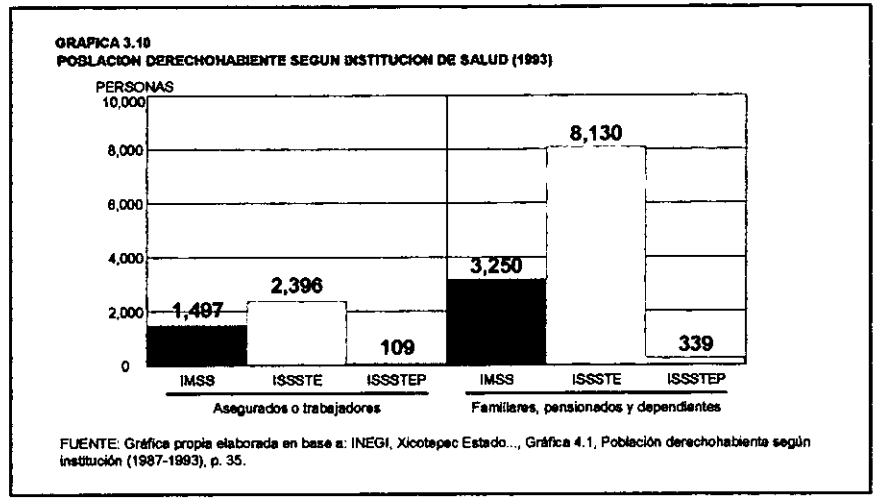
FUENTE: Gráfica propia elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 3.d, Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, drenaje..., p. 31.

De acuerdo a lo anterior se puede suponer que las viviendas más pobres son alrededor del 37%, basándose en que el 39.66% de las viviendas tenían pisos de tierra, el 36.1% paredes de madera y el 37.61% techos de lámina de cartón. Lo cual repercute en los índices de bienestar de la población. (gráfica 3.9)



FUENTE: Gráfica propia elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 3.c, Viviendas particulares habitadas por material predominante, p. 30.

SALUD. La población derechohabiente en 1993, tiene un total de 15,676 personas, de éstas 4,002 son aseguradas o trabajadores y el resto 11,674 son familiares, pensionados y dependientes, su distribución en las diferentes instituciones es de 29.99% (4702) IMSS, 67.15% (10,526) ISSSTE y 2.86% (448) ISSSTEP. (gráfica 3.10)



FUENTE: Gráfica propia elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 4.1, Población derechohabiente según institución (1987-1993), p. 35.

Cuenta con siete unidades médicas, 1 unidad médica familiar del IMSS, 1 del ISSSTE, 1 del ISSSTEP, 3 del IMSS-Solidaridad y 1 de SSA contando con 79 empleados, 11 camas, 12 consultorios, 1 laboratorio, 1 quirófano y una sala de expulsión; se otorgaron 67,506 consultas externas, 169 intervenciones quirúrgicas, 512 partos atendidos, 26,537 dosis de biológicos aplicados y 3,933 servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento así como 677 hospitalizaciones.[16]

EDUCACIÓN. Una persona analfabeta, se considera a aquella mayor de 15 años que no sabe leer ni escribir. En esta situación se encontraron 7,621 personas integradas en un 64.30% (4,900) por el sexo femenino.[17]

[16] Cf. INEGI, Xicotepec Estado..., op. cit., Cuadro 4.2, "Unidades medicas en...", p. 36, Cuadro 4.3 (2ª. Parte), "Principales servicios otorgados...", p. 39 y Cuadro 4.6, "Indicadores hospitalarios...", p. 40.

[17] Idem., Cuadro 5.1, "Población de 5 años y más por condición de asistencia a la escuela y sexo según edad", p. 43.

Sin embargo, para evitar este problema el municipio atendió a 17,937 alumnos en 1993, que estaban inscritos en los diferentes niveles educativos, representando a nivel regional el 10.88% de la población estudiantil.

Los recursos humanos para la atención de estos alumnos fue de 661 docentes, con un promedio de 27.14 alumnos por docente. En lo que se refiere a infraestructura educativa, ésta es de 134 escuelas, distribuidas en diferentes niveles educativos (40 preescolar, 66 primarias, 3 de capacitación para el trabajo, 15 secundarias, 2 de medio terminal técnico, 4 nivel bachillerato y 4 nivel superior) con un total de 497 aulas, lo que implicó un promedio de 3.7 aulas por escuela y 36.09 alumnos por aula.[18]

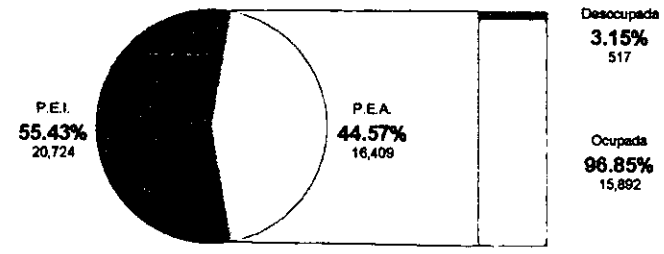
SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO. En 1992 se capturaron 64 presuntos delincuentes siendo sentenciados 54 de ellos, robo 15, lesiones 12, homicidio 11 y 14 otros delitos.[19]

MARCO ECONÓMICO

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. En 1990 se registró una Población económicamente activa municipal de 16,409 personas lo que equivalió a un 28.83% de la población total. De estas 19,409 personas 19.23% (13,000) fueron hombres y el 20.72% (3,409) mujeres. Por lo que refiere a su grado de ocupación, el 96.85% (15,892) de la PEA reportó estar ocupada y el 3.15% (517) desocupada. (gráfica 3.11)

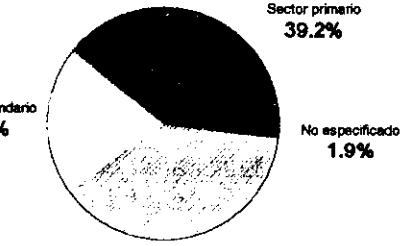
Las 15,892 personas ocupadas, representaron el 27.44 % de la población municipal, distribuidas en el sector primario (36.85%), secundario (20.98%) y el terciario (37.85%), la población ocupada que no especificó el sector productivo fue de 1.9% . (gráfica 3.12)

GRAFICA 3.11
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR CONDICION DE ACTIVIDAD (1990)



FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en: INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 7.1, Población de 12 años y más por condición de actividad según sexo..., p 57.

GRAFICA 1.12
POBLACION OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD (1990)



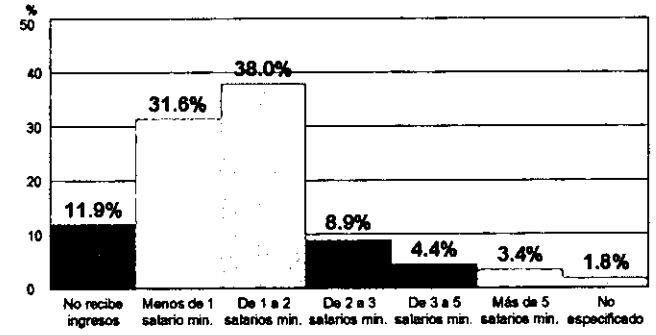
FUENTE: Síntesis elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 7.c, Población ocupada por sector de actividad (1990), p. 60.

La población según su ocupación principal fue la siguiente: trabajadores agropecuarios (38.6%), artesanos y obreros (16.6%), comerciantes (9.3%), operador de transporte (5.!%), trabajadores domésticos (4.6%), oficinistas (4.5%), ayudantes y similares (3.8%), trabajadores en servicios públicos (3.5%), trabajadores ambulantes (2.8%), trabajadores de la educación (2.4%) y el 5.3% restante en otras actividades.[20]

[18] Ibídem, Cuadro 5.2, "Alumnos inscritos, personal docente y escuelas a inicio de cursos según edad", p. 43.
[19] Ibídem, Cuadro 6.1, "Presuntos delincuentes y delincuentes sentenciados registrados en los juzgados penales de primera instancia...", p. 51.
[20] Cf. INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 7.d, p.60.

Estos mismos trabajadores tienen un ingreso mensual como a continuación se muestra (gráfica 3.13):

GRAFICA 3.13
POBLACION OCUPADA SEGUN NIVEL DE INGRESO MENSUAL (1990)

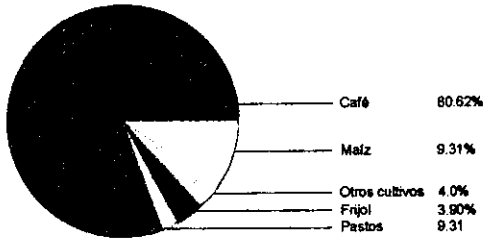


FUENTE: Síntesis elaborada en base a: INEGI, Xicotepec Estado..., Gráfica 7.e, p. 61.

AGRICULTURA. El total de la superficie sembrada en el municipio fue de 9,229 ha., las cuales obtuvieron un volumen de producción aproximada de 91,733 toneladas con un valor de 42,668 miles de pesos distribuyéndose de la siguiente manera (gráfica 3.14)

CULTIVO	Superficie Sembrada (Ha)	Volumen (ton)	Valor (miles de pesos)	Porcentaje municipal
Cíclicos	1,315	NA	1,947	14.24
Maíz	860	1,974	1,183	9.31
Frijol	360	220	528	3.90
Tomate	85	280	224	0.92
Col	10	40	12	0.10
Perennes	7,914	NA	40,721	85.75
Café	7,441	74,410	37,205	80.62
Pastos	200	14,400	1,152	2.16
Naranja	58	754	302	0.62
Caña	10	150	12	0.10
Otros	205	NA	2,050	2.22
MUNICIPIO	9,229	NA	42,668	100.00

GRAFICA 3.14
PRODUCCION AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO (1993)



FUENTE: Tabla y gráfica propias elaborada con base en: INEGI, Xicotepec Esatado..., Cuadro 9.1, Superficie sembrada en el año agrícola según tipo de cultivo y principales cultivos, p. 77 y Cuadro 9.3, Volumen y valor de la producción..., p.79.

GANADERÍA. En 1992 su población pecuaria sumó 64,788 cabezas, con un valor de 15,238 miles de pesos, con un volumen de producción de carne en canal de las especies ganaderas de 347.9 ton. con un valor de la producción de carne de 2,854 miles de pesos.

	Total	Bovino	Porcino	Ovino	Equino	Aves	Guajolotes	colmenas
Cabezas	64788	6,980	760	600	520	53310	1,250	1368
Valor*	15238	10470	3,420	90	624	480	45	109
Volum.**	347.9	147.5	29.6	4.6	6.4	159.4	0.4	-
Valor***	2854	1,475	237.2	105.5	-	1036	-	-

*Valor de las cabezas en miles de pesos

**Volumen de producción de carne en canal de las especies ganaderas en toneladas.

***Valor de la producción de carne en miles de pesos.

FUENTE: Síntesis propia en base a INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 10.1, "Población pecuaria", p. 83.

Así mismo tuvo un volumen de producción de 896.6 mil litros de leche, 3.4 toneladas de huevo, 54.7 ton. de miel y 5.5 ton. de cera.

SILVICULTURA. En 1993 obtuvo un volumen de producción forestal maderable de 114 metros cúbicos de rollo, de los cuales 100 fueron de caoba y cedro rojo, 8 de aile, pirul, eucalipto, hojosa y mezquite y 6 de encino sumando un valor de 66 mil pesos.[21]

COMUNICACIONES. El municipio cuenta con 59.7 km. de carreteras, siendo 16.9 km. principal y 34.0 km. secundaria y 88 km. camino vecinal o rural, del total, 38.5 km. (64.49%) es pavimentada y 21.2 km. (35.51%) revestida.[22]

Por otra parte se contabilizaron 6 oficinas de correos de las cuales 2 son administraciones y 4 agencias. Así como de una oficina de telégrafos con un servicio anual de 1,101 telegramas transmitidos y 4,072 recibidos, 3,912 libres de pago, 2,201 giros expedidos y 4,072 recibidos. Además cuenta con 2,600 líneas telefónicas y 2,201 suscriptores.

[21] Cf. INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 11.1, "Volumen y valor de la producción forestal maderable según especie (1991-1993)", p. 87.
[22] Cf. INEGI, Xicotepec Estado..., Cuadro 14.1, "Longitud de la red carretera por clase según superficie de rodamiento (1987-1993)", p. 99.

3.6 ESTRUCTURA URBANO-ARQUITECTÓNICA

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

UBICACIÓN. La Ciudad de Xicotepec de Juárez, cabecera del municipio del mismo nombre, se encuentra localizada en la Sierra Madre Oriental a una altura que varía de 970 a 1,180 m.s.n.m. Sus coordenadas geográficas son 20° 16' de Latitud Norte y 97° 57' de Longitud Oeste, y tiene una extensión territorial de 532 hectáreas.

VÍAS DE COMUNICACIÓN. La Ciudad de Xicotepec se localiza entre las ciudades de Huauchinango, Pue. y Poza Rica, Ver., siendo la única vía de comunicación con estas poblaciones y el resto del país, la carretera federal número 130 México-Tuxpan. Es una carretera muy transitada puesto que constituye una vía importante para la entrada de los productos provenientes de la zona del Golfo de México a los centros de consumo del área centro del país.

La distancia de la Ciudad de Xicotepec con respecto a algunas ciudades de importancia es la siguiente:

Distrito Federal	185 km.
Tuxpan, Ver.	136 km.
Pachuca, Hgo.	121 km.
Zacatlán, Pue.	87 km.
Poza Rica, Ver.	80 km.
Tulancingo, Hgo.	75 km.

La carretera que comunica a la Ciudad de Xicotepec con poblaciones al interior del municipio como Ahuaxitilan, Atequexqui, Tlaxcalaltongo, Gilberto Camacho y Villa Ávila Camacho se une a la carretera México-Tuxpan cerrando el circuito de comunicación. El resto de los caminos esta constituido por terraceria, brechas y veredas que comunican a las demás localidades con la cabecera municipal.

HIDROGRAFÍA. Se encontraron diez arroyos intermitentes que se localizan en plena ciudad y que fluyen por debajo o a un lado de algunas viviendas, siendo un gran problema ya que con las lluvias aumentan la cantidad de agua y se derrama en las calles, creando inundaciones parciales en la avenidas y calles.

Por lo tanto se debe establecer un programa de entubamiento o control en la canalización de los riachuelos al cruce con las avenidas afectadas, además de no desalojar aguas negras y basura en su cauce ya que producen contaminación.

OROGRAFÍA. La cabecera del municipio se encuentra rodeada por las siguientes depresiones y elevaciones:

Norte: Cerro de Xicotepec
Este: Depresión Xochipili
Sur: Cerro Necaxantepetl
Oeste: Cerro de Xicotepec

En la gráfica 3.15 podemos observar en primera instancia el nombre de la elevación o depresión, en segundo lugar la distancia a que se encuentra localizada con respecto al centro de la ciudad y por último la evaluación para la posibilidad de crecimiento de la mancha urbana.

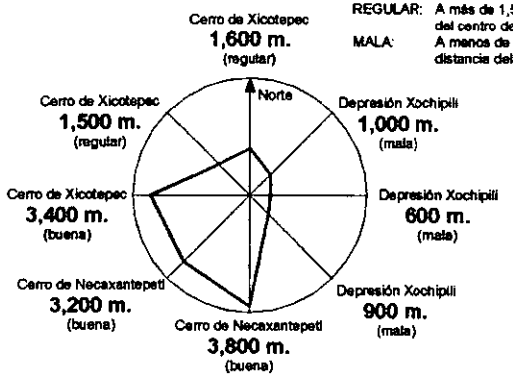
La orografía observada se encuentra en un radio de 600 a 3800 metros de distancia del centro de la población (parque principal).

Por lo tanto desde el punto de vista orográfico los lugares que cuentan con más espacio para el crecimiento urbano son el Sur, Suroeste y Oeste con buenas distancias y el Noroeste y Norte con regulares distancias.

Se recomienda tener un control adecuado del crecimiento hacia estas zonas pero compararlas con el estudio topográfico para su correcta compatibilidad.

GRAFICA 3.15
OROGRAFIA

BUENA: A más de 3,000 metros de distancia del centro de la ciudad.
REGULAR: A más de 1,500 metros de distancia del centro de la ciudad.
MALA: A menos de 1,000 metros de distancia del centro de la ciudad.



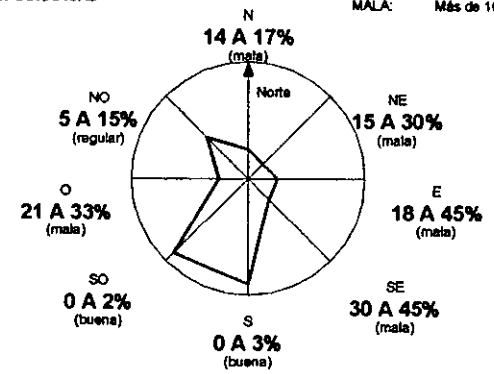
FUENTE: Elaboración propia en base a fotografías aéreas.

TOPOGRAFÍA. La topografía de la ciudad se puede clasificar como plana-accidentada siendo en un 80 % accidentada y un 20 % semi-plana.

En la gráfica 3.16 se muestra las pendientes promedio de la ciudad así como la recomendación para el crecimiento urbano.

GRAFICA 3.16
PENDIENTES TOPOGRAFICAS

BUENA: De 2 a 5% de pendiente promedio.
REGULAR: De 6 a 15% de pendiente promedio.
MALA: Más de 16% de pendiente promedio.



FUENTE: Elaboración propia con base en plano catastral de la Cd. de Xicotepec, propiedad del H. Ayuntamiento Municipal.

Debido a la accidentada topografía de la ciudad se sugiere crecer hacia el Suroeste y Sur además de necesitar un control en el crecimiento urbano para evitar la tendencia a zonas topográficas desfavorables ya que se dificultará la dotación de servicios e infraestructura.

GEOLOGÍA. La mayor parte de la cabecera municipal se asienta sobre un suelo geológico de tipo Roca ígnea extrusiva básica siguiéndole en extensión el suelo de tipo caliza- lutita.

Por lo tanto el asentamiento poblacional se sitúa en su mayor parte en buen suelo (Roca ígnea y caliza) considerando sus características y resistencias que a continuación se mencionan:

Roca ígnea extrusiva básica:
Estas rocas son principalmente basálticas, son porosas pero no permeables, tienen gran resistencia.

Caliza: Formada de carbonato de calcio, es compacta y de grano fino, debido a su principal componente la calizita, tiene una dureza del No. 3 en la escala de Mohs, teniéndo buena cohesión pero puede provocar cavernas y hundimientos superficiales.

Lutita: Es un material rocoso formado por minerales de arcilla, laminada con buena resistencia a la compresión y esfuerzo cortante.

METEOROLOGÍA. Temperatura: la temperatura media de la localidad registrada en el período de 1961 a 1989 es de 19.43°C siendo la mínima de 15.5°C durante los meses de diciembre y enero y la máxima de 23°C durante el mes de mayo.[23]

Precipitación: la precipitación media anual es de 2,980 mm y la evaporación de 977 mm. datos registrados también de 1961 a 1989.

Clima: el clima de la ciudad se clasifica como cálido húmedo con un régimen de lluvias en verano y poca precipitación en invierno.

Una vez observadas estas características, se recomienda

[23] **Datos obtenidos en la oficina de Obras Hidráulicas de la Cd. de Xicotepec.**

construir con techos inclinados, cimientos y techumbres bien impermeabilizados por la constante humedad y lluvias, además de tratar de utilizar aislantes para el frío de la zona en invierno.

USO AGRÍCOLA DEL SUELO. En la Ciudad de Xicotepec se encontraron principalmente cinco tipos de uso agrícola del suelo:

Bosque (19.6%). Las especies que lo conforman es el encino y pino siguiéndole en abundancia el oyamel, se localizan en las colonias Los Perales, Mi Ranchito, al Noreste y Este de la ciudad así como a los costados de la carretera federal.

Selva (13.4%). Su vegetación la componen la bursera, Tepehuaje, Casahuate, colorón, pochote, cueramo, en estado arbustivo, arbóreo y herbáceo. Se localizan en la zona posterior al panteón, Camino San Antonio, colonia Duraznotla, colonia Chiveria y al Este de la ciudad.

Cultivo de Temporal (21.2%). Café, maíz, cebada, durazno, pera, ajonjolí, papa y tomate, ubicándose en las colonias Los Perales, Vista hermosa, Los Tezontles y a los costados de la carretera federal.

Cultivo de Riego (7.50%). Frijol, alfalfa, caña de azúcar y aguacate, ubicándose también en las mismas zonas que los cultivos de temporal.

Pastizal (28.7%) y Mantorral (9.3%). Se cultivan los siguientes tipos de pastos: Pangola, alemán, estrella africana, privilegio y guinea, localizados en las colonias: La Chiveria, Duraznotla, Los Perales, Tierra Negra y Camino a San Pedro Iztla.

Si en determinado momento existiera la necesidad de ocupar suelos agrícolas para el crecimiento urbano, sólo se recomienda utilizar zonas de mantorral ya que son aptas para ello, pero simultáneamente se deberá de conservar los demás suelos agrícolas e impulsar el crecimiento de bosques y cultivos de temporal y riego.

2. ESTRUCTURA URBANA

CRECIMIENTO HISTÓRICO. Los datos censales del periodo 1950-1990 en la Ciudad de Xicotepec son los siguientes:

AÑO	HAB.	TASA DE CREC.	POSIBLE CAUSA
1950	8,405	ND.	Crecimiento normal de la población.
1960	11,645	3.32%	Mejoría de cosechas y surgimiento del café.
1970	14,839	2.52%	Crisis en el precio del café y baja producción del cultivo.
1980	19,071	2.45%	Incremento de producción del café, construcción de beneficios.
1990	29,901	4.70%	Apertura de trabajos por industrialización del café.

FUENTE: "Puebla resultados definitivos" VII, VIII, IX, X y XI Censos generales de población y vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980 y 1990, INEGI.

Dentro de algunas otras posibles causas se encontró una vinculación entre el cultivo del café en la ciudad y la acelerada tasa de crecimiento que en la última década ha llegado a ser de 4.70 % anual, provocando la extensión de la mancha urbana y problemas de asentamientos humanos que demandan terrenos, servicios infraestructura y vivienda por lo cual debe establecerse un control del crecimiento en forma ordenada en los terrenos disponibles.

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN. Este cálculo es de vital importancia puesto que el número de habitantes es el elemento básico para la planeación de cualquier localidad ya que de acuerdo a su dimensión poblacional y a su ritmo de crecimiento dependerá el tipo de servicios para cubrir sus necesidades de desarrollo y crecimiento a corto, mediano y largo plazo.

Para la proyección fue utilizado el método geométrico, el cual parte de los datos disponibles censales de la población y su tasa de crecimiento media, que ha de aplicarse a la fórmula para la predicción de la población en un año específico.

La expresión para determinarla es la siguiente:

$$\text{Log Pf} = \text{Log Pa} + \frac{\text{Log Pa} - \text{Log Pi}}{a - i}\ (f-a)$$

$$\frac{\text{Log Pa} - \text{Log Pi}}{a - i} = \text{Tasa de crecimiento}$$

Donde:

Pf= Población al año f.

f= Año para el cual se calcula la población futura.

Pa= Población actual en el año a = 29,901.

a = Año del último censo registro = 1990.

Pi= Población en el año i = 8,405.

i= Año del primer censo registro = 1950.

Tendencia media

Log Pa = Log 29,901 = 4.4756857

Log Pi = Log 8,405 = 3.9245377

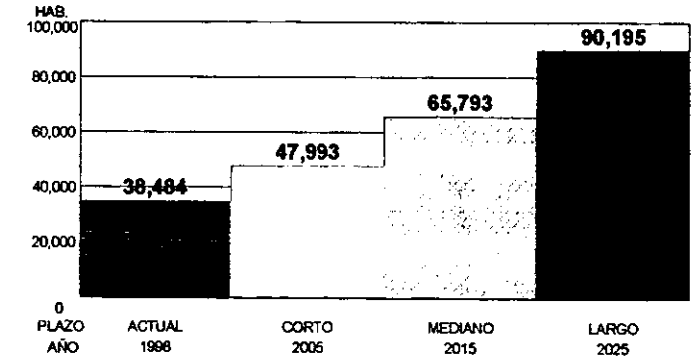
Tasa de crecimiento

$$\frac{4.4756857 - 3.924577}{1990 - 1950} = \frac{0.5511087}{40} = 0.0137$$

Log P 1995= 4.4756857 + 0.0137 (8 años) = p 1998= 38,484 hab.

Substituyendo los valores para los diferentes plazos propuestos se tiene lo siguiente:

GRAFICA 3.17
PROYECCION DE LA POBLACIÓN (1998-2025)



FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en resultados de proyección de población por método geométrico.

PLAZO	AÑO	HABITANTES
ACTUAL	1998	38,884
CORTO	2005	47,993
MEDIANO	2015	65,793
LARGO	2025	90,195

De la anterior proyección, cabe destacar que la población de la ciudad en un largo plazo será mayor al doble de la que se registra en 1998, pasando de 38,884 a 90,195 habitantes, con lo cual la superficie requerida tendrá que aumentar paralelamente a la población, y debido a que el municipio cuenta con muy pocas propiedades las afecciones deberán ser sobre propiedad privada.

Por lo tanto será necesario establecer un plan de desarrollo urbano donde se realice un estudio minucioso sobre la disponibilidad y tenencia de la tierra para poder tomar medidas de planificación de los servicios, infraestructura y vivienda.

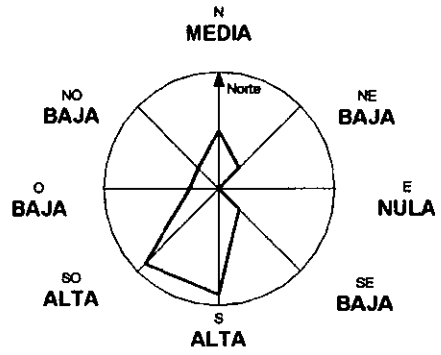
DENSIDAD DE POBLACIÓN. La densidad de población es la relación con la superficie del territorio y el número de habitantes que viven en ella, para conocerla se aplicó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\text{Número de habitantes}}{\text{Superficie de la ciudad}} = \frac{38{,}484 \text{ hab.}}{532 \text{ ha.}} = D = 72.34 \text{ hab./ha.}$$

Con base en la tabla convencional de límites de densidades de población, la Cd. de Xicotepec entraría en el rango de 60 a 125 hab./ha., lo cual se considera como población dispersa.

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO. Conforme a un análisis de fotografías aéreas de diferentes años de la Cd. de Xicotepec, así mismo de la observación de puntos donde se han dado asentamientos carentes de servicios, se pudo constatar que la tendencia de crecimiento se ha dado principalmente al Sur, Suroeste y Norte. (gráfica 3.18)

GRAFICA 3.18
TENDENCIAS DE CRECIMIENTO



Por lo cual se observa que esta teniendo un crecimiento en forma alargada en el sentido Norte-Sur y acentuándose recientemente hacia el Suroeste, ya que la parte Este de la ciudad se encuentra limitada por la Depresión de Xochipili.

ÁREA URBANA NECESARIA PARA CRECIMIENTO FUTURO. El calculo de esta área nos sirve para obtener el requerimiento de suelo para el desarrollo urbano en un futuro.

Para obtener el área necesaria para el crecimiento utilizaremos la población proyectada en los plazos corto, mediano y largo así como la densidad de población propuesta, aplicándolos en la siguiente fórmula:

$$\text{ÁREA} = \frac{\text{Población en el plazo indicado}}{\text{Densidad de población propuesta}}$$

Sustituyendo:

Crecimiento a corto plazo

$$A = \frac{47{,}993 \text{ hab.}}{70 \text{ hab./ha.}} = 685.61 \text{ ha.}$$

Crecimiento a mediano plazo

$$A = \frac{65{,}793 \text{ hab.}}{80 \text{ hab./ha.}} = 822.41 \text{ ha.}$$

Crecimiento a largo plazo

$$A = \frac{90{,}195 \text{hab.}}{90 \text{ hab./ha.}} = 1{,}002.16 \text{ ha.}$$

PLAZO	AÑO	POB. TOTAL Hab.	INCREMENTO DE POB. Hab.	SUPERF. TOTAL Ha.	INCREMENTO DE SUPERF. Ha.
ACTUAL	1998	38,484	-	532	-
CORTO	2005	47,993	9,509	685.61	153.61
MEDIANO	2015	65,793	17,800	822.41	136.80
LARGO	2025	90,195	24,402	1,002.16	179.75

Por lo tanto observamos que se propone un aumento gradual en la densidad de población hasta 90 hab./ha. cuidando de conservar su característica actual de población dispersa, teniendo que reservar un total de 470.16 hectáreas para su crecimiento.

USO DE SUELO. En la Cd. de Xicotepec el porcentaje de ocupación del suelo según su uso es el siguiente:

USO	% DEL AREA URBANA	HA. OCUPADAS
Habitacional	65.0	345.80
industrial	10.0	53.20
Oficinas y servicios	9.0	47.88
Comercial	7.0	37.24
Recreativo	4.0	21.28
Turismo y alojamiento	2.5	13.30
Circulaciones	1.5	7.92
Especial	1.0	5.32
TOTAL	100%	532.00 Ha.

Como se puede observar el uso predominante es habitacional, el cual se ha dado en algunas áreas inadecuadas, en segundo lugar se encuentra el uso industrial formada por beneficios de café, fábrica de jugos, plantas transformadoras de barro y fábrica de tuberías, las

cuales no se localizan en un área cercana una de la otra, sino ubicadas en diferentes puntos de la ciudad, sin existir un área que se distinga por ser totalmente industrial, aunque cabe resaltar que se empieza a observar una tendencia a ubicarse al Oeste de la ciudad. El uso del suelo de oficinas y servicios ocupa un tercer lugar ubicándose en la zona centro y en diversos lugares de la ciudad sin tener algún problema. Dentro del ramo comercial observamos que; como en la mayoría de las ciudades, éste se da primordialmente en el centro de la ciudad y extendiéndose por las principales avenidas. Los restantes usos ocupan áreas muy escasas dentro del área urbana.

De seguir con la misma línea de uso del suelo sin reglamentos y carencia de planeación, se seguirá dando una inadecuada ocupación principalmente en la industria y la habitación.

TENENCIA DE LA TIERRA. En la cabecera municipal sólo existen dos tipos de posesión de la tierra que son propiedad privada con un 87% y propiedad municipal con el 13% restante. La mayor parte es propiedad privada principalmente ocupada por vivienda e industrias.

Las tierras de propiedad municipal se encuentran dispersos dentro de la ciudad y son: centros de salud, escuelas, campos deportivos, parques y jardines, panteón y reclusorio.

Por lo tanto se puede considerar que la oferta del suelo y la facilidad de obtenerlo, se podrá realizar directamente con sus propietarios.

Se deberá normar el crecimiento urbano zonificado realizando concertaciones con los particulares para la adquisición de terrenos de reserva y su utilización en los distintos plazos a futuro.

VIVIENDA. Con base en una exploración visual en la cabecera municipal se encontró que los materiales de construcción predominantes son:
En pisos: tierra, cemento y mosaico
En muros: tabique, block y piedra
En techos: concreto, teja, lámina de cartón y asbesto.

Tomando en cuenta el criterio respecto al tipo de materiales y calidad de construcción, se encontraron tres grupos:

Mala: 23 % Vivienda precaria
Regular: 43 % Materiales permanentes
Buena: 34 % Materiales permanentes y acabados

La distribución de estos grupos de vivienda se encuentran de la siguiente manera:

En el centro de la ciudad ubicamos viviendas de buena calidad, ésta zona se encuentra limitada al Norte por la calle de Corregidora, al Oeste por la Av. Juárez, al Sur por la calle de Mina y al Este por las avenidas 2 de Abril y Reforma. También se suma a este grupo el fraccionamiento "las Cañadas" al Sur de la Ciudad.

En contrapunto con la zona anterior nos ubicamos ahora en aquella que comprende a colonias tales como: El Encinal, La Chiveria y Los Tezontles, en la parte Norte de la ciudad, así como la colonia El Tabacal, al Oeste de la misma, con viviendas de mala y pésima calidad.

Por último, el resto de la localidad conserva un tipo de vivienda de regular calidad.

Cabe mencionar que algunas viviendas se han establecido en sitios donde se dificulta la dotación de servicios por obstáculos naturales como barrancas o pendientes excesivas y que estos asentamientos humanos en zonas no propias puede ser explicado por el acaparamiento y concentración de propiedad privada en manos de caciques.

Así mismo, como la constante situación en el país, la calidad de vivienda se relaciona estrechamente con la clase social y recursos económicos, siendo principalmente de mejor calidad de construcción las encontradas en el centro de la ciudad disminuyendo conforme se alejan de ella, acentuándose la vivienda precaria en la periferia y a los costados de la carretera federal.

ESTRUCTURA URBANA. La Ciudad de Xicotepec en su generalidad esta constituida por una traza urbana de plato roto, el trazo en la zona Noreste es irregular, en la zona Suroeste y Sureste la situación se agrava ya que las calles no son ni paralelas ni perpendiculares con lo cual forman manzanas sin ninguna forma predominante, sólo la zona Noreste y centro se originan manzanas trapezoidales y calles paralelas entre sí.

Es decir, aproximadamente el 80% de la traza es irregular, las manzanas en general no corresponden a formas rectangulares o cuadradas.

Por otra parte, las vialidades que rigen a la ciudad son: la carretera federal número 130 México-Tuxpan, Avenida Zaragoza y 2 de Abril en sentido Norte-Sur y las calles Hidalgo y Guerrero en sentido Oriente-Poniente.

Así mismo, los puntos concentradores son tres: la zona comercial (mercado, tianguis y comercio central), la zona educativa (Escuela Venustiano Carranza, Secundaria Federal y Bachilleres) y la plaza central donde concurre mucha gente.

La ciudad se divide en 23 colonias, anteriormente se dividía en cuatro barrios (Hidalgo, Juárez, Guerrero y Zaragoza) pero quedaron en deshuso por el crecimiento poblacional.

Dadas estas características, las nuevas construcciones deberán disponerse en manzanas con formas rectangulares en sentido Sureste-Noroeste aprovechándose la orientación de asoleamiento y vientos dominantes. La vialidad deberá ser estructurada para no provocar en el futuro problemas viales, así mismo redistribuir el comercio pudiendo recurrir a un elemento concentrador de actividades social-deportiva o habitacional ubicándola en un punto estratégico para el beneficio de la población.

IMAGEN URBANA. Una vez recorrida la ciudad y haberla observado desde un punto de vista arquitectónico, la imagen urbana que se manifiesta se puede resumir en los siguientes puntos:

- La habitación contemplada en un solo nivel es muy predominante ya que suman un 84%, un 15% están contenidas en dos niveles y en un porcentaje mucho menor que los dos anteriores se encuentran las construcciones de tres o más niveles con un 1%.

- La imagen urbana es confusa y poco agradable debido a la falta de planeación urbana de la ciudad, el desorden en el uso de suelo y a una inexistente reglamentación en las construcciones y la altura de los edificios.

- En las colonias de la periferia, por la baja calidad de los materiales de construcción presentan una imagen monótona.

- Se observan tiraderos clandestinos, basura en las calles y en los arroyos de la ciudad provocados por una deficiencia de recolección.

- Se encontraron ocho edificaciones que por su escala y servicio son parte importante de la ciudad, los cuales son: Templo de Xochipili, Casa de la Cultura, presidencia municipal, jardín central, mercado municipal, iglesia principal y hotel Villa Juárez.

- El Templo de Xochipili es una zona arqueológica en la cual se adoraba a la diosa Xochipili, pero actualmente sus condiciones son deplorables ya que carece de cuidados y mantenimiento además de que se ha contaminado su alrededor natural.

- La Casa de la Cultura presenta una fachada a base de ladrillos, piedra y arcos.

- La presidencia municipal es de arquitectura colonial, estructurado a base de arcos, portales, ventanas con jambas y balcones en la parte superior.

- El jardín central tiene una composición adecuada a las características del lugar, en su parte central cuenta con un kiosco el cual es una cúpula de concreto con cuatro aberturas en sus lados y en su interior una plataforma cónica, sin tener ninguna relación arquitectónica con el lugar.

- El mercado municipal carece de carácter además de encontrarse descuidado y muy saturado.

- Iglesia principal: es la única construcción que presenta arquitectura gótica observándose fuera de contexto.

- Hotel Villa Juárez: ubicado en el primer cuadro de la ciudad rompe totalmente con el entorno urbano ya que cuenta con seis niveles haciéndolo el edificio más alto de la población.

- Las primeras construcciones que se asentaron en la ciudad son de arquitectura colonial predominado rodapiés, ventanas cuadradas y rectangulares en sentido vertical, jambas, adobe en muros, techumbres a parte aguas, tapancos, tejas y herrería.

- Las construcciones recientes poseen diversos estilos arquitectónicos con tendencias modernistas y el uso del concreto.

- Proliferación de anuncios comerciales en la zona centro, lesionado sensiblemente la imagen tradicional del poblado.

- Se empieza a observar ambulantaje en los portales y en el parque central.

Se puede concluir que es necesario establecer un reglamento oficial para la construcción de edificios donde se condicione las alturas de más de dos niveles en determinadas colonias, así mismo contar con un reglamento para un seguimiento de un estilo arquitectónico colonial propio de la ciudad con el fin de uniformizar, caracterizar y recuperar la esencia de un poblado provincial, así como normar el uso de propaganda publicitaria principalmente en la zona centro.

Por otra parte se debe impulsar el mejoramiento de las viviendas de la periferia y contar con un mejor servicio de recolección de basura para erradicar tiraderos clandestinos y basura en arroyos y en las calles ya que ofrecen un aspecto desagradable en la imagen urbana.

En cuanto al aspecto histórico-cultural, es importante que se de conocimiento de la riqueza cultural de Xicotepec, para que el municipio y sociedad civil busquen apoyo en las instituciones gubernamentales encargadas del rescate de valores históricos como el Templo de Xochipila, ya que de no preservarse con el tiempo se perderá.

Xicotepec cuenta con los medios para una imagen urbana muy agradable ya que el tipo de clima, topografía, historia, cultura, arquitectura colonial y materiales de la región pueden ofrecer una mejor tipología e imagen urbana, sólo es necesario implementar estrategias y acciones prácticas para la organización y un enfoque adecuado a este aspecto tan importante en una ciudad.

3.EQUIPAMIENTO

EDUCACIÓN. La población de la Cd. de Xicotepec cuenta con diversos planteles educativos abarcando desde jardín de niños hasta estudios superiores, como lo vemos en la siguiente tabla:

EDUCACION	PLANTELES	ALUMNOS	PROF.	ALUMNO xPROF.	TURNOS
Jardín de niños	14	1,477	42	35	14 matutinos
Primaria	14	4,765	132	36	10 mat. y 4 vesp.
Secundaria	4	1,792	70	26	3 mat. y 1 vesp
Preparatoria	4	820	86	10	3 mat. y 1 vesp.
Esc. Técnicas	4	784	40	17	4 matutinos
Universidad	1	247	10	25	1 matutino
FUENTE: Oficina de la SEP en la Cd. de Xicotepec e investigación en campo.					

Se puede concluir, que no existen carencias importantes de instalaciones físicas para la educación preescolar y primarias, mientras que en secundaria, preparatoria y escuelas técnicas pueden absorber la futura demanda de lugares con ampliar un turno vespertino, con respecto a la universidad actualmente ofrece 7 carreras (medicina,

veterinaria, zootecnia, agronomía, fitotecnista, contaduría pública y administración) y contemplan una ampliación de tres carreras más en el año 2010 (ingeniería eléctrica, leyes e ingeniería mecánica).

CULTURA. Se cuenta con la biblioteca pública, registrada con el número 790 ante la S.E.P., tiene 6,500 volúmenes, servicio de libros, revistas y hemeroteca.

Por otra parte tiene una Casa de Cultura con una biblioteca de 1,000 volúmenes y 6 aulas donde se imparten clases artesanales, artísticas y culturales.

Aparentemente no existe la necesidad de la creación de más inmuebles, pero si la necesidad de ampliar la cantidad de volúmenes de diferentes temas, así como la creación de programas para motivar a la población a la consulta y lectura de libros y mayor difusión de la Casa de la Cultura.

ABASTO. La actividad de abasto se lleva a cabo por medio de un mercado municipal actualmente muy saturado, localizado en la zona centro en la esquina que forman la avenida Reforma y calle Libertad, fuera de él se establece un tianguis con un horario de 7 a.m. a 5 p.m., cuenta con aproximadamente 100 puestos y venden en él personas tanto de la localidad como de poblaciones circundantes a la zona. Cabe destacar que estos lugares son los principales centros de abasto y debido a que se encuentran muy centralizados las personas de las colonias de la periferia de la ciudad, tienen que caminar demasiado para llegar a ellos.

Por otro lado se encuentra el comercio de artículos básicos como tiendas de abarrotes, misceláneas, carnicerías, tortillerías, etc. que se encuentran distribuidos en toda la ciudad predominando en las principales vialidades y en el centro.

Así mismo, existen varios lugares en la ciudad donde se realiza una matanza clandestina de animales (cerdos, ganado vacuno, aves, etc.) operando en muy malas condiciones de salud, convirtiéndose en focos de infección por la carencia de un lugar apropiado hacia donde canalizar los desechos que producen.

De este análisis se puede determinar que el abasto esta muy centralizado y se encuentra saturado por lo cual se debe impulsar establecimientos en la periferia de la ciudad así como un espacio específico para la matanza de ganado.

SERVICIOS. En la ciudad existe una administración de correos y telégrafos que se encuentran en la planta baja del palacio municipal.

El deposito de cartas se realiza en la misma administración de correos o en los buzones localizados en las terminales de autobuses ADO y Estrella Blanca. En la ciudad el servicio es bueno y no necesita ampliación por el momento.

El servicio telegráfico iniciado desde el año de 1920, actualmente es obsoleto ya que necesita mandar su señal a Pachuca para que ésta la envíe al lugar solicitado, dada esta situación se requiere modernizar las instalaciones para una mayor independencia de la de Pachuca.

El servicio telefónico es una central dependiente de la matriz del Municipio de Huauchinango. Cuenta con buenas instalaciones cubriendo 170 líneas y 1970 aparatos. La central telefónica ubicada sobre la calle Alatriste entre las calles de General Anaya y Juan de la Barrera, cuenta con una antena la cual recibe las señales (microondas) y de ahí las manda a una computadora que las codifica al sistema digital haciendo el papel de la operadora automática, y por medio de relevadores se hace salir la llamada a los aparatos a través de cableado subterráneo a los diez distritos telefónicos en que se divide la ciudad y de cada uno de éstos distritos se reparte por línea aérea a los aparatos telefónicos.

Por otra parte los teléfonos públicos son escasos y sólo existen en el centro de la ciudad.

El servicio cubre al 80% de la población requiriéndose una cobertura del 20% restante así como la ampliación de teléfonos públicos en toda la ciudad.

A partir del año 1988 se inició la transmisión radiofónica en la Cd. de Xicotepec por medio de la estación radiodifusora "La Serranita" SEVJP con una potencia de 500 watts y un alcance de 100 kilómetros, ubicada en la Av. Reforma, además se escuchan señales A.M. y F.M. regionales y estatales de Veracruz y Puebla aunque algunas con interferencia.

Por lo que respecta a televisión no se cuenta con una estación televisiva propia ni retrotransmisora, pero recibe señales de cuatro canales del D.F. y una de Veracruz. Así mismo circulan en la ciudad dos periódicos: "El imparcial de la Sierra Norte" de Huauchinango, Pue., y "Síntesis" de Puebla, Pue.

La cabecera municipal cuenta con los tres medios de comunicación más importantes (televisión, radio y prensa) para la información y publicidad.

Para albergar el turismo cuenta con seis hoteles que son de dos a cuatro estrellas, cinco restaurantes y una cafetería.

Dispone de tres bancos (Banamex, Bancomer y Banrural) los cuales satisfacen las necesidades de la población.

Así mismo cuenta con un reclusorio y un panteón el cual esta completamente saturado.

RECREACION. La ciudad sólo cuenta con un parque que es el jardín central con vegetación de árboles de trueno, tiene andadores y un kiosco en forma de cúpula que rompe totalmente con la tipología.

En el aspecto deportivo cuenta con dos canchas de balonpié ubicadas en la periferia de la ciudad, dos centros deportivos el primero cuenta con dos canchas de baloncesto y juegos infantiles ubicado a un costado del centro de salud y el segundo tiene tres canchas una de balonpié, otra de baloncesto y un frontón.

También cuenta con un casino ganadero, edificio utilizado como salón de baile y eventos sociales de la comunidad dedicada a la ganadería. Existe también en la ciudad un rodeo, un terreno para el festejo de la feria ganadera, un cinema y tres discotecas.

Por lo tanto se puede concluir que existen varios lugares de recreación pero existe una insuficiencia de parques y áreas verdes.

SALUD. Dentro del servicio médico se cuenta con una clínica hospital de segundo nivel, tres unidades médico familiares, Cruz Roja y tres clínicas particulares, las cuales se mencionan a continuación en orden de importancia:

- IMMS Solidaridad: hospital de segundo nivel con 10 consultorios.
- SSA: 5 consultorios, 11 camas y cuenta con especialidades de ginecología, pediatría, medicina intensiva y cirugía.
- ISSSTE: Unidad Médica familiar con 3 consultorios.
- IMMS: Unidad Médica familiar con 2 consultorios.
- Cruz Roja: Atiende emergencias.

Estas ocho unidades médicas tienen una cobertura satisfactoria de la demanda de la población.

RELIGIÓN. Su principal centro religioso es la parroquia de Xicotepec, la cual se encuentra en la zona centro y presenta una arquitectura gótica, cabe resaltar que aún no esta terminada y presenta signos de humedad.

Existen además diez templos religiosos de mucho menor tamaño distribuidos en diferentes lugares de la ciudad.

GESTIÓN. Esta representada por el edificio de la presidencia municipal en donde se encuentran los principales servicios de la población como: oficinas de telégrafos, correo, D.I.F., S.E.P., obras públicas, obras hidráulicas, policía, hacienda y gobierno municipal.

INDUSTRIA. En este ramo, la Ciudad de Xicotepec cuenta con varias industrias, principalmente seis beneficios de café como: La Joya, Bencafer, La Molienda, etc. ubicados en diferentes puntos de la ciudad. La fábrica de hielo "La uno" localizada en la calle Venustiano Carranza casi esquina con Avenida Juárez, Arcillas Nacionales ubicada en la calle de Cacalotepec en la colonia Rivera, la fábrica de Jugos

Xico (jugos y concentrados de Xicotepec) y CIPSA (Conexiones inoxidables de Puebla S.A.) fabricante de tuberías, ambas ubicadas al Oeste del la población sobre el Camino a San Agustín.

Como hemos visto Xicotepec tiene importantes industrias sin encontrarse en un área que se caracterice por ser suelo industrial sino que se localizan en diferentes puntos de la ciudad, sin embargo se pueden observar que la tendencia de ubicación de estas industrias se esta dando hacia el Oeste.

Por lo cual se debe establecer un ordenamiento industrial mediante un área exclusivamente para uso y desarrollo industrial dotándolas de infraestructura necesaria para su fácil y rápido transporte de materia prima y productos terminados cubriendo una legislación concerniente a programas ecológicos para evitar la contaminación ambiental en la localidad.

4. INFRAESTRUCTURA

ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO. El suministro de energía eléctrica a la ciudad es por medio de la planta hidroeléctrica Necaxa. Se distribuye de la subestación "El Salto" (C-A-022) ubicada en el Municipio de Necaxa, llega con 25,000 volts, 3 hilos y 3 fases distribuyéndose en ramales aéreos de alta y baja tensión por medio de postes de concreto octagonal de once metros de altura con capacidad de tensión de 500 y 700 v. (PC-11-500 y PC-11-700) para alta tensión en postes de 9 metros de capacidad de tensión de 450 v.

La corriente se distribuye a 23,000 volts. Actualmente se construye una subestación en Mazacuatlán para reducir el voltaje a 13,200 volts; la obra tiene un avance del 60%.

El sistema de baja tensión para uso industrial es de 440 volts, 3 fases, 3 hilos y 60 c.p.s., para uso domiciliario y alumbrado público es de 220/127 v., 3 fases, 4 hilos y 60 c.p.s.

El alumbrado público se realiza con lámparas de vapor de sodio de alta presión con capacidades de 175 y 250 watts, adosadas a los postes de concreto por medio de brazos de fierro tipo bandera. El servicio cubre aproximadamente el 60% de la ciudad.

AGUA POTABLE. La fuente de abastecimiento de agua es a base de toma directa del canal Cuacuila (formado por cientos de manantiales) construido por la Comisión de luz y Fuerza del Centro. Esta obra llamada Planta Acueducto Venta Grande-Tabacal, se encuentra ubicada cerca del pueblo Venta Grande (perteneciente al Municipio de Huauchinango) a una distancia de 52 kilómetros de la Ciudad de Xicotepec.

El agua es conducida por gravedad mediante un canal abierto de tubería de acero de 12 pulgadas de diámetro, la cual fue donada por PEMEX (Petróleos Mexicanos), transportando un caudal base aproximado de 450 litros por segundo, la línea de conducción inicia en Venta Grande pasando por Huauchinango, Juan Galindo y Xicotepec, en este último llega al tanque elevado "El Tabacal" de una capacidad de 300m3 y al tanque elevado de la planta potabilizadora (también con una capacidad de 300m3), a partir de estos tanques se distribuye por gravedad con tubería de Fo. Fo. de 6 pulgadas de diámetro. La red general esta formada por tubería 1, 2-1/2 y 3 pulgadas de diámetro y de materiales como fierro fundido, asbesto-cemento y PVC.

La capacidad total de gasto instalada es de 100 L.P.S. pero actualmente la capacidad utilizada y demandada es de 50 L.P.S., la cobertura de este servicio es aproximadamente del 55%.

Por lo que respecta a la dotación de agua suministrada esta es suficiente y con proyección al futuro, sin embargo tiene un déficit de cobertura de 45% y presenta problemas en la planta potabilizadora ya que está fuera de servicio, debido al nulo mantenimiento, con lo cual las aguas provenientes del canal tienen muchos sólidos (limos y arcillas) en suspensión y sin ningún tratamiento previo, es decir el agua que se distribuye no se puede considerar 100% potable.

DRENAJE Y ALCANTARILLADO. La Ciudad de Xicotepec cuenta en su totalidad con 11,768 metros de red de drenaje a base de tubería de asbesto-cemento de 20 a 61 centímetros de diámetro.

Las aguas negras conducidas por esta red son desalojadas por gravedad, en forma directa y sin ningún tipo de tratamiento previo en el arroyo Xochipili (a escasos 5 metros de su vestigio histórico-antropológico, el centro ceremonial Xochipili).

Las viviendas que carecen de este servicio arrojan también sus aguas negras a los arroyos que atraviesan la ciudad.

En la actualidad el gobierno municipal realiza un proyecto de construcción de dos plantas tratadoras de aguas negras para manejar un gasto medio total de 94.85 L.P.S. (calculado para atender la demanda a futuro, 20 años). La primera planta se ubica en la colonia San Pedro con capacidad de manejar 75.88 L.P.S. y la segunda en la colonia Mi ranchito con capacidad de 18.97 L.P.S.

Es prioritario establecer las plantas tratadoras para dejar de contaminar los arroyos de la ciudad ya que todas las aguas negras producidas se desalojan en éstos, además se debe extender el servicio a aquellas zonas que lo carecen.

Con respecto al alcantarillado sólo se tiene cobertura en la zona centro y las principales avenidas además presenta deficiencias en su funcionamiento dado lo reducido de sus diámetros en algunos tramos de la red, pues con lluvias prolongadas se forman inundaciones en las calles.

VIALIDADES Y TRANSPORTES. Existen tres tipos de pavimento en la ciudad, la carretera federal número 130 construida de asfalto, las vialidades principales y secundarias que suman un 70% están pavimentadas con concreto e incluyen guarniciones y banquetas, y, por último, las terciarias (30%) que son terracerias.

Respecto al transporte cuenta con dos terminales de autobuses de paso, las cuales se ubican a un costado de la carretera número 130. La primera corresponde a los autobuses ADO que realizan la comunicación con las ciudades siguientes: Distrito Federal, Tampico, Puebla, Poza Rica y Tuxpan; la segunda terminal corresponde a los Autobuses Blancos Coordinados, por los que se realiza la comunicación con las anteriores ciudades y otras poblaciones como: Huauchinango, Tulancingo, Pánuco, Apizaco, Zacatlán y Chignahuapan.

El transporte dentro de la ciudad se realiza por medio de cinco rutas de combis colectivas que cuentan en total con 36 unidades, ocho sitios de taxis con un total de 70 vehículos y un sitio de camiones urbanos con 12 unidades y cuatro destinos a poblaciones circundantes (Tierra Negra, La Rivera, San Pedro y San Agustín).

El estado de conservación de las unidades en su mayor parte es de regular a malo y por lo general en malas condiciones mecánicas, por lo cual se deberá reacondicionarlas para estar en condiciones óptimas y ofrecer un mejor servicio.

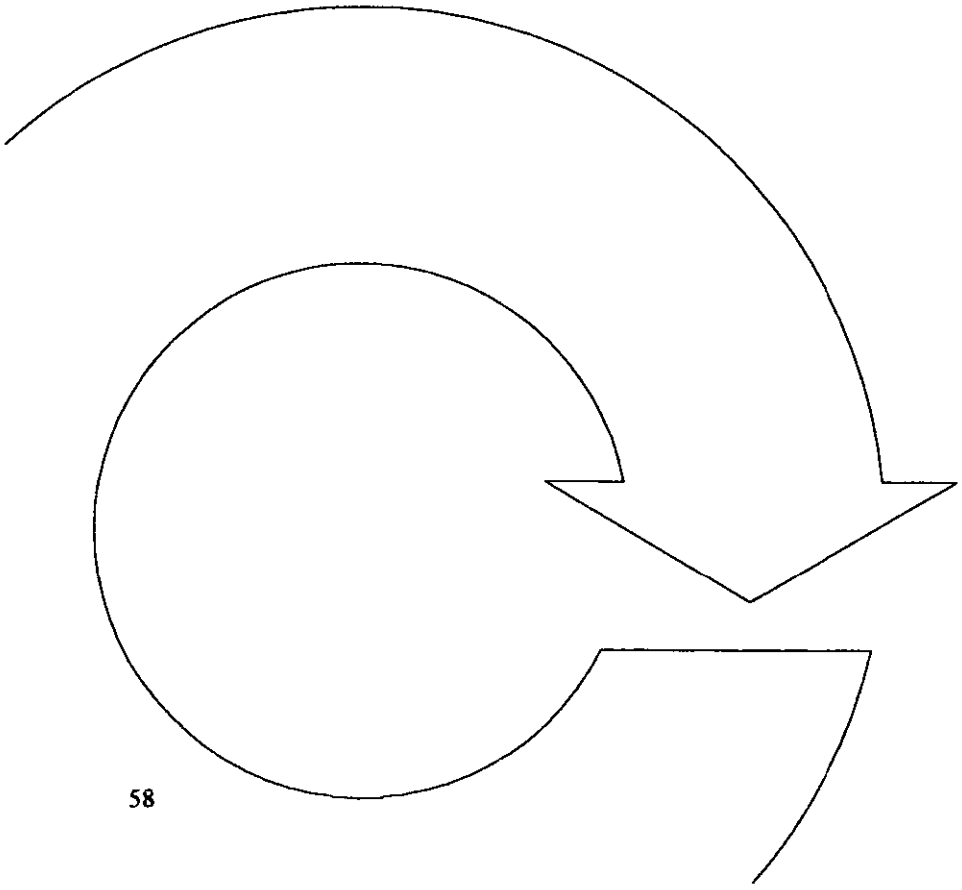


GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

¿SABÍAS QUE...?

- Para obtener una tonelada de aluminio se extraen de minas 4 toneladas de hidróxido de aluminio bauxita, que al tratarse produce 2 toneladas de barros rojos contaminantes, y que durante su proceso se gastan 16,000 kw/h de energía eléctrica que es suficiente para dar servicio a una población de 400,000 habitantes. Sin embargo la energía utilizada para reciclar una tonelada de aluminio es 90% menor que la energía necesaria para producirla a partir de materia prima virgen.

- La energía que se emplea para producir una lata es suficiente para mantener encendido un televisor durante 3 horas.





4.1 DEFINICIÓN

Se considera basura todo objeto que ya no tiene ningún uso, lo que presupone un deseo de eliminarlo, de deshacerse de él, de desaparecerlo ya que no se le atribuye ningún valor para conservarlo. La basura sugiere suciedad, falta de higiene, mal olor, desagrado a la vista, contaminación, fecalismo, impureza y turbiedad.[1]

El término basura tiene su origen latín de las palabras versura, de verrere, barrer.

Otras palabras que se relacionan con basura son desecho y residuo.

En 1590, J. Acosta (Historia de las Indias) se refiere a la palabra desecho como lo que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de una cosa; años más tarde, en 1657, Velarde (vida de Cristo) la define como cosa que por usada o por cualquier otra razón no sirve a la persona para quien se hizo.

La palabra residuo deriva del latín residuum que se define como material sobrante o desecho de todo proceso de trabajo.

Como podemos observar el término basura se suele definir como algo sin valor y despreciable a diferencia de residuos o desecho que lo indica como un material sobrante o restante. Esto nos hace pensar que el término residuo es más apropiado ya que nos permite utilizarlo y no despreciarlo.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define la palabra residuo como: parte o porción que queda de un todo, lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa, material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Por lo tanto entenderemos la palabra residuo como cualquier material u objeto que de considerarse sin valor y despreciable para una persona, para otra es recuperable y útil como materia prima.

Los residuos abarcan tres tipos de forma: gaseosos, líquidos y sólidos, que requieren cada uno de ellos tratamientos específicos y diferentes.

Abocándonos a los residuos sólidos estos se dividen en dos grupos: los residuos sólidos peligrosos que son todos aquellos que se les tiene que confinar en sitios seguros por su alto índice de peligro de contaminación al ambiente y alteraciones en la salud humana causadas por sus componentes químicos y biológicos, y en segundo lugar los residuos municipales que son aquellos que se generan por las actividades de los individuos en la ciudad.

A su vez los residuos sólidos municipales se conforman por dos grupos: Los orgánicos que son los que en algún momento tuvieron vida como la carne, frutas, hojas, verduras, etc. y los inorgánicos que son materiales como el metal, vidrio, plástico, etc., y los cuales estudiaremos a lo largo de este trabajo.

[1] Cf. Deffis Armando, **La basura es la solución**, p. 17.

4.2 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El tratamiento de los residuos sólidos municipales consiste en una serie de procedimientos que permiten transformarlos en condiciones adecuadas para evitar efectos adversos al medio ambiente. Actualmente existen varios tipos de tratamientos de desechos, los cuales se realizan dentro de instalaciones especialmente diseñadas para este propósito por lo cual mencionaremos las cuatro técnicas más importantes y frecuentemente utilizadas.

1. PIRÓLISIS.

La pirólisis o destilación seca de subproductos orgánicos se define como la descomposición físico-química de materia orgánica transformándola en productos orgánicos de alto contenido energético, ésta descomposición es lograda dentro de un reactor pirolítico por medio de la acción de calor y una atmósfera deficiente en oxígeno. Durante este proceso se obtiene tres subproductos que posteriormente se puede utilizar como carburantes:

RESIDUO SÓLIDO: Compuesto principalmente de carbón, cenizas y metales, teniendo un poder calorífico de 12,000 B.T.U./libra, el contenido de metal será de acuerdo a la composición y grado de separación de los residuos sólidos municipales.

RESIDUO LÍQUIDO: Compuesto de agua y mezclas orgánicas produciendo materias primas químicas como: metanol, ácido acético, aceites ligeros y alquitrán.

RESIDUOS GASEOSOS: De bajo valor calorífico (3,500 a 6,500 Kcal/Kg) compuesto principalmente de monóxido de carbono, anhídrico carbónico, amoniaco e hidrógeno.

Las características de la fracción combustible varia en cada uno de los procesos desarrollados en la actualidad y en función del tiempo de reacción de la temperatura, presión del reactor, tamaño de partículas, presencia de catalizadores y combustibles auxiliares.

El proceso se realiza en reactores herméticos y revestidos con aislante térmico, en su interior cuenta con una retorta calentada con gas, la cual gira lentamente teniendo una inclinación a la alimentación de la descarga. Los residuos son introducidos a través de un sello que abre intermitentemente, y son sometidos dentro de la torta a temperaturas de 650 a 1,400°C, libre de oxígeno, lo cual no provoca combustión sino la descomposición en sólidos y gases. Los reactores tienen capacidades de 250 a 12,000 Kg./hr. y el tiempo de la alimentación a la descarga se realiza entre 12 y 15 minutos.

En la pirólisis, contrariamente a la incineración, la reacción que se lleva a cabo es de tipo endotérmica, el calor aplicado a los productos es con el fin de destilar los compuestos volátiles.

En resumen la pirólisis puede llegar a ser una solución atractiva para el proceso y tratamiento de los residuos sólidos municipales, pero requiere de altos costos de inversión y operación. Su efectividad en la reducción de volumen, producción de elementos útiles y la mínima contaminación atmosférica puede generalizar su utilización sólo en países desarrollados.

2. INCINERACIÓN.

La eliminación de los residuos sólidos mediante su incineración es uno de los métodos más efectivos pero el más complejo y costoso. Existen dos tipos: La incineración convencional y la de recuperación de calor.

Las plantas de incineración bien proyectadas representan una muy buena alternativa desde el punto de vista sanitario ya que en los últimos años se ha perfeccionado el sistema, logrando hacer una depuración casi perfecta de los humos producidos por la combustión.

La incineración se puede definir como el proceso de oxidación de los residuos por medio de una combustión controlada. Este proceso consiste en secar la basura dentro de un horno elevando la temperatura de la misma, hasta el grado de incineración, introduciendo el aire necesario para la combustión y por último evacuando los residuos.

En la actualidad existen dos tipos de incineración, la convencional y la incineración con recuperación de calor; en la primera se utilizan hornos refractarios fijos o giratorios y también hornos de parrillas móviles que transportan la basura a través del horno y al mismo tiempo proporcionan la combustión mediante el movimiento de material y un pasillo inferior bajo el de la quema de basura que combustiona el aire. En la segunda opción se recupera el calor de la incineración utilizando una caldera de calor residual con un horno convencional, de ésta manera se extrae el calor de los gases de combustión obteniendo vapor a baja presión, que mediante las paredes del fogón construidas de tubos de acero interconectadas entre sí, permiten circular una corriente de agua o vapor en su interior, atrayendo el calor de la masa en combustión, finalmente por medio de turbinas convierte la energía calorífica en mecánica generando energía eléctrica.

Para el establecimiento de este sistema es muy importante tomar en cuenta la composición de los residuos sólidos y su humedad. Presenta ventajas como la reducción de volumen inicial en un 85%, sus cenizas son inertes y puede generar energía eléctrica, a su vez presenta desventajas como la elevada inversión inicial y altos costos de operación.

En síntesis la incineración es una buena opción para el tratamiento de la basura, sin embargo las circunstancias de inversión económica y costos operacionales han obligado a dejar fuera de uso a incineradores en funcionamiento, además los municipios de nuestro país no están en posibilidades de realizar este tipo de inversiones.

3. COMPOSTEO.

El composteo consiste en someter a la parte orgánica de los residuos sólidos a la acción bioquímica de enzimas microbianas para producir composta; este método tiene la característica de minimizar la cantidad de residuos sólidos municipales a disposición final, ya que los transforma como un producto final útil y comercializable.

La composta obtenida es de color negra debido al alto contenido de carbono teniendo importantes aplicaciones en la agricultura puesto que es el único abono que desempeña un papel en la vida biológica del suelo, en la regulación de la alimentación de las plantas, sobre la estabilidad estructural y el mantenimiento de la forma grumosa, sirve de nutriente, almacén y regulador del P.H. Sus propiedades físicas consisten en dar cuerpo a las tierras ligeras y textura a las compactas, evita la formación de costras, facilita el laboreo, incrementa la capacidad de retención del agua con la consiguiente economía de la misma y regula la permeabilidad y drenaje de los suelos. Químicamente es un regulador de la nutrición vegetal, aumenta la capacidad de intercambio de iones, ahorra y hace más asimilables los abonos minerales, permite obtener productos de mejor sabor, con mayor capacidad de conservación y mayor resistencia en el transporte. Biológicamente, revitaliza el suelo al aportarle microorganismos útiles, aumenta la resistencia de las plantas a todo tipo de enfermedades y elimina cualquier posibilidad de contaminación a la tierra.

Para obtener la composta existen dos sistemas: la fermentación natural y la acelerada.

En la fermentación natural los residuos frescos y previamente molidos y regados con agua, se colocan en montículos de dos metros de altura en un sitio destinado a la fermentación, durante el primer mes se debe traspalear cada 10 días y una vez al mes durante los dos siguientes, después de cada volteo se apreciará un brusco aumento de temperatura, causada por la aceleración de la fermentación de las bacterias aeróbicas termófilas, transcurrido tres meses, la fase activa de la fermentación estará terminada y quedará sólo la de maduración. Todo éste proceso se realiza al aire libre y sujetas a las condiciones

climáticas que se presenten, los montículos deben ser traspaleados oportunamente de lo contrario producirá fermentación poco calorífica y con emanación de malos olores, además si los residuos están demasiados húmedos, la termogénesis no se inicia o se retrasa demasiado y en caso de una aereación muy prolongada y aire frío agravará la situación llegando a inutilizar el producto. Por otra parte la fermentación produce un líquido llamado lixiviado el cual debe evacuarse correctamente ya que es altamente contaminante.

En la fermentación acelerada la materia orgánica triturada se procesa en biodigestores, controlando los factores externos del ambiente. El ciclo de descomposición el cual se realiza en ausencia del oxígeno se reduce a 15 días y en su primera etapa se autoesteriliza, no produce olores y evita el contacto con fauna nociva.

La fermentación acelerada tiene condiciones más aconsejables que la fermentación natural ya que se controla la temperatura y humedad por adición de agua para obtener la humedad adecuada e inversamente, si los residuos contienen mucha humedad se puede inyectar aire para eliminar su exceso, además de activar la fermentación, suprimiendo casi por completo la fase de lactancia, aumenta la rapidez de la termogénesis y lo libra de todo germen patógeno. Requiere de temperaturas mesofílicas (26 a 45°) o termofílicas (60 a 80°) y con una humedad de 45%.

Su proceso necesita de operaciones de pesaje, transporte, clasificación, triturado y fermentación.

Las ventajas que ofrece el composteo son las siguientes:

- Aprovechamiento de la basura para obtener un producto final útil al suelo.
- Reduce al mínimo la cantidad de residuos para disposición final.
- Es el medio más económico de producir un compuesto húmico.
- No existe contaminación del ambiente durante su proceso.
- Se obtienen beneficios económicos por la venta de composta.
- Evita fuentes latentes de enfermedades infecciosas y fauna nociva.
- Requiere menos terreno que un relleno sanitario.

Las desventajas del sistema son:

- Requiere grandes inversiones iniciales.
- La composta no soporta gastos de transporte a más de 100 kilómetros.

4. RECICLAJE.

Al desechar un artículo, cualquiera que sea su precio, esté comienza a disminuir, a menos que se utilice para algún propósito, si esto último sucede, se está efectuando una actividad de reciclaje, la cual implica la devolución al ciclo de consumo de materiales terminados intermedios o subproductos que se generan en el ciclo habitual de la transformación de recursos naturales en bienes de consumo.

Se consideran dos variantes dentro del reciclaje:

1) RECICLAJE DIRECTO: Es el aprovechamiento de materiales recuperables sin sufrir alteraciones importantes en su estado físico, biológico o composición química. Ejemplos:

- Aprovechamiento del vidrio en la industria cristalera.
- Empleo del papel recuperado para la fabricación de pasta de papel.
- Utilización del plástico para elaborar envases y mobiliario.

2) RECICLAJE POR TRANSFORMACIÓN: Es el aprovechamiento de materiales recuperados sometidos a una transformación, permitiendo su utilización en forma distinta a su origen. Se divide en dos formas:

A) Procesos que no implican cambios de estado físico. Ejemplos:

- Utilización del vidrio como material de relleno o material de construcción.
- Aprovechamiento del papel para la fabricación de paneles aislantes.

B) Procesos que implican cambios físicos y químicos:

- Transformación de los residuos orgánicos en abonos orgánicos.
- Incineración de desechos con recuperación de calor.
- Procesos pirolíticos.

Los subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales que se pueden separar en una planta seleccionadora son los siguientes:

PAPEL: Es utilizado como materia prima por las industrias papeleras que se dedican a la fabricación de cartón gris, cartoncillo, cajas, tapas para huevos, láminas de cartón y papel reciclado, como el que se utilizó para escribir este trabajo.

CARTÓN: Debido al tamaño de su fibra puede reciclarse para la elaboración de papel, sacos de cemento, bolsas, cartón Kraff, papel periódico, cajas, etc.

VIDRIO: Puede ser transparente, de color ámbar o verde. Se utiliza como materia prima en la fabricación de todo tipo de envases, botellas, cerámica, loza, artesanías de vidrio soplado, azulejos, ladrillos y en la pavimentación de calles con asfalto cristalino utilizando cristales rotos como agregados sustituyendo a la arena y piedra caliza.

PLÁSTICOS: Este producto petroquímico puede ser termofijo o termoplástico, de los cuales el segundo se encuentra en un 80% en la basura y es el único que actualmente se recicla. Los termoplásticos comprenden básicamente: el polietileno, polipropileno de alta y baja densidad, poliestireno, cloruro de polivinilo, acrílicos, nylon, etc., utilizándose para producir todo tipo de envases plásticos, mobiliario, vasos, platos, e infinidad de productos.

TRAPO: Constituido principalmente por algodón, fibra sintética y la mezcla de ambos, se utiliza en la fabricación de estopa, relleno para muebles y papeles de alta calidad.

METALES: Formados principalmente por cobre, aluminio, bronce y fierro. Todos estos metales se someten a fundición para su moldeado, pudiéndose obtener, latas, botes, hilos metálicos, etc.

4.3 ANÁLISIS DE LOS R.S.M. EN XICOTEPEC

La finalidad primordial del manejo de los residuos sólidos municipales es preservar la salud de la población, cuidar la imagen urbana y no contaminar el medio ambiente, por lo cual debe de contar con un sistema organizado para evacuar, tratar y disponer la basura en forma adecuada. Se considera que este servicio es uno de los componentes más importantes y costoso dentro de los presupuestos municipales, por lo tanto se debe llevar un control detallado de todos los factores que se implican en este.

El manejo de los residuos sólidos comprende cinco etapas básicas: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final, mismos que trataremos a continuación.

1. GENERACIÓN.

Comprende las condiciones, cantidades y composición de los residuos sólidos municipales generados por la población.

GENERACIÓN PERCAPITA. La generación percapita es la cantidad de residuos sólidos (en este caso municipales) que se producen por cada habitante en promedio. Este parámetro es de vital importancia ya que nos permitirá estimar la cantidad de desechos sólidos que es capaz de generar la población de estudio.

Estos parámetros se pueden conocer mediante las indicaciones dadas en seis Normas Oficiales Mexicanas (NOM), emitidas por el Instituto Nacional de Ecología (INE) en el Diario Oficial de la Federación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS. PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL SUELO, RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
NOM-AA-61-1985	Determinación de la generación.
NOM-AA-97-1985	Terminología.
NOM-AA-15-1985	Muestreo, métodos de cuarteo.
NOM-AA-19-1985	Peso volumétrico IN-SITU.
NOM-AA-22-1985	Selección y cuantificación de productos.
NOM-AA-52-1985	Preparación de muestras en laboratorio para su análisis.

Dada la dificultad de no contar con los aparatos, equipo, tiempo, presupuesto y personal que debidamente exigen estas normas y por otra parte la carencia de datos de la generación de basura en Xicotepec por parte del Ayuntamiento Municipal, para el presente trabajo se tomaron los datos de la siguiente forma:

- Ciudades con semejantes población a Xicotepec.
- Poblaciones cercanas.
- Estándares nacionales de producción de basura por región.

Esto con el motivo de contar con parámetros lo más confiables y apegados a la realidad.

GENERACIÓN DE BASURA		
ESTRATO	ELEMENTOS ANALIZADOS	GENERACIÓN MEDIA KG/HAB/DIA
ALTO	20	0.679
MEDIO	40	0.638
BAJO	40	0.600

$$G = \frac{20 \times 0.679 + 40 \times 0.638 + 40 \times 0.600}{1000} = 0.632$$

G= 0.632 Kg./Hab./Día

Los valores anteriores fueron tomados de un estudio realizado en 1989 en la Ciudad de Poza Rica, Ver;[2] la cual se encuentra muy cercana a la Ciudad de Xicotepec de Juárez (82 Km.) y teniendo una extensión territorial municipal de 230 Km2, casi similar a la de Xicotepec (259 Km2). Este estudio cumple con todas y cada una de las Normas Oficiales mencionadas; además éstos datos se compararon con los estándares nacionales de producción de basura publicados por SEDESOL, para verificar y asegurar su confiabilidad.

De acuerdo con lo antes expuesto, se tomó como generación percapita de residuos sólidos domésticos para la Cd. de Xicotepec de Juárez el valor de: G=0.632 Kg./hab./día mismo que se empleó de base para los cálculos correspondientes en la proyección futura de residuos sólidos y el diseño de capacidad de la planta seleccionadora.

PESO VOLUMÉTRICO IN-SITU: Es la cantidad en peso de los residuos sólidos por unidad de volumen, medidos en el lugar donde se generan.

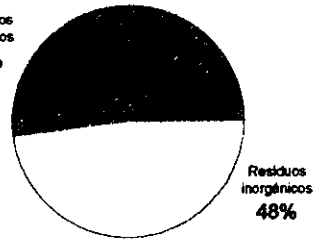
Para llevar a cabo ésta determinación se recurrió al estándar nacional donde indica 270 kg./ m3.[3]

COMPOSICIÓN PORCENTUAL: Es la cantidad de componentes físicos contenidos en los residuos sólidos municipales.

Para la obtención de estos porcentajes de subproductos se tomaron los parámetros estándares en la zona centro (Puebla pertenece a esta zona), publicados por SEDESOL-INE dando como resultado lo siguiente:(gráfica 4.1)

GRAFICA 4.1
COMPOSICION PORCENTUAL DE SUBPRODUCTOS

Papel	11.15%
Vidrio	6.01%
Plástico	3.42%
Cartón	3.00%
Aluminio	1.36%
Trapo	1.24%
Material ferroso	0.86%
Material no ferroso	0.45%
Otros	20.51%
Materia orgánica	52.00%
TOTAL	100%



FUENTE: Proyecciones y gráficas propias elaboradas con base en: SEDESOL-INE "Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente 1993-1995", Gráfica 107, Composición porcentual..., p. 237.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMÉSTICOS. Son los residuos que no se generan en casa-habitación, sino que provienen de actividades que se desarrollan en sitios de servicios públicos y privados.

Mediante un estudio de campo en la Cd. De Xicotepec, se observaron los siguientes lugares de generación:

OFICINAS DE GOBIERNO

- Oficinas municipales.
- Dependencias federales y estatales.

MERCADOS

- Mercado del centro.
- Tianguis del día jueves.
- Tianguis del día domingo.

HOSPITALES

- IMSS Solidaridad.
- IMSS.
- Centro de Salud.

[2] Cf. SEDUE, **Estudio de desechos sólidos municipales en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz, 1989.**
[3] Cf. SEDESOL-INE, **Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente 1993-1995**, Gráfica 83, "Volumen de R.S.M...", pp. 237 y 245.

- ISSSTEP.
- Cruz Roja.
- Clínicas particulares.

COMERCIO

- Comercio de la zona centro.
- Tienda ISSSTE.
- Conasuper.

CENTROS EDUCATIVOS

- Jardín de niños.
- Primarias.
- Secundarias.
- Educación Media Superior.
- Escuelas técnicas, Bachillerato, Preparatorias.
- Universidad.
- Casa de la Cultura.
- Biblioteca.

VARIOS

- Central de autobuses.
- Gasolinera.
- Radiodifusora.
- Parques y Jardines.
- Hoteles.
- Restaurantes.
- Casino.
- Campos deportivos.
- Bancos.
- Reclusorio.
- Cine.

Con base en lo anterior se estima que la generación de residuos sólidos no domésticos aportan 20% (4.38 ton/día) adicional a los residuos sólidos totales generados por la Ciudad de Xicotepec.

PROYECCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES. Es la estimación de la producción actual y futura de los residuos sólidos municipales diarios en unidad de peso que genera una población.

Las cifras se obtuvieron con base en la población proyectada en los plazos actual, corto, mediano y largo, multiplicándola por la generación percapita en la cual ya se considera la tasa de crecimiento anual de la basura (2%).

PLAZO	AÑO	HAB.	PROD. PERCAPITA KG/HAB/DIA	BASURA DOM. TON/DIA	BAURA NO DOM. TON/DIA	TOTAL TON/DIA
ACTUAL	1998	38,484	0.632	24.3	4.9	29.2
CORTO	2005	47,993	0.697	33	6.6	39.6
MED.	2015	65,793	0.938	62	12.4	74.4
LARGO	2025	90,195	1.143	103	20.6	123.6

UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE GRAVEDAD. Son aquellas partes de la ciudad que por la densidad de población, cantidad de servicios públicos o privados, condiciones topográficas, frecuencia de recolección, etc. destacan por su gran producción de basura.

Estos lugares son de fundamental importancia para determinar un servicio de recolección más regular y para ubicar cercanas a ellas la planta seleccionadora, esto con el fin de obtener ahorros en las rutas y optimizar los tiempos de transporte de basura.

En la ciudad se observaron cuatro zonas de gravedad: Zona Centro, Colonia Benito Juárez, Tejería y El Tabacal.

Así mismo se tienen días en que se produce más basura de lo normal, para lo cual se deberá proporcionar camiones y personal adicional para la recolección.

Tianguis de los días jueves y domingos.
Fiesta ganadera realizada los días de semana santa.

2. ALMACENAMIENTO.

Se define como la acción de retener temporalmente los residuos sólidos con el objeto de no propiciar el desarrollo de vectores de enfermedades en el ser humano, por lo cual siempre es recomendable retener la basura en un lugar seguro, hasta que sean entregados al servicio de recolección.

El almacenamiento de acuerdo al origen de los residuos puede ser de dos formas: Almacenamiento domiciliario y no domiciliario.

ALMACENAMIENTO DOMICILIARIO. Es aquel donde se guardan los residuos producidos exclusivamente en casas-habitación.

En la Ciudad de Xicotepec, el almacenamiento domiciliario se efectúa mediante varios tipos de recipientes como: bolsas de plástico, botes de lámina galvanizada, cubetas de plástico y cajas de cartón o madera.

Por experiencia se ha encontrado que la mejor forma de almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios, lo constituye las bolsas de plástico debido a que pueden cerrarse para evitar malos olores, proliferación de microorganismos patógenos y fauna nociva, además de que facilitan su manejo, por lo cual se deberá impulsar su uso entre los pobladores.

De no utilizarse bolsas de plástico, los requisitos mínimos que deben cumplir cualquier otro método de almacenamiento domiciliario son los siguientes: menor de 30 litros, con tapa, resistentes, impermeables, con aristas redondas y de fácil manejo y limpieza.

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO. La siguiente expresión, nos permitió estimar la capacidad de almacenamiento en volumen de los residuos sólidos domésticos.[4]

$$V = \frac{1000 \times N \times G}{PV} \times \frac{1}{P} (F)$$

Donde:

V = Volumen de almacenamiento en litros
N = Número de habitantes promedio por casa-habitación
G = Generación percapita Kg./Día
PV = Peso volumétrico In-Situ
f = Frecuencia de recolección
F = Factor de seguridad = $\frac{\text{Frecuencia de recolección normal}}{\text{Frecuencia de recolección con falla}}$

Para nuestro caso, se tiene un número promedio de habitantes por casa-habitación (N) de 5.1 personas, tomaremos una frecuencia de recolección de 3 veces por semana y un factor de seguridad (F) de 1.5 de acuerdo a las recomendaciones hechas por SEDUE, con la posibilidad de falla de una vez por semana.

Substituyendo la fórmula tenemos:

N = 5.1 habitantes por casa-habitación
G = 0.632 Kg./Hab./Día
PV = 270,000 Kg./m3
f = 3/7 tres servicios por semana
F = $\frac{3/7}{2/7} = 1.5$

$$V = \frac{1000 \times 5.1 \times 0.632}{270{,}000} \times \frac{1}{3/7} (1.5)$$

V = 41.78 litros

Se recomienda que la población obtengan recipientes para almacenar aproximadamente 42 litros de basura, dada la frecuencia de recolección de tres veces por semana con la posibilidad de una falta por semana.

[4] Cf. SEDUE, **Curso sobre disposición de desechos sólidos municipales e industriales**, s.e., México 1989, p. 132.

ALMACENAMIENTO NO DOMICILIARIO. Es aquel donde se guardan residuos que provienen de mercados, comercios, hoteles, restaurantes, oficinas, etc.

Para este tipo de almacenamiento se recomienda usar contenedores de capacidad no mayor de 2m3, de preferencia metálicos con suficiente resistencia para su manejo en función del peso volumétrico de los residuos del sistema de vaciado que tenga el vehículo de recolección y la frecuencia de recolección.

El volumen de los contenedores se calcula con la expresión:

$$V = \frac{G}{PV} \times \frac{1}{f} (F)$$

Donde:
V = Volumen del contenedor
G=Generación total de residuos sólidos que produce la fuente (Kg./Día)
PV, f y F = (Explicadas anteriormente)

Para la correcta operación de los contenedores se sugiere:

- Los materiales de construcción podrán ser: metal galvanizado, fibra de vidrio, plástico, etc.
- Contemplar área de acceso, circulación y maniobras para el camión recolector.
- Se deberá asear y desinfectar frecuentemente.
- Colocarlo en un área de fácil acceso.
- Deberá contar con dren en el fondo.
- Depositar residuos húmedos en bolsas cerradas.
- No introducir objetos voluminosos.

3. RECOLECCIÓN.

Se entiende por recolección a la acción de trasladar los residuos sólidos desde las fuentes generadoras hacia los sitios de tratamiento o disposición final, mediante vehículos destinados para ello.

NÚMERO, TIPO, CONSERVACIÓN Y CAPACIDAD VOLUMÉTRICA DE LOS VEHÍCULOS RECOLECTORES. Son las características generales que presentan los vehículos recolectores de basura para dar el servicio a la población.

La recolección actualmente, se realiza mediante dos camiones de volteo. El primero es marca Chevrolet, éste se encuentra en malas condiciones de conservación ya que presta sus servicios desde 1964 al cual constantemente se le realizan reparaciones, su capacidad máxima es de 6m3 pero es ocupado hasta 8m3, es propiedad del Ayuntamiento Municipal y cuenta con una planta de trabajadores, de un chofer y 3 ayudantes. El segundo camión tiene las mismas características que el primero, excepto que es de reciente adquisición y cuenta con 1 chofer y 4 ayudantes.

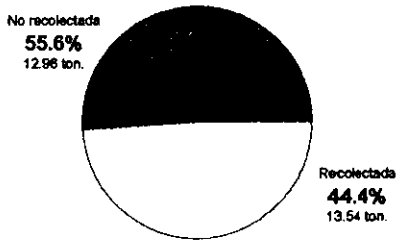
No. DE CAMIONES	TIPO	CONSERVACIÓN	CAPACIDAD	TRABAJADORES
1	Volteo	Mala	6 a 8 ton.	4
1	Volteo	Buena	6 a 8 ton.	5

CANTIDAD RECOLECTADA. Es la cantidad de residuos sólidos que son recogidos diariamente en la ciudad por el servicio municipal, la cual es expresada en unidad de peso.

Para poder conocer la cantidad recolectada de residuos sólidos, se procedió a realizar un estudio de campo observando los movimientos de recolección con sus respectivas cantidades de basura transportadas por los dos camiones dando como resultado la siguiente tabla:

	CAMIÓN 1	CAMIÓN 2	CAMIÓN 1+2
Viajes diarios	3	3	6
Residuos recolectados por viaje (m3)	8	8	16
Toneladas por viaje	2.16	2.16	4.32
Toneladas por día	6.48	6.48	12.96
Residuos producidos diariamente	29.2 ton 100%		
Residuos recolectados diariamente	12.96 ton. 44.4%		
Residuos no recolectados diariamente	16.24 ton. 55.6%		

GRAFICA 4.2
CANTIDAD RECOLECTADA DIARIAMENTE EN LA CD. DE XICOTEPEC



FUENTE: Gráfica propia elaborada con base en resultados de observación en campo en la Ciudad de Xicotepec.

FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN. Es el tiempo transcurrido entre recolecciones de residuos en un mismo lugar de generación.

Para conocer la frecuencia de recolección en la ciudad, se realizó una encuesta entre la población (la encuesta se tratará más adelante) la cual arrojó el siguiente resultado: El 80% manifestó que sólo tenían el servicio una vez por semana.

Se muestra entonces el gran déficit de unidades recolectoras ya que al no poder abarcar diariamente a toda la ciudad, se provoca una frecuencia de recolección deficiente, y el que la población tenga que almacenar hasta una semana la basura en sus casas para que pueda ser recolectada.

ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO. Es el tiempo que transcurre en la realización de las actividades propias de un camión recolector en cada uno de sus viajes.

Se realizó un estudio de campo durante tres días para conocer el tiempo promedio de los recorridos correspondientes a las dos unidades recolectoras de la ciudad, arrojando los siguientes resultados:

MOVIMIENTO	VIAJE 1 MIN SEG	VIAJE 2 MIN SEG	VIAJE 3 MIN SEG
Recorrido de sitio encierro a inicio de ruta	5-11	-	-
Tiempo en paradas de recolección	3-28	3-28	3-28
Recorrido entre paradas	0-50	0-50	0-56
Tiempo total de llenado de camión	180-0	180-0	190-0
Recorrido al tiradero	14-58	14--30	16-37
Tiempo en el tiradero	10-15	10-15	14-13
Regreso a recolección	14-58	14-58	16-37
Recorrido de fin de ruta a gasolinera	-	-	3-14
Tiempo en gasolinera	-	-	7-03
Recorrido de gas. a sitio de encierro	-	-	5-14
Tiempo total	3:55:22	3:39:43	4:13:28
Tiempo promedio por tres viajes	11 hor. 48 min. 33 seg.		

HORARIO DE JORNADA. Es el tiempo que trabajan los empleados encargados de la recolección de residuos para prestar su servicio.

Este estudio se realizó para conocer el déficit de la planta de trabajadores.

CAMIÓN 1 Y 2 DIAS	HORARIO	HORAS DE DESCANSO	HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO
LUNES	6:00 am-9:00pm	3	12
MARTES	6:00 am-9:00pm	3	12
MIÉRCOLES	6:00 am-9:00pm	3	12
JUEVES	6:00 am-11:00pm	5	12
VIERNES	6:00 am-9:00pm	3	12
SABADO	6:00 am-9:00pm	3	12
DOMINGO	6:00 am-11:00pm	5	12

Como se puede observar, se muestra un abuso en el tiempo de trabajo legal de los prestadores del servicio el cual llega a ser de 12 horas al día, debiendo ser sólo 8.

El exceso de trabajo en un operario desgasta su energía reduciendo la productividad, el rendimiento de la recolección y aumentando el riesgo de accidentes.

Por lo inmediato anterior es de vital importancia el aumento de trabajadores para la recolección de basura (así como de camiones) para ofrecer un servicio completo a la ciudad y elevar la eficiencia de productividad del personal.

BARRIDO DE CALLES. Es el sistema que emplea el municipio para mantener las calles de la ciudad limpias, transitables y sin basura.

En la Ciudad de Xicotepec el barrido de las calles ha sido en forma manual (escoba, recogedor, pala y tambos de 200 litros montados en carritos) y en horario nocturno. Aunque presenta ventajas por la disminución de tránsito vehicular, no es adecuado ya que tiende a bajar la temperatura y a llover, haciendo más difícil el barrido y la supervisión sin poder llegar a garantizar un servicio eficiente.

Por estas razones se recomienda un barrido diurno iniciando la jornada muy temprano, lo que permitirá limpiar durante las primeras horas de la mañana. Así mismo se ha determinado que se deberá seguir utilizando el barrido manual ya que no es factible un equipo mecánico por la accidentada topografía de la ciudad, las condiciones no favorables de pavimento de algunas calles y por la gran humedad de la basura.

Cabe resaltar que el barrido manual tiene rendimientos bajos y frecuentes accidentes de trabajo, pero es un sistema muy empleado en los municipios ya que presenta la expectativa del beneficio social en lo que se refiere a mano de obra no calificada, abundante en los crecimientos acelerados de población, como el caso de Xicotepec.

Por otra parte, con la finalidad de que la ciudad entera se beneficie con el servicio de barrido de calles, resulta necesario fomentar la participación ciudadana en esta actividad, concientizándolos a que mantengan limpio el frente de sus casas, establecimientos, escuelas y centros de trabajo, así como de no tirar basura en las calles.

Esta actividad deberá ser reforzada con el aumento de cuadrillas de barrido equipados con overoles, guantes, casco, botas, carritos manuales, escobas de vara, pala y recogedores.

MÉTODO DE RECOLECCIÓN. Es el sistema que se utiliza en una ciudad para la recolección de la basura en los sitios donde se genera.

El método que se utilice para llevar a cabo la recolección es la parte más importante de dicho componente, ya que su empleo y nivel de organización será el indicador más representativo de la calidad del servicio.

Atendiendo tanto al nivel del servicio, como a la participación del usuario, los métodos de recolección existentes son cuatro:

A) Método de esquina: Es el más económico, consiste en que los usuarios lleven sus recipientes hasta donde se estacione el vehículo recolector.

B) Método de acera: El personal operario del camión toma los recipientes que han sido colocados en la banqueta por los usuarios, vacía su contenido en el vehículo y devuelve el recipiente a donde lo tomó.

C) Método intradomiciliario: Los operarios entran hasta la casa-habitación por los recipientes con basura, los vacían en el camión y los regresan al sitio donde lo tomaron.

D) Método de contenedores: Es adecuado en lugares de gran generación de basura o de difícil acceso. Los contenedores deben localizarse en lugares de fácil acceso al camión y con espacio suficiente para realizar maniobras.

De acuerdo con la anterior descripción de los métodos de recolección, en la Ciudad de Xicotepec se emplean dos sistemas: El de esquina y el de acera.

SELECCIÓN DE MÉTODO Y VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN. Es la alternativa escogida por su mejor funcionamiento así como del tipo de vehículo que mejor se adapte a las necesidades particulares de cada población.

Tomando en cuenta que hasta el momento la Ciudad de Xicotepec cuenta solamente con dos unidades de recolección y así mismo considerando la topografía y lo inaccesible de algunas calles los métodos más apropiados son dos:

- El método de esquina y
- El método de contenedores

Por otra parte se considera una buena opción, utilizar camiones de volteo, como vehículo recolector adaptándole una caja IMMSA con capacidad de 13.7m3 (18 yardas).

Las principales ventajas de convertir un camión de volteo en unidad de recolección son: su bajo costo comparado con la compra de un camión especializado, que la descarga es más rápida que cuando se tienen cajas fijas, y que se puede transportar el doble de basura que en un camión de volteo normal y en mejores condiciones.

VEHÍCULOS RECOLECTORES NECESARIOS. Es la determinación de la cantidad de camiones recolectores de basura necesarios para cubrir la demanda de una población.

Para conocer la cantidad de camiones recolectores que se requieren en la Ciudad de Xicotepec para dar el servicio de limpieza pública, se realizaron los cálculos considerando camiones con una capacidad total de 13.7m3 ocupados al 90% (12m3), de acuerdo a la selección realizada anteriormente.

La siguiente expresión nos permitió calcular la cantidad de vehículos recolectores tomando en cuenta que se trabajará dos turnos diarios, seis días a la semana y que los camiones serán cargados al 90% de su capacidad, manteniendo una reserva de camiones del 20% del total para efectuar mantenimiento preventivo a las unidades y asegurar el servicio a la población.

Fórmula:

$$K = 1.2 \times \frac{B}{2 \times N \times C} \times \frac{7}{d}$$

Donde:

K = Número de vehículos necesarios
1.2 = Coeficiente de reserva de camiones 20%
B = Producción de basura de la ciudad (kg./día)
N = Número de viajes por turno
C = Capacidad de cada camión (kg.)
D = Número de días a la semana que prestará el servicio

Entonces para plazo actual (1998):

B = (38,484 hab.) (.632 kg./hab./día) = 24,320 kg./día (20% de residuos no domésticos) = 29.184 kg./día

N = 2 viajes por turno
C = 12 m3 por camión (270 kg./m3) = 3240 kg.

Sustituyendo:

$$K = 1.2 \ \frac{29,184}{2x2x3240} \times \frac{7}{6} = \frac{29,184}{12,960} \times \frac{7}{6} = \frac{204,288}{77,760} = 2.62 \times 1.2 = 3.14$$

K = 3.14 camiones 3.14 camiones/ 2 turnos = 1.57 = 1.5

K = 1.5 camiones para plazo actual

Aplicando los datos de los diferentes plazos se obtuvo:

K = 2 camiones para corto plazo
K = 3.5 camiones para mediano plazo
K = 6 camiones para largo plazo

Por lo tanto se recomienda lo siguiente:

Plazo actual (1998): Adaptar caja de 13.7m3 al camión de volteo de reciente adquisición del municipio, el otro camión podrá seguir prestando el servicio como hasta ahora.

Corto plazo (2005): Adaptar caja de 13.7m3 al segundo camión de volteo, de ser posible económicamente cambiarlo por un modelo más reciente o adquirir uno nuevo.

Mediano plazo (2015): Se deberán adquirir dos unidades nuevas adaptándoles la misma caja.

Largo plazo (2025): Se deberán adquirir nuevamente dos unidades más, teniendo en total para este año 6 camiones.

Estas unidades cumplirán la demanda de servicio y la reserva de camiones para efectuar el mantenimiento preventivo a las unidades.

4. TRATAMIENTO.

Se define como la acción de transformar los residuos sólidos municipales mediante técnicas y condiciones adecuadas para obtener un cambio en sus características y permitirles un uso posterior o la reducción volumétrica para su disposición final, evitando efectos adversos al medio ambiente.

La basura recolectada en la Ciudad de Xicotepec es llevada a tiraderos a cielo abierto donde se realiza como sistema de tratamiento la quema de los desechos para reducir su volumen, ésta se efectúa al aire libre sin ningún tipo de vigilancia ocasionando que el fuego sea incontrolado e incontrolable el cual dura incluso semanas en consumirse.

Al llegar los desechos al tiradero se realiza su pepena de manera muy superficial, ya que la basura es arrojada por los recolectores en barrancas con pendientes pronunciadas ocasionando la dificultad de selección de los subproductos reciclables.

Los pepenadores mantienen un estrecho contacto físico con los desechos en condiciones de insalubridad y sin ningún equipo de protección como guantes, botas, cascos o vestimenta adecuada, por lo cual quedan expuestos a los procesos de putrefacción de la materia orgánica además del peligro constante de incendios, heridas, cortadas, infecciones, etc.

5. DISPOSICIÓN FINAL.

Se define como la acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al medio ambiente.

El destino final de la basura son dos tiraderos a cielo abierto, ambos son barrancas naturales.

El primer tiradero es llamado Tecacalango, pertenece al Municipio de Necaxa, se ubica en el kilómetro 111 de la carretera número 130 rumbo a Tuxpan, Ver., a 10 minutos antes de llegar a la Cd. de Xicotepec, y el segundo tiradero llamado el Zoquital perteneciente al Municipio de Xicotepec se ubica en el km. 122 de la misma carretera y a 10 minutos de haber pasado la ciudad.

Debemos mencionar que de los diferentes métodos de disposición final, el sistema de tiradero a cielo abierto es el de más alto potencial de contaminación al ambiente.

Debido a que la basura en Xicotepec tiene un incipiente tratamiento previo a su disposición final o por lo menos no es compactada o triturada, los elementos que conforman los desperdicios tienen grandes volúmenes con lo cual forman huecos dentro de la masa de la basura permitiendo que la superficie del tiradero quede expuesta a la alta y constante precipitación pluvial del ciudad (2980 mm/anuales).

Esta agua de lluvia escurre rápidamente a través de dichos huecos sin que haya oportunidad de evaporarse, por lo cual a su paso por los desechos se impregna de sustancias tóxicas y se diluye en los lixiviados arrastrándolos hasta alcanzar el subsuelo y cuerpos de agua.

La basura contiene materiales que presentan procesos de putrefacción, produciendo gases tóxicos como el metano, amoniaco y ácido sulfúrico entre otros, además en caso que la temperatura de los residuos se eleve, llegan a originarse incendios espontáneos que provocan la presencia del humo, cenizas y polvo en gran cantidad, los cuales se mezclan con la neblina constante de la zona (presentada 118 días al año) y debido a que el tiradero se encuentra a escasos metros de la carretera número 130, impide la visibilidad de los conductores provocando al año 60 accidentes automovilísticos como volcaduras y choques de autos, camiones y trailers; incluso se presentó un caso en donde un camión recolector por falta de espacio para maniobrar conjugado con la gran cantidad de humo impidió la visibilidad del chofer al momento de descargar la basura en el tiradero lo que provocó que el camión cayera varios metros dentro de la barranca.

Por otra parte los residuos generan fauna nociva que afectan al sistema natural de la zona circundante al tiradero.

Los tiraderos de basura actualmente utilizados en la Ciudad de Xicotepec representan grandes inconvenientes:

- Filtración de lixiviados al suelo y cuerpos de agua.
- Los fuegos producidos no están controlados y el humo y partículas suspendidas en el aire son altamente contaminantes a la atmósfera.
- Peligro constante de propagación de los incendios.
- Multiplicación de organismos que son dañinos para el hombre.
- Causa frecuentemente accidentes automovilísticos.

ENCUESTA DE OPINIÓN. La realización de la encuesta nació de la necesidad de conocer a que grado esta dispuesta la población para aceptar la construcción de una planta seleccionadora de residuos sólidos municipales, para lo cual fue necesario saber la opinión de la población respecto al servicio de limpia y recolección de basura en la ciudad así como las características de almacenamiento y generación de desechos domiciliarios además de las sugerencias del usuario.

La encuesta fué a través de entrevistas de tipo estructurada y aleatoria, con un total de 15 preguntas enfocadas a obtener datos estratégicos para el proyecto.

Estas entrevistas se realizaron en 200 viviendas repartidas en las 23 colonias que forman la ciudad a razón de nueve encuestas por colonia.

A continuación se muestran las preguntas realizadas así como sus respectivas interpretaciones:

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Número de integrantes por vivienda.

a) 1	2 %
b) 2	3 %
c) 3	5 %
d) 4	36 %
e) 5	43 %
f) 6 o más	11 %

El 79% de viviendas cuentan de 4 a 5 integrantes, un 11% de seis a más integrantes y 10% menos de cuatro.

Sexo del encuestado.

a) Femenino	71 %
b) Masculino	29 %

El 71% de las respuestas fueron dadas por mujeres.

Ocupación del encuestado.

a) Ama de casa	43 %
b) Obrero	15 %
c) Estudiante	8 %
d) Técnico	4 %
e) Jubilado	3 %
f) Profesionista	2 %
g) Profesor	1 %
h) Otros	24 %

La mayoría de las personas encuestadas fueron amas de casa con un 43% y el 24% fue de otra ocupación.

GENERACIÓN Y ELIMINACIÓN DE BASURA DOMICILIARIA

1. ¿ Cuál es el tipo de basura que se genera más en su domicilio?

a) Residuos alimenticios	57 %
b) Papel	13 %
c) Cartón	10 %
d) Plástico	6 %
e) Vidrio	5 %
f) Metal	1 %
g) Otros	8 %

El 57% de los entrevistados manifiesta que los residuos alimenticios son los que más producen, mientras que un 23% genera papel y cartón con más frecuencia.

2. ¿ En que almacena usted su basura?

a) Bolsa de plástico	76 %
b) Bote de plástico	15 %
c) Caja de cartón	3 %
d) Otros	6 %

Más de tres cuartas partes de la población encuestada almacena la basura en bolsas de plástico y la otra cuarta parte en recipientes como botes y cajas.

3. ¿ En donde almacena su basura?

a) Patio	79 %
b) Cocina	9 %
c) Otro	12 %

Casi el 80% de los entrevistados destina un lugar en el patio para depositar la basura mientras pasa el camión y un 9% la guarda en la cocina.

4. ¿ Donde tira su basura?

a) En el camión	69 %
b) La quema	18 %
c) En ríos o barrancas	8 %
d) Otro	5 %

El 69% la tira en el camión, un 15% la quema, mientras que un 8% la tira en barrancas o ríos.

5. ¿ Cuantas veces pasa el camión a recoger la basura de su casa a la semana?

a) Una	80 %
b) Dos	16 %
c) Tres	1 %
d) No pasa	3 %

El 80% de los encuestados respondieron que el camión pasa sólo una vez por semana y un 16% dos veces por semana, lo que refleja una recolección irregular e insuficiente.

6. ¿ Cómo califica al servicio de recolección?

a) Bueno	27 %
b) Regular	42 %
c) Malo	31 %

El 73% de la población encuestada opina que el servicio es de malo a regular y sólo un 27% esta satisfecha con el.

7. ¿ Qué sugiere para mejorar el servicio de recolección?

a) Servicio diario	52 %
b) Que cubra toda la ciudad	24 %
c) Otro	18 %
d) Indiferencia	6 %

El 52% sugiere un servicio diario mientras que un 24% solicitó que cubra toda la ciudad. Estas respuestas denotan la necesidad de prestación de servicio de recolección constante y suficiente.

8. ¿ Conoce los efectos que ocasiona el mal manejo de la basura?

a) Sí	79 %
b) No	21 %

Casi un 80% de los entrevistados manifestaron que conocen los efectos que produce el mal manejo de la basura.

9. ¿ Cuáles?

a) Contaminación	46 %
b) Proliferación de fauna nociva	36 %
c) Enfermedades infecciosas	18 %

El 46% señala que produce contaminación, un 36% proliferación de fauna nociva y un 18% enfermedades. Por ende, la población esta consciente de la necesidad de un servicio de recolección constante y suficiente.

10. ¿ En que forma le ayudaría a usted que la basura se reciclara?

a) Evitar contaminación	51 %
b) Reducir fauna nociva	24 %
c) Prevención de enfermedades	13 %
d) En nada	10 %
e) Otros	2 %

El 51% de los encuestados opinan que se evitaría contaminación y un 24 y 13% ayudaría reducir fauna nociva y prevenir enfermedades respectivamente. Las respuestas denotan conciencia acerca de la necesidad de reciclar la basura.

11. ¿ Separaría usted su basura en orgánica e inorgánica?

a) Sí	79 %
b) No	21 %

Cuatro quintas partes están dispuestas a separar la basura mientras que la otra quinta parte no.

12. ¿ Estaría dispuesto a llevar su basura a contenedores cercanos a su casa?

a) Sí	76 %
b) No	24 %

Más de tres cuartas partes podrían llevar la basura a los contenedores mientras que un 24% prefiere no hacerlo.

13. ¿ Cada cuándo prefiere que el camión recoja su basura?

a) Diario	40 %
b) 3 veces por semana	18 %
c) 2 veces por semana	22 %
d) 1 vez por semana	5 %
e) Indiferencia	2 %

Un 40% desea que el servicio sea diario, un 31% tres veces

por semana y un 22% dos veces a la semana.

14. ¿ Propone alguna alternativa en cuanto al manejo de la basura para el mejoramiento de la ciudad?

a) Separarla en orgánica e inorgánica	39 %
b) Que se recicle	24 %
c) Servicio más eficiente	18 %
d) Que se ubiquen colectores	14 %
e) Indiferencia	5 %

El 39% respondió que se separe la basura y un 24% que se recicle.

15. ¿ Cómo se entera de las noticias de la ciudad?

a) Radio	74 %
b) Periódico	18 %
c) Platicando con vecinos	7 %
d) Televisión	1 %

La mayoría de la población encuestada se informa por medio de la radio y periódico en 74 y 18% respectivamente.

CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA

1. El tipo de residuo que más genera la población es materia orgánica seguidos del papel y cartón.

2. La mayoría de la población almacena su basura en bolsas de plástico.

3. La población normalmente guarda la basura en el patio o cocina de sus casas.

4. Si el camión no da el servicio por la zona o tarda mucho en pasar, las personas queman o tiran la basura en sitos inadecuados.

5. La mayor parte de la población recibe el servicio de recolección una o dos veces por semana.

6. La mayoría de la gente considera que el servicio de recolección es de malo a regular.

7. La gente se manifiesta por un servicio de recolección diario y que abarque toda la ciudad.

8. Los habitantes conocen los efectos que ocasiona el mal manejo de la basura.

9. Entre estos problemas que ocasiona la basura mencionaron frecuentemente la producción de contaminación y proliferación de fauna nociva.

10. Los habitantes consideran que el reciclaje es una buena opción para no tener contaminación.

11. La encuesta muestra una alta disposición de la población para separar la basura en orgánica e inorgánica.

12. También se muestra una alta cooperación para llevar su basura a contenedores localizados cerca de su casa.

13. La gente desea que el servicio sea por lo menos de 2 a 3 veces por semana.

14. La población propone que se separe la basura y se recicle en beneficio de la ciudad.

15. El medio de comunicación más mencionado fue la radio y el periódico.

MERCADO DE LOS SUBPRODUCTOS RECUPERADOS

EL MERCADO DE LA COMPOSTA. A partir de la década de los ochenta, la cafeticultura nacional se ha extendido a más de 500,000 hectáreas, con una producción de siete millones de quintales en el ciclo 1987-1988, orientándose 70% a la exportación generando una entrada de divisas de 563 millones de dólares, siendo así el principal producto agrícola de exportación y captadora de divisas sólo superada por el petróleo y el turismo.

A través del tiempo Xicotepec se ha ido consolidando por la producción de café, ocupando el primer lugar en cultivo de este producto en el Estado de Puebla.

Xicotepec cuenta con una extensión de terrenos cultivados con café de 7,500 hectáreas, pero debido a que los cafetos extraen cantidades considerables de nutrimento además de los que se pierden por erosión, es necesario complementar la fertilidad con la incorporación de agroquímicos incrementando los costos del cultivo.

Los terrenos de cultivo de café en Xicotepec y la Sierra Norte de Puebla tienen un bajo contenido de materia orgánica y responden a la aplicación de macronutrientes, por lo tanto una manera sencilla y práctica de complementar la fertilidad de sus suelos es mediante la adición de abonos orgánicos.

De esta forma, se propone la aplicación de composta a estos cultivos. Xicotepec tiene una demanda potencial de composta de 7,500 toneladas anuales para cubrirlas en un corto y mediano plazo, teniendo que transportar la composta a menos de diez kilómetros, siendo despreciable el costo por traslado.

A su vez se contempla a largo plazo la posibilidad de ampliación del mercado dentro de la Sierra Norte de Puebla en tres municipios colindantes a Xicotepec, siendo Zihuateutla, Tlacuilotepec y Jalpan los cuales tienen una superficie cultivada de café de 6,000, 3,500 y 3,000 hectáreas, respectivamente, asegurando la venta de la composta. Estos municipios se encuentran a una distancia no mayor de 80 kilómetros de la Cd. de Xicotepec, haciendo factible su traslado.

Por otra parte los subproductos inorgánicos encuentran su venta en diversas fábricas de la zona que ocupan estos materiales como materia prima para sus productos finales, citaremos por ejemplo: CIPSA (Conexiones Inoxidables de Puebla S.A.) ubicada en la Ciudad de Xicotepec y que se dedica a la fabricación de tubería de acero, cobre y galvanizado; otra industria es POLIFORMAS ubicada en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz a 82 kilómetros de la Ciudad de Xicotepec, dedicado a la fabricación de envases de plástico; también se encuentra SILVESA (Sílices de Veracruz S.A.) la cual produce diversos tipos de envases de vidrio, además de la existencia de otras fábricas más donde se podrán colocar los diferentes subproductos.

RECUPERACIÓN Y PRECIO DE LOS SUBPRODUCTOS. Al llegar la basura a la planta seleccionadora, ésta se separa pero debido a varias circunstancias como la humedad, mezcla y rechazo de materiales, no se puede separar el 100% de los subproductos comercializables, por lo cual a través de experiencias en otras plantas recicladoras existen factores de recuperación de subproductos el cual varía dependiendo de cada material.

A continuación se muestra una tabla en la cual se indica el tipo de material, su porcentaje en los residuos sólidos municipales de Xicotepec, los kilogramos que se recuperan por cada tonelada de basura seleccionada aplicando su porcentaje de recuperación, el precio en el mercado local por cada kilogramo de subproducto y finalmente la ganancia obtenida por cada tonelada separada.

Subproducto	% en R.S.M.	% de recuperación	Kg. rec. x ton.	$ x kg. de subprod. rec	$ x Ton. subprod. rec.
Papel	11.10	5	5.50	0.35	1.95
Vidrio	6.01	40	24.04	0.20	4.81
Plástico	3.42	70	23.94	0.20	4.79
Cartón	3.00	80	24.00	0.35	8.40
Aluminio	1.36	70	9.52	5.00	47.6
Trapo	1.29	60	7.74	0.05	0.39
Mat. ferroso	0.86	90	7.74	0.60	4.65
Mat. no ferroso	0.45	70	3.15	5.00	15.75
Mat. orgánica	52.00	100	312.0*	5.00	1560.0

* Debido a su proceso de transformación se pierde el 40% de su peso pasando de ser 520 Kg a 312 Kg.

Como podemos observar por cada tonelada de basura que ingrese a la planta seleccionadora el 52% será materia orgánica, el 27.49% inorgánica (sumando todos los subproductos inorgánicos) y el resto 20.51% es rechazo (material que no se puede reciclar).

Mat. orgánica	52.00%
Mat. inorgánica	27.49%
Rechazo	20.51%

A su vez los subproductos inorgánicos debido a su porcentaje de selección tendrán un rechazo adicional de 168.6 kg. por tonelada y la materia orgánica perderá en su proceso 208 kilogramos de los 520 kilogramos originales por tonelada.

Por lo tanto por cada tonelada de basura que ingrese a la planta seleccionadora se obtendrá lo siguiente:

Rechazo total	373.7 kg.
Materia orgánica recuperada	312.0 Kg.
Mat. org. perdida en el proceso	208.0 Kg.
Materia inorgánica recuperada	106.3 Kg.

ESTIMACIÓN DE VENTAS DE SUBPRODUCTOS. Para poder conocer el beneficio económico que arrojará la venta de subproductos orgánicos e inorgánicos a través de la vida útil del proyecto se procedió a realizar una proyección de ventas.

Sabiendo la cantidad recuperada de los subproductos y multiplicando su generación diaria por su precio en el mercado local tomando en cuenta un crecimiento en la generación de residuos del 2% anual se obtuvo los resultados siguientes:

TABLA 1 GANANCIA ANUAL POR VENTA DE SUBPRODUCTOS

CORTO PLAZO		
AÑO	PESOS	DOLARES
2000	19,324,493	2,415,562
2001	20,097,465	2,512,183
2002	20,901,360	2,612,670
2003	21,737,408	2,717,176
2004	22,606,898	2,825,862
2005	23,825,010	2,978,126
TOTAL P. CORTO	128,492,634	16,061,579
MEDIANO PLAZO		
AÑO	PESOS	DOLARES
2006	25,492,755	3,186,594
2007	27,277,245	3,409,656
2008	29,186,648	3,648,331
2009	31,229,708	3,903,713
2010	33,415,562	4,176,973
2011	35,754,885	4,469,361
2012	38,257,725	4,782,216
2013	40,935,765	5,116,970
2014	43,801,268	5,475,158
2015	44,762,140	5,595,267
TOTAL P. MED.	350,113,924	43,794,239
LARGO PLAZO		
AÑO	PESOS	DOLARES
2016	47,000,243	5,875,030
2017	49,350,255	6,168,782
2018	51,817,763	6,477,220
2019	54,408, 645	6,801,081
2020	57,129,075	7,141,134
2021	59,985,525	7,498,190
2022	62,984,798	7,873,099
2023	66,134,033	8,266,754
2024	69,440,730	8,680,091
2025	74,363,275	9,295,409
TOTAL P. LARGO	592,614,342	74,076,790
TOTAL VIDA ÚTIL	1,071,220,900 M.N.	133,932,608 DLLS.

En la tabla uno podemos observar las ganancias obtenidas por la venta de subproductos orgánicos e inorgánicos año con año a través de la vida útil del proyecto dando como ganancia total 133.9 millones de dólares (con un tipo de cambio de ocho pesos por dólar), distribuidos en un corto, mediano y largo plazo con 16, 43.9 y 74 millones de dólares, respectivamente.

En la tabla dos se realiza un desglose de ganancias por tipo de subproducto en los años 2005, 2015 y 2025; de esta forma se realizó para todos los años contemplados en la tabla 1.

TABLA 2 DESGLOSE DE GANANCIAS POR SUBPRODUCTOS EN LOS AÑOS 2005, 2015 Y 2025

SUB PRODUCTO	CORTO PLAZO 2005 36.6 TON/DÍA		MEDIANO PLAZO 2015 74.4 TON/DÍA		LARGO PLAZO 2025 123.6 TON/DIA	
	KILOS	$ PESOS	KILOS	$ PESOS	KILOS	$ PESOS
Papel	220	77.22	413	145	686	241
Vidrio	952	190.50	1,789	358	2,971	595
Plástico	948	190.00	1,781	356	2,959	592
Cartón	950	333	1,786	625	2,966	1,038
Aluminio	377	1,885	708	3,541	1,177	5,883
Trapo	307	15.44	576	29	957	48
M. ferroso	307	184	576	346	957	575
M. no ferr.	125	623.7	234	1,172	389	1,947
M. org.	12,000	61,776	23,000	116.064	38,000	192,816
Sumatoria de mat. org.		3.498		6,572		10,919
Total org.+inor. diario		65,274		122,636		203,735
Total anual mat. org.		22,548,240		42,363,360		70,377,840
Total anual m. inorg.		1,276,770		2,398,780		3,985,435
Total anual org.+inor.		23,825,010		44,762,140		74,363,275

LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS. Para la propuesta del establecimiento de la planta seleccionadora de basura, se recopilaron, revisaron y estudiaron todas las legislaciones aplicables al proyecto para no incurrir en infracciones y conocer los lineamientos a seguir. Por lo cual se hace mención de los documentos analizados:

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995-2000.

Documento que señala en la sección Crecimiento Económico inciso 5.8 POLITICA AMBIENTAL PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE los lineamientos que el gobierno seguirá en la política ambiental como promoción e inducción de inversiones en infraestructura ambiental.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Ley que regula las actividades relacionadas con residuos sólidos entre otros, así como las autoridades competentes, política ecológica, estímulos fiscales, normas técnicas ecológicas, investigación y educación ecológica, prevención y control de la contaminación del suelo y la participación social.

LEY ORGÁNICA DEL D.D.F.

Documento que establece las instituciones encomendadas para el servicio de limpia y los requisitos para la concesión del servicio así como los estímulos fiscales para empresas interesadas en industrializar la materia orgánica.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO.

Documento que indica los criterios en cuanto a la localización de un basurero municipal, así como su dimensionamiento preliminar.

NORMAS DEL PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.

Documento que menciona las consideraciones en cuanto a diseño, localización, memoria y planos que se deberán entregar para el proyecto de una planta de recuperación de subproductos y fabricación de composta.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

NORMA TÉCNICA ECOLÓGICA PARA EL RECICLAJE DE R.S.M.

Documento en el cual se trata el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, rehuso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. Así como los lineamientos a seguir para el diseño de una planta para tratamiento de basura en 83 artículos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-ECOL.-1994.

Norma que nos indica las condiciones que deben reunir los sitos destinados a ser rellenos sanitarios para la disposición de los residuos sólidos municipales en ocho incisos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-084-ECOL.-1994.

Norma que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias en 31 incisos.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL 1995.

Programa presentado por el presidente Ernesto Zedillo y Gabriel Cuadri presidente del Instituto Nacional de Ecología (I.N.E.). Cuenta con 11 puntos dentro de los cuales destaca el impulso a la infraestructura para el reciclaje, tratamiento y transporte de los desechos sólidos, así como el apoyo financiero y la promoción de tecnologías limpias.

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA. La decisión sobre el sistema más adecuado de tratamiento de los residuos sólidos municipales a ser adoptada en la Ciudad de Xicotepec de Juárez fué precedida por una evaluación de las diversas alternativas disponibles teniendo siempre presente los factores económico, técnicos, sociales y ambientales.

De esta forma la propuesta consiste en una planta seleccionadora de residuos sólidos municipales para la separación de subproductos inorgánicos para su posterior reciclaje y el procesamiento de la materia orgánica para transformarla en composta utilizándola en los cultivos de café en la Sierra Norte de Puebla.

Para la propuesta fueron tomadas las siguientes premisas básicas:

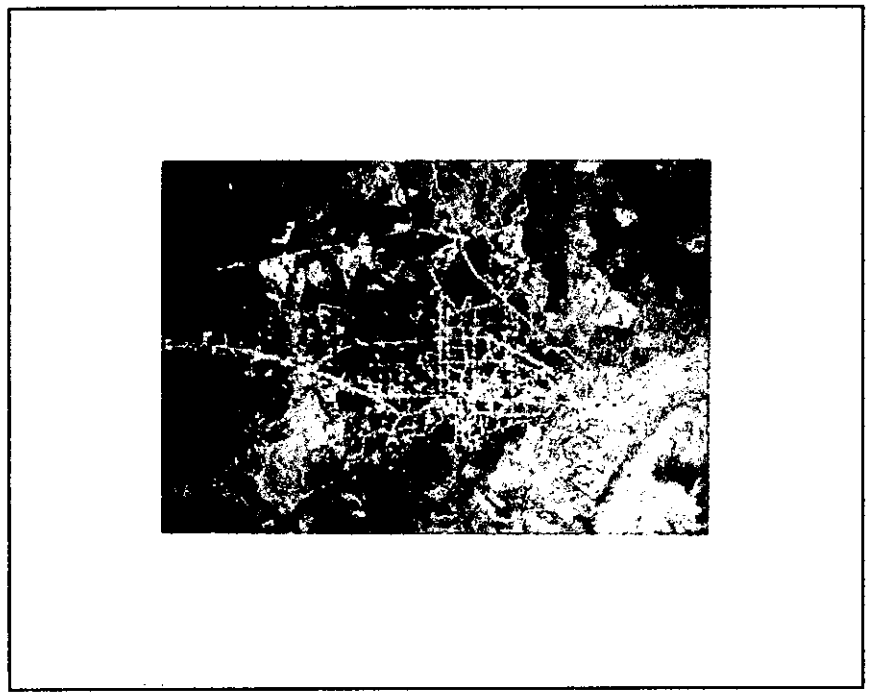
- Existencia de mercado consumidor en un radio máximo de 200 kilómetros, con la capacidad de absorción de la composta en cultivos agrícolas que requieran reacondicionamiento orgánico.
- Existencia de un mercado consumidor de por lo menos tres subproductos seleccionados en la basura con porcentajes razonables sin tener que transportarlos a más de 100 kilómetros.
- Disponibilidad de área suficiente para albergar la instalación industrial en el municipio.
- Disponibilidad de personal en el municipio, con un nivel técnico suficiente para el manejo de todas las operaciones, mantenimiento y control de la planta seleccionadora.

Así mismo, una vez confirmado los puntos iniciales mencionados se obtuvo la siguiente información para una decisión correcta:

- Análisis cuantitativo y cualitativo de la basura producida incluyendo:
- Cantidad de basura recolectada y su porcentaje en relación al estimado total de la basura producida.
- Determinación geográfica de los principales centros productores de basura en la ciudad.
- Composición porcentual de los subproductos contenidos en los desechos.
- Estudio de mercado para la composta y los productos recuperables con el objetivo de identificar previamente el mercado existente y su potencial para los diversos subproductos a ser generados por la planta seleccionadora propuesta, por lo cual se definió los productos que tienen la posibilidad de ser recuperados como: Papel, cartón, plástico, vidrio, trapo, metales y materia orgánica.
- Conocer la proyección de producción de basura y los porcentajes promedios del contenido de cada producto y su porcentaje de separación.

Mismos puntos que se desarrollaron a lo largo de este capítulo.

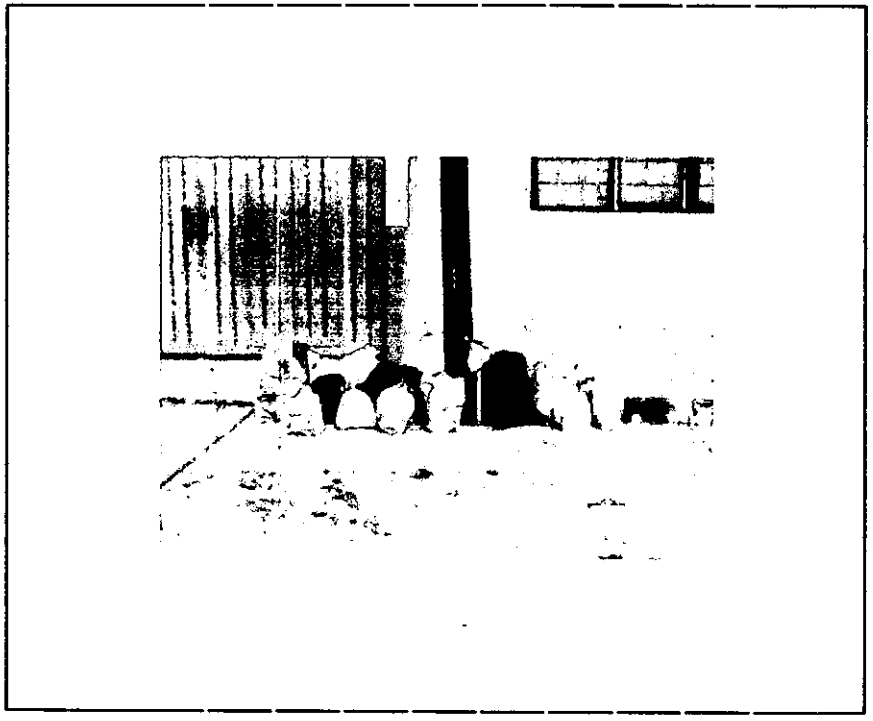
4.4 IMAGEN FOTOGRÁFICA

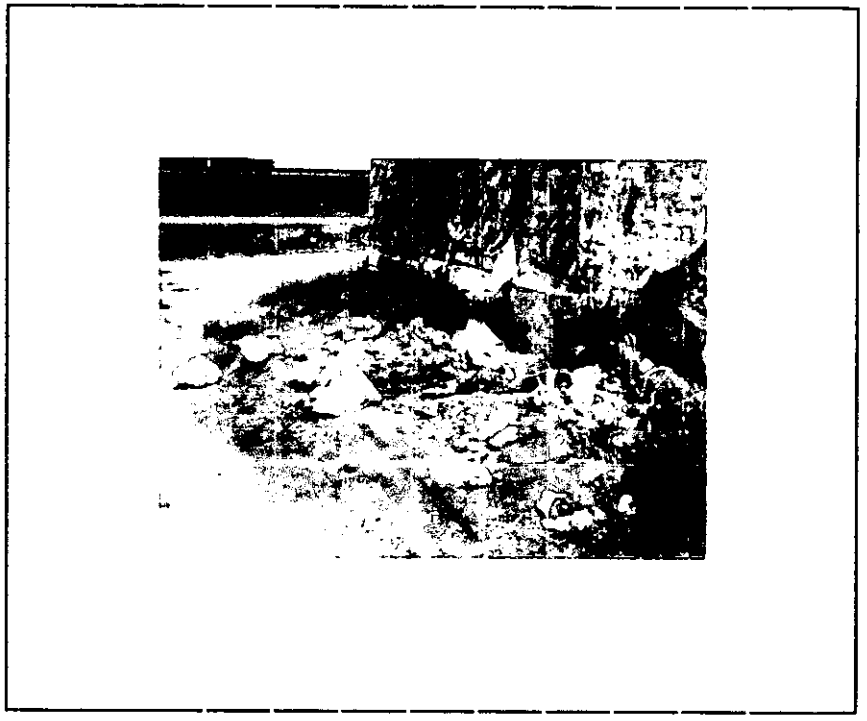


Fotografía aérea de la Ciudad de Xicotepec de Juárez, donde existen problemas en el manejo y disposición final de sus residuos sólidos municipales. La Ciudad pertenece al Municipio de Xicotepec en el Estado de Puebla, se encuentra ubicada a 185 kilómetros del D.F. a un costado de la carretera Federal número 130 México-Tuxpan y tiene una población de 35,000 hab. (1990).

En la imagen podemos observar la carretera número 130 marcada en color amarillo, la cual atraviesa la ciudad de Sur a Norte (El Norte es el lado derecho de la fotografía), la vialidad en rojo es el camino a San Agustín, sobre de ésta podemos encontrar marcado en un círculo el terreno propuesto para el proyecto arquitectónico.

BASURA EN LAS CALLES DE XICOTEPEC

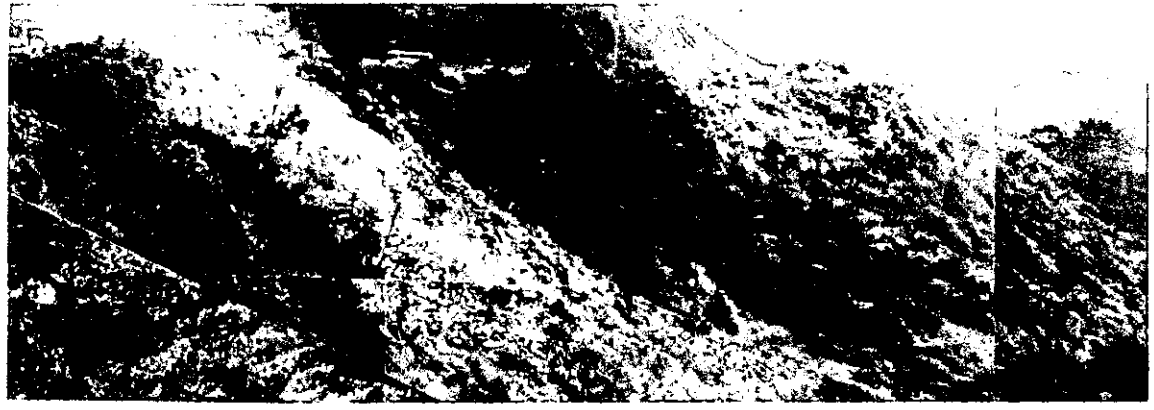




Ambas fotografías fueron tomadas en dos de las principales avenidas de la ciudad, la del lado derecho en Av. Guerrero y la del lado izquierdo en Av. Ignacio Zaragoza.

Podemos observar el evidente deterioro de la imagen urbana provocada en primera instancia por el déficit de unidades recolectoras, lo cual se traduce en una baja frecuencia de recolección, llegando a ser de una vez por semana en el 80% de las viviendas de la población, provocando que los ciudadanos tengan que sacar la basura fuera de sus casas por la falta de espacio y por el penetrante olor que producen; y, en segunda instancia la proliferación de tiraderos clandestinos por toda la ciudad, lo cual incide en la aparición de fauna nociva rastrera y voladora como ratas moscas, cucarachas, gusanos e insectos de todo tipo que son el vehículo ideal para la propagación de enfermedades infectocontagiosas en la población.

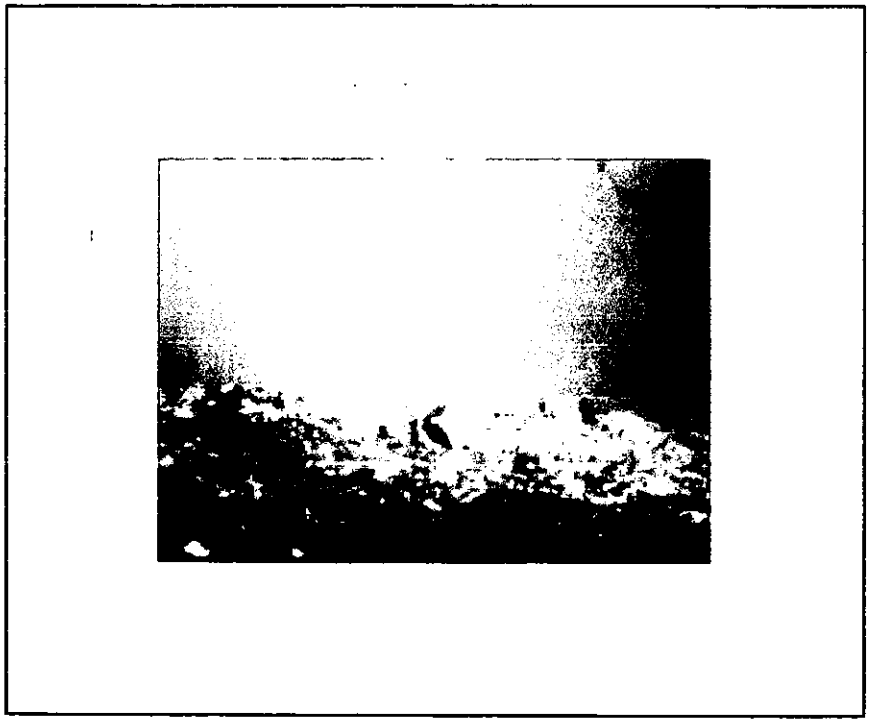
TIRADERO TECACALANGO

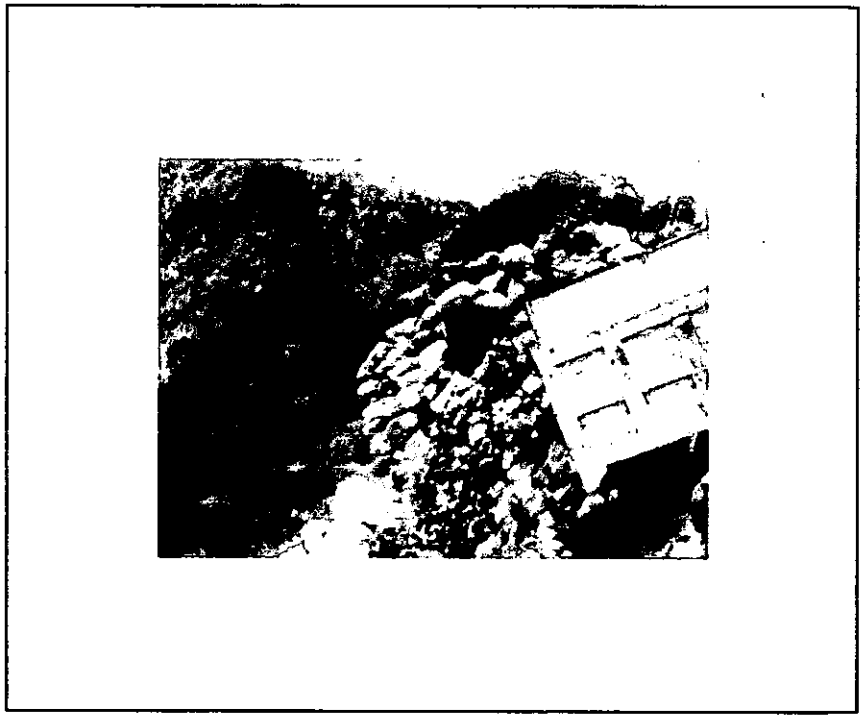


A diez minutos antes de llegar a la Ciudad de Xicotepec, ésta es la primera imagen que reciben los visitantes que llegan a ella, el tiradero a cielo abierto llamado Tecacalango, el peor y más primitivo de todos los sistemas de disposición final de residuos sólidos; la basura es arrojada a barrancas naturales sin ningún tipo de tratamiento previo causando contaminación del suelo, agua y aire.

Una vez seleccionados los subproductos reciclables, los residuos son quemados por los mismos pepenadores, lo que produce demasiado humo suficiente para mezclarse con la niebla constante de la zona y debido a que la quema se realiza a escasos diez metros de la carretera, produce accidentes automovilísticos frecuentemente además del riesgo adicional de propagación del incendio a las zonas de vegetación circundante.

TIRADERO EL ZOQUITAL



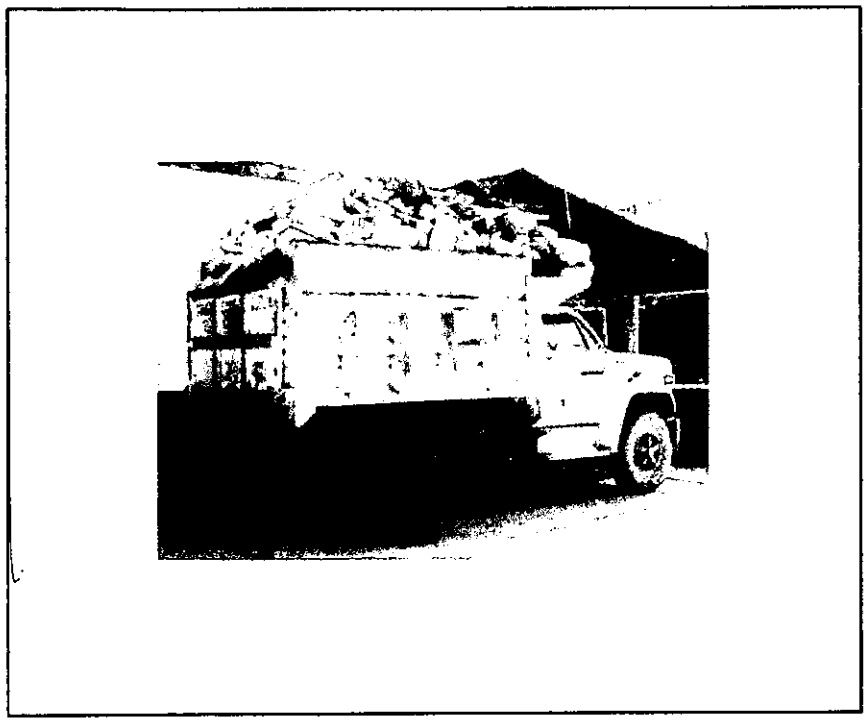


Nuevamente a diez minutos de haber pasado la Ciudad de Xicotepec, ésta es la imagen de despedida a los visitantes, el segundo tiradero municipal llamado el Zoquital.

Es aquí donde podemos ver un ejemplo contundente de la destrucción del medio ambiente: filtración de lixiviados al suelo, disolución de sustancias tóxicas a los cuerpos de agua, mezcla de humo, cenizas y partículas suspendidas en el aire, generación de fauna nociva y propagación de gérmenes patógenos, provocados por el inadecuado sistema de disposición final de la basura, pero sobre todo la falta de conciencia del ser humano ante su entorno natural.

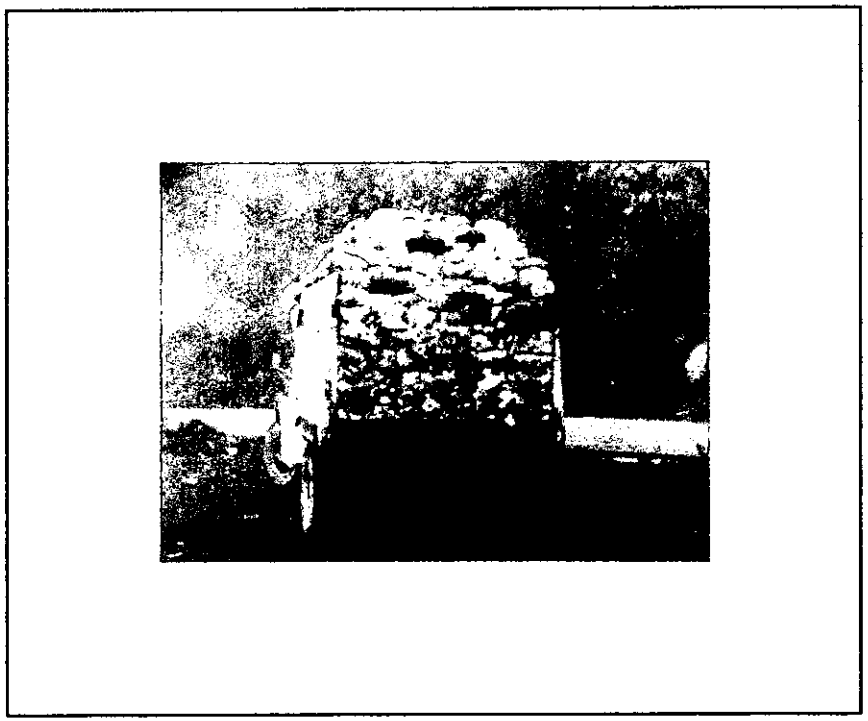
Así mismo observamos el proceso de descarga de los residuos los cuales caen a la barranca. Las condiciones de inseguridad resaltan ya que no existe protección para el camión que en cualquier movimiento brusco puede caer al fondo, como ya ha sucedido anteriormente.

CAPACIDAD MAXIMA DE LOS VEHICULOS RECOLECTORES



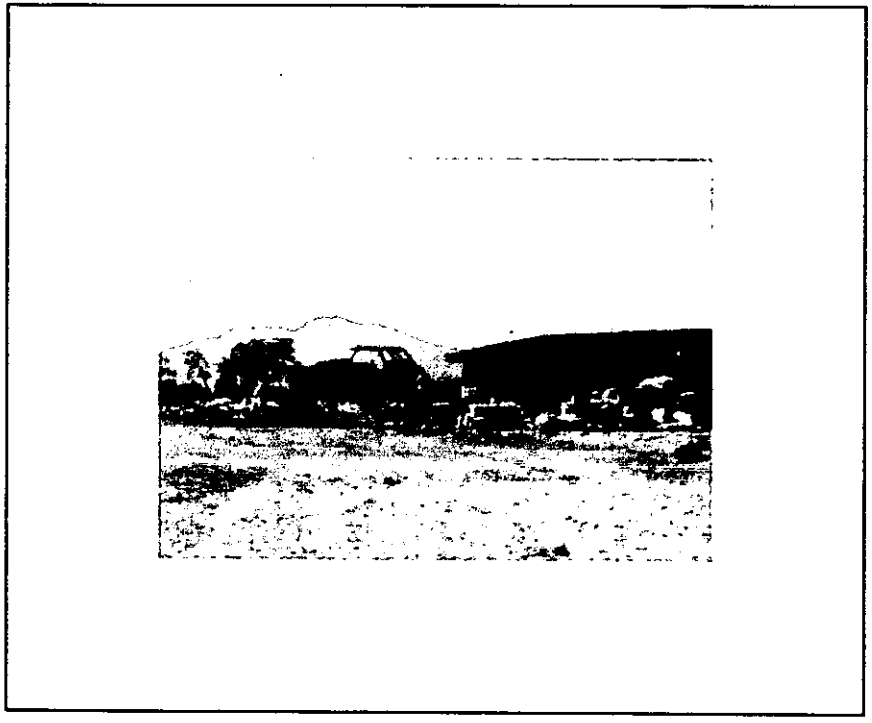
Esta es la imagen diaria de los dos camiones recolectores del municipio, se puede ver el sobrecupo de la caja, estos residuos llegan a rebasar la altura de la caja hasta un metro, implicando el constante riesgo de desbordamiento de la basura en las calles de la ciudad o en la carretera.

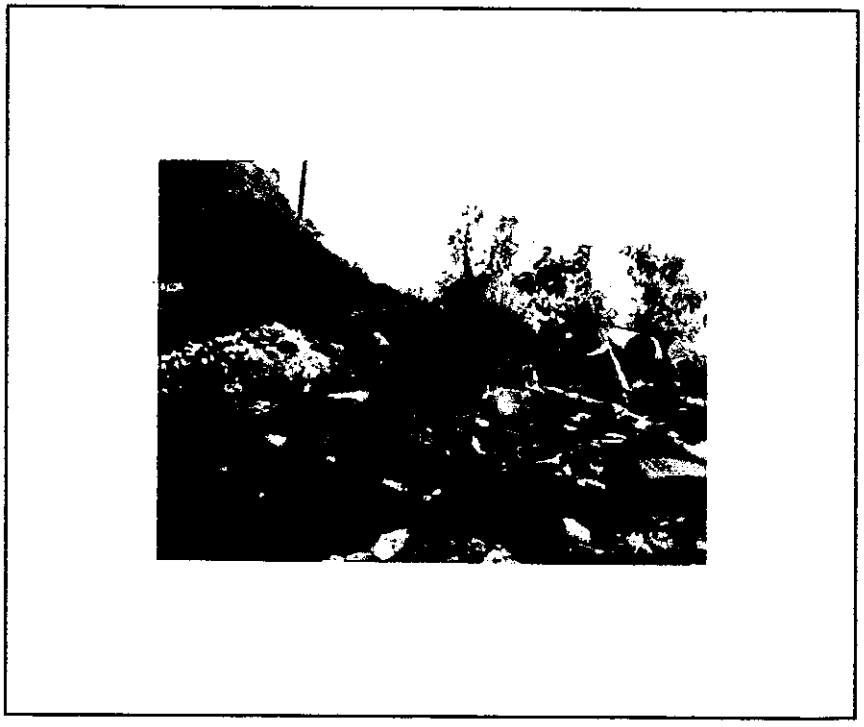
En la fotografía izquierda el camión se encuentra parado debido a una falla mecánica la cual es muy frecuente por la falta de mantenimiento y a los 33 años ininterrumpidos de servicio del camión.



En la fotografía derecha el camión se encuentra realizando maniobras para la descarga en el tiradero municipal, nótese que la carretera número 130 está a escasos metros, provocando la dificultad de los movimientos de maniobras del camión y el riesgo de algún accidente.

Por otra parte podemos observar, en ambas imágenes, que un gran porcentaje de la basura esta almacenada en bolsas de plástico.



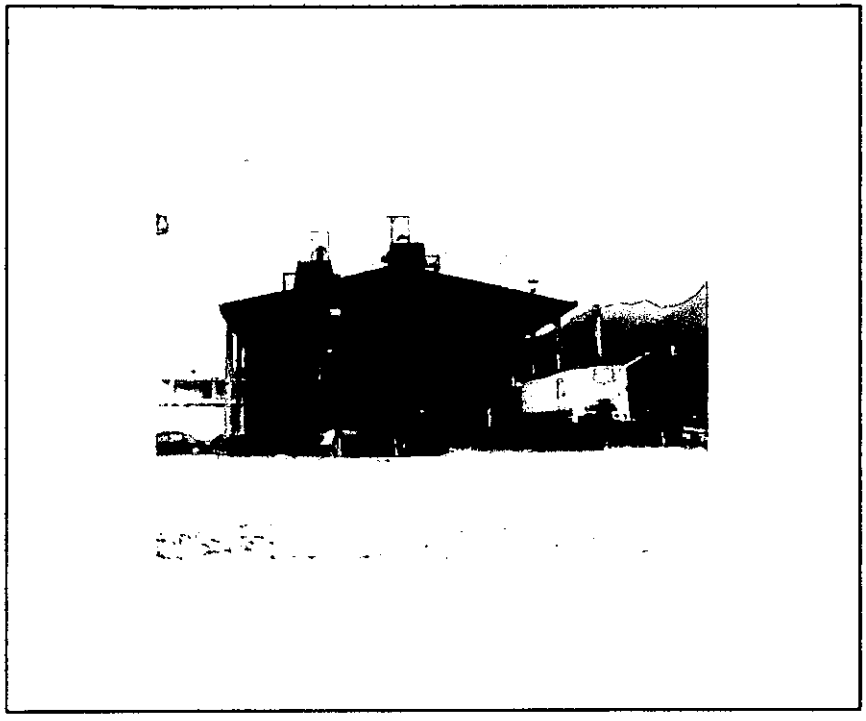


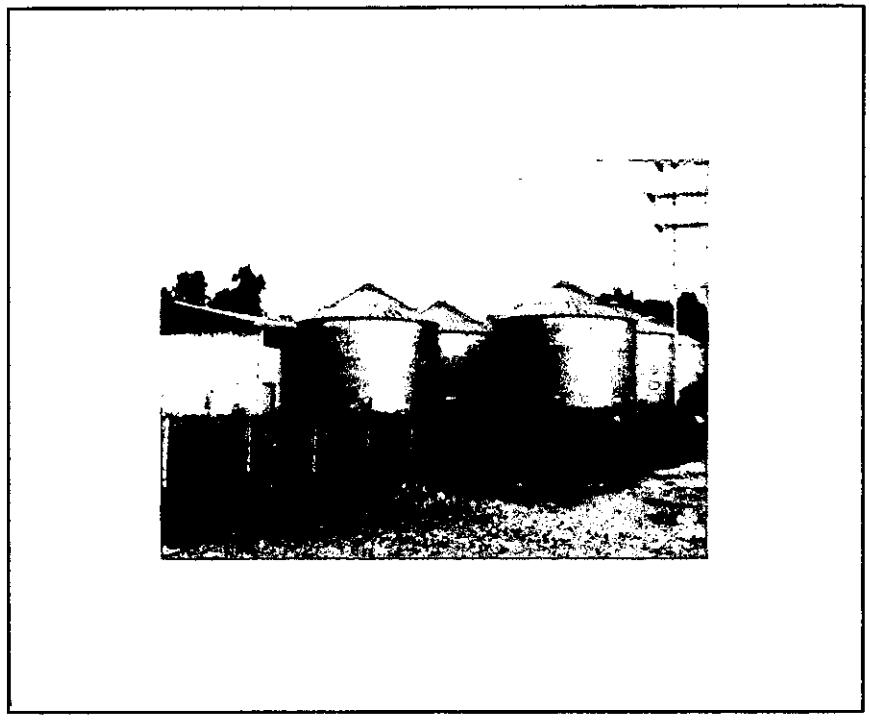
Vista de la escasa selección de los subproductos reciclables comercializables que son separados al ser tirados en la barranca.

La separación de los materiales es escasa debido a que la basura es tirada a las barrancas y por sus altas pendientes no se prestan para la labor de las personas dedicadas a la pepena.

Cabe mencionar que los pepenadores realizan su actividad sin ningún tipo de protección física como guantes, botas, cubrebocas, cascos, lentes u overoles, quedando expuestos a riesgos de heridas, cortaduras, microbios, fauna nociva, quemaduras, etc.

ACTIVIDAD INDUSTRIAL





Muestra de las instalaciones industriales en la zona Oeste de la Ciudad de Xicotepec donde se fabrican tubos de acero y cobre (CIPSA: Conexiones Inoxidables de Puebla S.A.), extracción de barro (Porcelanite), fabricación de ladrillos, celosías y block de cemento (Arcillas Nacionales), producción de jugos XICO (Jugos y Concentrados Xicotepec) y beneficios de café en diversos puntos de la ciudad.

Esta zona a mostrado en los últimos años una tendencia al establecimiento de actividades industriales, por lo cual se contempló dentro de la propuesta urbana la necesidad de darle formalmente un uso de suelo industrial, es en esta zona donde se contempla la construcción de la planta seleccionadora de residuos municipales.

TERRENO PROPUESTO PARA EL PROYECTO



Ubicada en la parte Oeste de la Cd. de Xicotepec, a dos kilómetros del centro, sobre el camino a San Agustín en el cruce con el camino a Santa Teresa se encuentra el terreno propuesto para la construcción de la planta seleccionadora de residuos sólidos municipales. El terreno tiene una superficie aproximada de 5.15 hectáreas de superficie y una topografía compuesta, es decir la parte posterior con pendiente de 2% y al frente pendiente de 30% con una altura de 1180 m.s.n.m. En la imagen podemos observar la parte del frente tomada desde el camino a San Agustín en dirección Noroeste, carece de arboles altos en su interior por lo cual no se afectará con la tala de ellos.

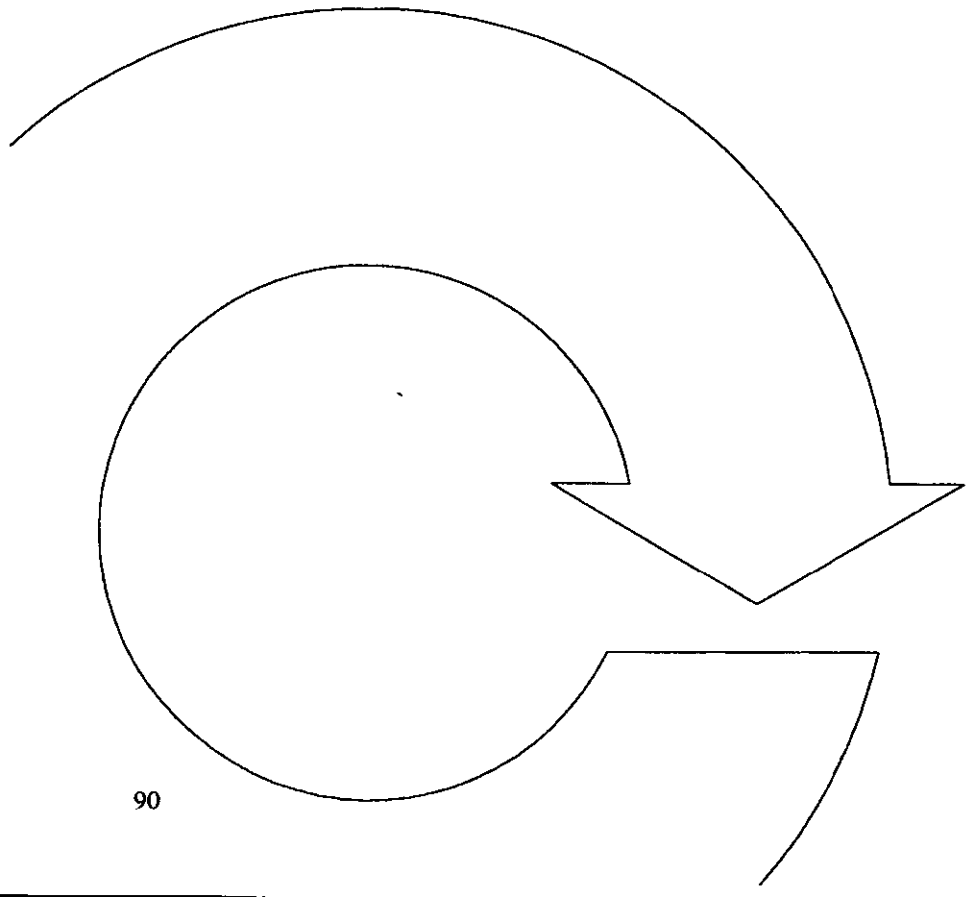
Actualmente se encuentra sin uso y no se realizan actividades de agricultura. Su pronunciada pendiente ayuda al proceso de transformación de la basura, lo favorecen los vientos dominantes ya que no afectan al crecimiento de la ciudad, cuenta con vías de comunicación, se encuentra en uso de suelo industrial y en su colindancia Noroeste se encuentran bancos de arcilla que podrán servir para cubrir los residuos incinerados en el relleno sanitario ubicado en el terreno seleccionado por lo cual lo hacen factible para el proyecto arquitectónico.



PROPUESTA URBANA

¿SABÍAS QUE...?

- Para producir una tonelada de vidrio se requieren extraer de la naturaleza 600 kilogramos de arena sílica, 70 kg. de feldespato y 4,500 kw/h de energía eléctrica produciendo en su proceso 200 kg. de desechos y 15 kg. de partículas y contaminantes en el aire.



5.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA URBANA

Una vez expuestas las características y problemas de la Ciudad de Xicotepec a lo largo de los capítulos tres y cuatro de este trabajo, hemos observado que la tasa de crecimiento se ha incrementado rápidamente en la última década, y que de continuar con este ritmo se obtendrá demasiada población que requerirá igualmente de disposición de superficie.

Es así que se hace latente la búsqueda de sitios ideales para su expansión, en los cuales se pueda dotar de infraestructura, equipamiento y vivienda para sus nuevos habitantes y establecer propuestas para enfrentar los problemas actuales de uso de suelo, contaminación ambiental, estructura e imagen urbana, tomando en cuenta las conclusiones de temas como topografía, geología, uso de suelo, etc. llegando a la elaboración de una planificación integral de lo que será el área futura de expansión poblacional.

Así mismo, el análisis y estudio del equipamiento urbano, nos ha servido para conocer el estado físico y funcionamiento de cada uno de los elementos existentes, que determinó las carencias o superhabit en base a los requerimientos reales de la población.

Todo lo anterior se concretiza en la propuesta urbana para la Ciudad de Xicotepec de Juárez, que reflexiona y busca el buen desarrollo de sus habitantes, el curso idóneo de la urbanización y el aprovechamiento racional de todos los aspectos que implica la zona de trabajo.

La población no tiene los medios suficientes para enfrentar todas sus necesidades, como sucede en todo país subdesarrollado; sin embargo encausando convenientemente políticas con una visión anticipada y aplicadas en específico a la ciudad, puede evitarse la incomodidad que sobrellevan los habitantes aproximados a estos polos en desarrollo.

Creemos que la medida más propicia para la implementación de ésta propuesta urbana se puede dar abarcando los cuatro puntos siguientes:

1. Desarrollo planificado de su política industrial.

2. Fomento a la actividad agrícola de cultivo de café.

3. Destinar impuestos generados por los habitantes.

4. Subsidios económicos estatales y federales.

A través de estas acciones habrá la posibilidad de ir mitigando paulatinamente los problemas urbanos actuales y futuros, pero que serán ya previsibles sin aparecer como un impedimento descontrolado.

5.2 PROPUESTA URBANA

Con base en la problemática de desarrollo urbano encontrada en la Ciudad de Xicotepec de Juárez, se determinó una propuesta urbana para su crecimiento a futuro, misma que se presenta a continuación. (ver plano URB-005)

TASA DE CRECIMIENTO

Reducir la tasa de crecimiento poblacional actual de 4.7% anual a 2% en el periodo de 1998 – 2025 a través de dos acciones principales: difundir los beneficios de un tamaño reducido de familia y garantizar la provisión y acceso a los servicios de planificación familiar en las siete unidades de salud localizadas en la ciudad.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

Debido a la limitada extensión de suelo para crecimiento urbano, la densidad de población actual de 72.34 hab./ha. se deberá incrementar paulatinamente en 70, 80 y 90 hab./ha. en el corto, mediano y largo plazo respectivamente, con lo cual su densidad poblacional considerada como dispersa no perderá esta característica ya que no rebasa los 125 hab./ha.

Esto se logrará mediante el desaliento de asentamientos no planificados en la ciudad.

ÁREA URBANA NECESARIA PARA CRECIMIENTO FUTURO

Se dirigirá el crecimiento hacia espacios más adecuados tomando en cuenta la tendencia de crecimiento actual hacia el Sur y Norte, la topografía con pendientes no mayores del 15% ubicadas al Sur, Norte y Suroeste, el asoleamiento y los vientos dominantes, proponiendo las siguientes zonas:

	ZONA	Incremento de población	Area neces. (ha)	MOTIVOS
Año 2005 Corto plazo	Sur	9,509	153.10	Mayor tendencia de crec. Pendientes de 0 a 3% óptimas para el desarrollo urbano
Año 2015 Med. plazo	SO	17,800	136.80	Pendientes de 0 a 2% Extensa área para urbanizar y terrenos de excelente resistencia
Año 2025 Largo plazo	Norte	24,402	179.75	Pendientes de 5 a 15% Cuenta con áreas de regular extensión

Los crecimientos hacia los lugares contemplados se lograrán a través de el desarrollo e impulso de vivienda, infraestructura y equipamiento de estas zonas.

USO DE SUELO

El desorden en el crecimiento urbano es uno de los principales problemas que enfrenta la ciudad, por lo que se establece una zonificación del uso de suelo en el que se norme y prevean zonas para crecimiento urbano, industria, reservas ecológicas, zonas agrícolas y de usos especiales para así evitar la irregularidad de los asentamientos.

ZONA DE CRECIMIENTO URBANO.- Se ubicó al Sur, Norte y Suroeste de la mancha urbana actual de la ciudad siguiendo el crecimiento natural de ésta, ya que la geología indica que en estas zonas se encuentran suelos de gran resistencia (roca ígnea basáltica) y bancos de materiales útiles para la construcción evitando el acarreo de lugares distantes. En el ámito de edafología se presentan suelos tipo acrisol con poco poder nutriente que solo muestran mantorrales y pastizales y no producción alguna, además las pendientes no mayores de 15% permiten su desarrollo e introducción de infraestructura.

ZONA INDUSTRIAL.- Para evitar la dispersión de fabricas que actualmente se da en diferentes puntos de la ciudad, se establece un ordenamiento industrial en la parte Oeste de la ciudad sobre el camino a San Agustín, esta área resulto del análisis para su mejor ubicación contemplando los vientos dominantes favorables, infraestructura existente, tendencias de crecimiento urbano, topografía adecuada y vías de comunicación para el rápido y fácil manejo de sus materias primas y productos finales. El apoyo a la industria será de gran importancia ya que es uno de los principales motivadores del crecimiento económico de la ciudad y fuente constante de generación de empleos.

Los límites de esta zona serán desde la calle Eucaria hasta el gasoducto de PEMEX y se tendrá una franja forestal para evitar molestias a la población, así mismo se deberá contemplar programas ecológicos para evitar y combatir la contaminación que puedan emitir.

ZONA FORESTAL.- Al Suroeste, a una distancia de 3.2 kilómetros del centro de la ciudad se encuentra el Cerro Necaxantepetl, que es una limitante natural que evita el crecimiento urbano; tiene pendientes aproximadas de 25% con una altura de 380 metros (1780 m.s.n.m.), siendo la parte visual más elevada, la cual se considerará como zona forestal misma que se preservará y mejorará para crear una reserva ecológica.

La zona es boscosa y esta ocupada por árboles de encino y pino. Por otro lado protege de los vientos dominantes de otoño a invierno a la ciudad ayudando a no tener un clima tan frío.

ZONA AGRÍCOLA.- La ciudad tiene una gran importancia agrícola principalmente por cultivo del café que se localizan en la parte Sureste y Este de la población. Esta zona se tomará como uso de suelo agrícola puesto que la edafología en este lugar muestra suelos tipo cambisol que son adecuados para actividades agropecuarias y con buenos rendimientos de producción si se les aplica nutrientes.

Debemos mencionar que esta zona se tiene que mantener, extender y apoyarla en sus necesidades básicas puesto que junto con el impulso de la zona industrial fortalecerán la economía del municipio.

ZONA ESPECIAL.- Esta zona se localizará al Oeste de la ciudad delante de la zona industrial a partir del gasoducto de PEMEX en donde se establecerán proyectos que sean incompatibles con los demás usos de suelo. Este lugar se encuentra a dos kilómetros del centro de la población, alejado de la mancha urbana pero contando con vías de comunicación como el camino a San Agustín y la carretera federal número 130, además de contar con servicio eléctrico y la facilidad de dotación de infraestructura.

TENENCIA DE LA TIERRA

Dado que los terrenos disponibles para crecimiento urbano en su mayoría son propiedad privada, el gobierno municipal deberá concretar con estos particulares la adquisición de suelo de reserva para el crecimiento urbano.

VIVIENDA

Existen zonas con vivienda de mala calidad de construcción ubicadas principalmente en las colonias El Encinal, La Chivería, El Tabacal y Los Tezontles, donde se centrarán los esfuerzos en fomentar la autoconstrucción con asesorías técnicas utilizando tecnologías ecológicas como captación de agua pluvial, reutilización de aguas jabonosas, letrinas sanitarias, etc.

El gobierno municipal deberá establecer convenios con los productores de insumos para la vivienda en la zona como Arcillas Nacionales y CIPSA, definiendo costos preferenciales y garantía de distribución para la construcción de vivienda popular.

Crear un sistema de créditos para mejorar la calidad de la vivienda y en especial aquellas que protejan la tipología e imagen urbana de la ciudad.

Inducir el crecimiento habitacional a las zonas propuestas (Suroeste, Sur y Norte) mediante el impulso de equipamiento, infraestructura y vialidades.

ESTRUCTURA URBANA

Fraccionar en lo mayor posible en forma ortogonal ya que es la más adecuada por no desperdiciar área y facilitar la dotación de infraestructura y buenas vialidades.

Crear manzanas rectangulares con calles que sigan los niveles de terreno, orientando las vialidades principales en el sentido Suroeste-Noreste para aprovechar los vientos dominantes; las ventanas de las construcciones se orientaran preferentemente al Sur para tener buen asoleamiento y captación de calor durante el día para mitigar el frío y humedad de la zona.

Se hace necesario la construcción de corredores comerciales que se ubiquen en las nuevas zonas habitacionales. Se recomienda que estas áreas comerciales tengan portales para la protección de la lluvia constante de la zona.

IMAGEN URBANA

Crear una reglamentación tendiente a lograr una imagen e integración urbana acorde con la problemática y valores culturales del pueblo además de preservar la ecología.

Establecer un reglamento de construcciones que contemple la limitación de construcciones de más de dos niveles en la zona centro, así como una tipología colonial en sus construcciones ocupando elementos como: jambas, rodapies, tejados, techos inclinados, etc.

Debido al visible deterioro de la imagen urbana en el centro de la ciudad se recomienda descentralizar la actividad comercial y darle un uso turístico y cultural.

Normar el uso de anuncios comerciales en la zona centro, así mismo el gobierno municipal deberán contemplar la posibilidad de crear en el jardín central un kiosco más acorde con las características culturales del pueblo ya que el actual carece de ello.

Impulsar la restauración del Templo Xochipila ya que tiene una importancia histórico-cultural y se encuentra muy deteriorado.

Contemplar un plan para la recolección y tratamiento de la basura ya que perjudica notablemente la imagen urbana y provoca malestares en la población así como contaminación.

INFRAESTRUCTURA

Atender las necesidades básicas en materia de infraestructura acorde con el crecimiento urbano.

Como acción prioritaria en este ramo se debe poner especial atención en el reacondicionamiento de la planta potabilizadora de agua El Tabacal puesto que el agua que actualmente se distribuye no es totalmente potable.

Ampliación de la red de drenaje y alcantarillado en las zonas carentes de estos servicios así como terminar la construcción de las dos plantas tratadoras de aguas negras que se realizan por parte del municipio.

Extender el servicio de alumbrado público en las principales avenidas y colonias de la periferia de la ciudad.

Aprovechar la definición de vialidad como elemento ordenador del crecimiento urbano de la comunidad y crear estructuras viales que faciliten el acceso de la población a los lugares de trabajo, servicios y equipamiento así como el rápido movimiento del transporte público.

Ampliación y mejoramiento de las vialidades existentes dotándolas de señalización, mantenimiento y banquetas suficientes para la circulación peatonal.

Las terminales de autobuses foráneos localizados en la carretera federal número 130 se recomienda mantenerlas en su actual ubicación ya que estos transportes no penetran a la zona urbana y no generan problemas viales.

EQUIPAMIENTO

Las Normas básicas de equipamiento publicadas por SEDUE establecen el tipo de equipamiento con que deben contar las localidades de acuerdo con la jerarquía establecida en el Sistema Urbano Nacional.

Estas jerarquías urbanas a las que se refiere, es el rango de población con que cuenta una ciudad y dependiendo de su tamaño, le corresponden los niveles de servicio y su equipamiento.

Existen siete niveles de jerarquía urbana

JERARQUÍA URBANA NIVEL DE SERVICIOS	RANGO DE POBLACIÓN (miles de habitantes)
Regional	Más de 500
Estatal	100 a 500
Intermedio	50 a 100
Medio	10 a 50
Básico	5 a 10
Concentración rural	2.5 a 5
Rural disperso	Menos de 2.5

De acuerdo a esta tabla, observamos que la ciudad de Xicotepec con una población actual de 38,500 habitantes y en un futuro (2025) contará con 90,000 pobladores, le corresponde la jerarquía urbana intermedia (50,000 a los 100,000 hab.).

Teniendo establecida esta jerarquía y con base a la tabla de equipamiento urbano de SEDUE, exponemos gráficamente los elementos no encontrados en la ciudad y que son planteados como necesarios por la tabla.

SISTEMA URBANO INERMEDIO 50,000 A 100,000 HABITANTES	ELEMENTOS						
	EDUCACION	CULTURA	ASISTENCIA PUBLICA		ABASTO	RECREACION	SERVICIOS URBANOS
	CAPACITACION PARA EL TRABAJO	AUDITORIO	HOGAR PARA ANCIANOS	VELATORIO PUBLICO	RASTRO MECANIZADO	PARQUE URBANO	BASURERO
SERVICIO INTERMEDIO		●	●	●	●		
SERVICIO MEDIO	●					●	
SERVICIO RURAL							●

Como resultado, los requerimientos a aplicar con base en estas normas fueron 7 equipamientos, como primera instancia (servicio rural) un basurero, en segundo lugar (servicio medio) capacitación para el trabajo y rastro mecanizado y en tercer lugar (servicio intermedio) auditorio, hogar para ancianos, velatorio público y parque urbano.

Sin embargo por lógica y propia recomendación de SEDUE, estos equipamientos resultantes son un lineamiento general que debe corresponder a las necesidades detectadas en investigación de campo para determinar los requerimientos particulares de la localidad.

Por lo tanto confrontamos estos siete elementos con el análisis previo de los capítulos tres y cuatro de la problemática actual de la ciudad y sus equipamientos necesarios, reafirmando dos elementos propuestos por SEDUE que son los siguientes:

SERVICIOS URBANOS: Basurero
ABASTO: Rastro mecanizado y comercio

En el área de abasto, se hace necesario erradicar la matanza clandestina de ganado que se realiza sin garantizar salubridad en varios puntos de la ciudad así como la creación de centros de comercio en zonas de la periferia donde se carece de ellos.

En el área de servicios urbanos, la creciente proliferación de tiraderos clandestinos dentro de la ciudad, la basura tirada en las calles, arroyos y ríos, además de la deficiente disposición final de la basura, han producido enfermedades, fauna nociva, contaminación, accidentes y una deprimente imagen urbana, que hacen latente la necesidad de un adecuado manejo de los desechos.

Analizando las prioridades de solución y acción inmediata a estos últimos problemas se ha decidido optar por el elemento de servicios urbanos, elaborando una alternativa formal-espacial para la atención de la problemática de la basura en la Ciudad de Xicotepec, que a partir de ésta página y como ejercicio propio de la praxis arquitectónica se dirigieron todos los esfuerzos.

5.3 SELECCIÓN DEL TERRENO

Para la selección del sito que ocuparán las instalaciones de la planta seleccionadora se buscaron terrenos que reunieron características adecuadas, analizando sus inconvenientes en función de los recursos técnicos y económicos disponibles para utilizarlos, estableciendo un orden de preferencias para cada sitio.

Por lo tanto, se realizó una preselección considerando tres terrenos viables para el proyecto evaluándolos y seleccionando finalmente uno de ellos.

El proceso de selección contempló dos aspectos: el técnico y el legal.

ASPECTOS TÉCNICOS

VIDA ÚTIL DEL SITIO. El sitio debió contar con una extensión suficiente que permitiera dimensionar el proyecto para recibir desechos sólidos por un periodo mínimo de 20 años tomando en cuenta la proyección futura de generación de basura.

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO. Se buscó preferentemente que la topografía del terreno tuviera la característica de ayudar a las operaciones y tratamiento de los desechos evitando excavaciones y rellenos en lo posible.

VÍAS DE ACCESO. La existencia y condiciones de las vías de acceso a la planta seleccionadora afectan al costo global del sistema, retardando los viajes, aumentando el desgaste de los vehículos recolectores así como dificultando la distribución de los subproductos seleccionados, por lo cual el terreno se seleccionó tomando en cuenta su localización cercana a la mancha urbana y estar comunicado por carreteras o caminos de acceso cortos no pavimentados pero transitables en todas las épocas del año.

VIENTOS DOMINANTES. El terreno se escogió de tal manera que los vientos dominantes no afecten al sentido de la mancha urbana con el fin de evitar posibles malos olores.

UBICACIÓN DEL SITIO. Este tipo de instalaciones no causan tantas molestias ya que son cerradas, sin embargo fue preferible ubicar el proyecto fuera de la mancha urbana pero también cerca de ella y a sus vías de comunicación principales, recomendando que se encuentre de 2 a 5 kilómetros de la población para reducir costos de transporte y asegurar que los problemas operativos como el ruido, tránsito constante de vehículos recolectores o malos olores no afecten a la población ni se observe un rechazo del proyecto por los ciudadanos.

GEOLOGÍA. Debido a que el almacenamiento de basuras produce lixiviados que de no manejarse adecuadamente pueden filtrarse y contaminar el suelo, se recomienda que el tipo de suelo fuera con características areno-arcillosas por su poca permeabilidad; pero ya que esta planta contará con un sistema para la recuperación de estos líquidos no fue un factor importante.

GEOHIDROLOGÍA. Para evitar alguna eventual contaminación a las mantos acuíferos se consultaron los datos geohidrológicos de la SARH para conocer la profundidad a que se encuentran las aguas subterráneas en los terrenos.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL. El terreno a seleccionar fue necesario que se encontrara lo más lejos posible de corrientes superficiales y cuerpos recolectores de agua para evitar su contaminación.

ASPECTO LEGAL

TENENCIA DE LA TIERRA. El terreno debió localizarse en un uso de suelo adecuado ya sea industrial o especial y que fuera propiedad del municipio o tuviera la posibilidad y facilidad de renta o compra, si fuera propiedad privada. En caso de que esto último sucediera, será necesario siempre contar con un contrato firmado y debidamente legalizado por ambas partes.

En la tabla siguiente recomendada por SEDUE, donde se presentan los conceptos y valores que deben considerarse para evaluar la selección del terreno de disposición final de residuos sólidos municipales, se tiene una columna de valores donde se les ha asignado un número de acuerdo a la importancia que tiene cada uno de los conceptos, este número se deberá multiplicar por 1.00 si las condiciones observadas son excelentes, 0.85 si son buenas o 0.70 de ser regulares.

Una vez realizado el procedimiento en cada uno de los tres terrenos propuestos, el sitio que obtenga la suma más alta será la mejor opción para el proyecto.

TABLA DE EVALUACION Y VALORES PARA LA SELECCION DEL TERRENO DESTINADO A DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

		SITIO NUM. 1	SITIO NUM. 2	SITIO NUM. 3
1.000	VIDA UTIL	1.000 MAS DE 20 AÑOS	1.000 MAS DE 20 AÑOS	1.000 MAS DE 20 AÑOS
0.200	TOPOGRAFIA	0.140 INADECUADA PARA EL PROCESO	0.200 ADECUADA PARA EL PROCESO	0.140 INADECUADA PARA EL PROCESO
0.250	VIAS DE ACCESO	0.212 CERCANAS Y TRANSITABLES	0.212 CERCANAS Y TRANSITABLES	0.250 CERCANAS Y PAVIMENTADAS
0.050	VIENTOS DOMINANTES	0.050 CONTRARIOS A MANCHA URBANA	0.050 CONTRARIOS A MANCHA URBANA	0.050 CONTRARIOS A MANCHA URBANA
0.400	UBICACION DEL SITIO	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA
0.700	TENENCIA DE LA TIERRA	0.490 RENTA A CORTO PLAZO	0.595 TERRENO CON FACILIDAD DE COMPRA	0.490 RENTA A CORTO PLAZO
0.400	GEOHIDROLOGIA	0.280 MANTO ACUIFERO A 10 METROS DE PROFUNDIDAD	0.340 MANTO ACUIFERO DE 10 A 30 METROS DE PROF.	0.340 MANTO ACUIFERO DE 10 A 30 METROS DE PROF.
0.400	GEOLOGIA	0.280 TERRENO PERMEABLE	0.34 TERRENO SEMIPERMEABLE	0.280 TERRENO PERMEABLE
0.300	HIDROLOGIA SUPERF.	0.210 CERCA DE CORRIENTES SUPERFICIALES	0.300 NO HAY CORRIENTES SUPERFICIALES	0.210 CERCA DE CORRIENTES SUPERFICIALES
PUNTUACION FINAL		3.062 PUNTOS	3.437 PUNTOS	3.160 PUNTOS
LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LOS TERRENOS				
UBICACION		MUNICIPIO DE XICOTEPEC	MUNICIPIO DE XICOTEPEC	MUNICIPIO DE NECAXA
LOCALIZACION		KM. 122 DE LA CARRETERA FED. # 130 DIRECCION TUXPAN VER.	CAMINO A SAN AGUSTIN A 1.5 KM. DE LA CARRETERA FED. # 130	KM. 111 DE LA CARRETERA FED. # 130 DIRECCION MEXICO D.F.

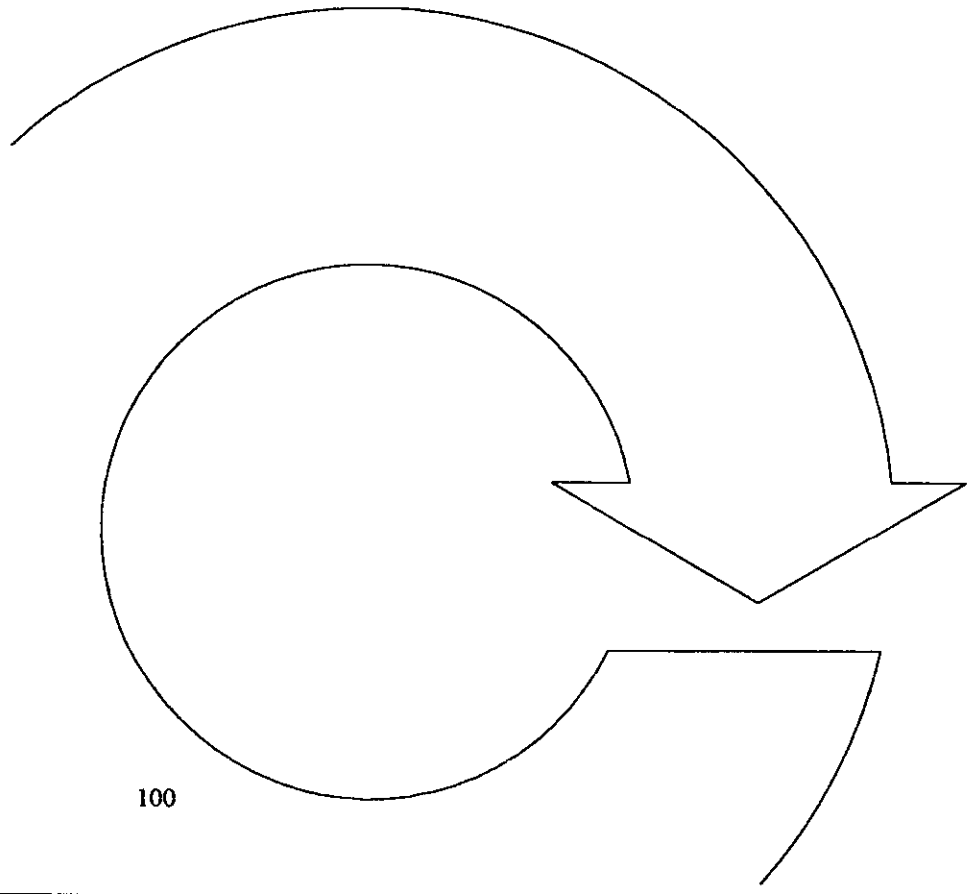
Por lo tanto, siguiendo los resultados, el terreno propuesto es el número 2 localizado en la parte Poniente de la ciudad sobre el camino a San Agustín esquina camino a Santa Teresa.(ver plano PRE-001)

6

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

¿SABÍAS QUE...?

- El agua ocupa las dos terceras partes del planeta, sin embargo, de toda esta agua, sólo el 2% es potable.
- Un litro de aceite puede infiltrarse en la tierra y contaminar hasta 1 millón de litros de agua potable.
- El derrame de 4 litros de gasolina puede contaminar hasta 3 millones de litros del vital liquido.



6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO

MEMORIA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El dimensionamiento del proyecto considerándole una vida útil de 25 años (2000-2025) se realizó de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables, a la cantidad máxima de residuos sólidos municipales recolectados en la población, dimensiones de la maquinaria con el espacio requerido para su manejo y el lugar ocupado por los materiales recuperados.

La planta realiza dos actividades principales:

- Separación de la materia inorgánica para su posterior reciclaje.
- Transformación de la materia orgánica en composta.

Para el tratamiento de la basura fue escogido el procedimiento "Carel-Fouche-Languepin" que se caracteriza por la transformación de la materia orgánica en composta mediante tanques biodigestores en forma vertical y cilíndrica.

Debemos recordar que este proyecto plantea a la naturaleza como algo fundamental y necesario de respetar, por lo tanto hemos tratado de unir el concepto naturaleza-arquitectura no sólo con la función ecológica propia del edificio que es el reciclaje sino también en la forma de concebir y diseñar el proyecto en su totalidad. Por lo tanto, la composición arquitectónica se realizó en base a dos factores principales:

- Conceptualización y composición. (ver plano PRE-006)
- Diseño arquitectónico bioclimático. (ver plano PRE-007)

CONCEPTUALIZACIÓN Y COMPOSICIÓN. Para el trazo de los ejes compositivos del proyecto nos basamos en fotografías aéreas de la ciudad para localizar los elementos naturales a nivel urbano más importantes en la zona de estudio, con el fin de conceptualizar al proyecto como el encuentro en un mismo punto de la naturaleza, el hombre y su historia.

De esta forma se obtuvieron los siguientes cuatro ejes:

1. EJE DEL AGUA. (Norte-Sur) Trazado del Río San Marcos a la Laguna Necaxa.
2. EJE DE LA TIERRA Y DEL AIRE. (Suroeste-Noreste) Trazado del Cerro Necaxantepetl hacia la dirección de los vientos dominantes.
3. EJE DE LA NATURALEZA. (Oeste-Este) Trazado desde el Adoratorio de Xochipili.
4. EJE DE LA VIDA (Noroeste-Sureste) Trazado hacia el crecimiento de la ciudad.

En la intersección de todos estos ejes, se da el punto conceptual más importante al que llamamos "centro lógico natural" y del cual parten todos los ejes del proyecto. A partir del centro compositivo, se traza sobre los ejes del agua y de la naturaleza, un rectángulo áureo el cual es seccionado por el paso del eje de la tierra y del aire dando como resultado un volumen trapezoidal que nace del centro lógico natural y que se convierte espacialmente en la planta de residuos inorgánicos.

El proceso de transformación y creación de la composta se ubica en el eje de la vida, a través de un rectángulo con módulos de diez metros, a éste se le desfasó 1 modulo sobre su eje, incrustándose dentro del rectángulo áureo, obteniéndose de esta forma un prisma triangular que se convierte en la zona de servicios.

Así mismo, trazando una circunferencia de diez módulos en el centro del elemento más alto (chimenea), se obtiene el elemento perimetral (barrera de arboles).

La comunicación vertical se logra por medio de una escalera exterior la cual no fue diseñada como un procedimiento de pasar de un nivel a otro sino que es en sí un espacio y un volumen exterior, que se convierte en una parte integral del edificio dándole vida y no como un punto muerto e imperceptible. Por otro lado su forma esta basada de manera tal que en el centro conceptual del proyecto proyecte en el muro ciego del acceso la sombra abstracta del Adoratorio Prehispánico Xochipili "diosa de la naturaleza y de las flores", recordándonos la historia prehispánica de Xicotepec, en donde se guardaba un gran respeto por la naturaleza.

Atendiendo al diseño de conjunto, se busco no disgregar o separar las diferentes naves industriales sobre el terreno, sino por el contrario integrarlas en un solo volumen y localizarlo al centro del predio como elemento característico.

La línea de proceso se ubicó en el sentido Noroeste-Sureste para poder captar los vientos dominantes y ventilar a lo largo de todo el proceso así como aprovechar la fuerte pendiente topográfica para integrar el proceso a un sistema gravitacional logrando las condiciones óptimas del funcionamiento con alimentación en la parte superior, el proceso en la zona intermedia y la salida en la parte más baja.

Teniéndose un proceso de transformación de basura en forma lineal se observan áreas con condiciones determinadas que llevaron a la separación de las mismas, dando como resultado la definición de cuatro zonas específicas organizadas con base al esquema de funcionamiento y flujo de materiales. (ver plano PRE-004)

Las cuatro zonas son las siguientes:

- Exterior,
- Producción,
- Administración y
- Servicios. (ver plano PRE-005)

El proyecto se vestibula e integra por una plaza central donde accesa el personal a las áreas de producción, administración y servicios.

El área de selección y bodegas de subproductos se observa horizontalidad en su forma. El centro de la transformación de los desechos se gesta en la planta de composta, que tiene una altura preponderante con respecto a las demás, pero a través de los dos biodigestores se absorbe la diferencia de los niveles, esta maquinaria se busco exteriorizarla e integrarla a la fachada como elementos de carácter e identificación.

La zona de servicios formada por un prisma triangular, se integra a la zona de producción y administración para el fácil acceso de personas en cualquier piso de la planta.

La zona administrativa, donde se tiene el área de gobierno, se localiza sobre la zona de producción en la parte alta de la nave industrial, permitiendo en todo momento un control directo de la planta estableciendo formalmente un dominio jerárquico y visual tanto interior como exterior.

En todo el predio se cuenta con área verde para lograr un ambiente agradable así mismo se ubicaron los arboles estratégicamente para inducir los vientos dominantes dentro de la construcción; la chimenea como elemento más alto del proyecto nos sirvió para trazar desde su centro una circunferencia como línea compositiva que forma la barrera de arboles para evitar la propagación de olores y ruidos, además que esta cortina de arboles en conjunto con la edificación tiene la función visual de interpretarse como figura-fondo.

El trazo de sencillas formas volumétricas y visualizando las fachadas como un sistema de cubiertas nos llevaron a formas piramidales que se integran al terreno a base de taludes y adoptándose a su paisaje a través de la forma. El espaciamiento de sus ventanas nos marca un ritmo continuo y lineal y con ayuda de los niveles en su interior nos dan movimiento y una expresión de la función en el exterior.

El edificio en su totalidad se contempló en color blanco para causar un efecto sicológico de higiene y limpieza que contrarreste la idea de desagrado causada por la basura.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO. A través del análisis climatológico de la Cd. de Xicotepec se pudo concluir lo sig.:

- El viento dominante proviene del Suroeste a una velocidad promedio de 4 Km./hr.
- Presenta temperaturas templadas con un promedio de 19.43° C, siendo la mínima de 15.5° C durante los meses de diciembre y enero y la máxima de 23° C durante el mes de mayo.
- Tiene una alta oscilación térmica de 8.3° C.
- Observa gran nubosidad (106 días medio nublados y 179 nublados cerrados) y pocos días despejados (83).
- Se presenta niebla 118 días al año.

Los factores a resolver son los siguientes:

- Gran precipitación pluvial.
- Oscilación térmica elevada.
- Alta nubosidad.
- Bajo asoleamiento.
- Aire contaminado (propio de los olores generados por la basura).

Recomendaciones generales del diseño bioclimático.

- Aprovechar los vientos dominantes como excelente recurso de adecuación para deshumidificación, ventilación y extracción de aire viciado.
- Promover la ganancia de calor durante el invierno con incidencia solar directa.
- Aprovechar al máximo la energía solar para iluminar naturalmente en forma cenital.
- Manejar el flujo de calor con materiales de alta inercia térmica y buena impermeabilidad o resistencia a la humedad.
- Captación y aprovechamiento de agua pluvial.

Por lo tanto entrando en materia arquitectónica se propuso lo siguiente:

- La disposición del edificio se localizó en el eje térmico NO-SE puesto que las fachadas longitudinales que están en este sentido reciben la mayor radiación en invierno y menor en verano.
- Los espacios para el desarrollo de actividades que requieren de mayor confort se localizaron en las fachadas Sur y Suroeste donde hay mayor incidencia solar.
- Las fachadas Sur y techumbres realizan calentamiento pasivo con superficies de ganancias de calor y aislantes para poder retenerlas.
- Las techumbres se diseñaron con secciones traslúcidas para permitir la iluminación natural en forma cenital y ganancias de calor.
- La rotación del edificio obedeció a poder captar perpendicularmente y a todo lo largo del proceso los vientos dominantes.
- Se estudio la ubicación de los arboles de vegetación perennifolia (pinos) propios y abundantes en la región para que su follaje denso nos permita canalizar e inducir efectos en las zonas deseadas.
- Se diseñaron ventanas asimétricas para aprovechar el efecto Ventury y realizar ventilación cruzada con la ayuda de entrepiso de rejillas para permitir el libre paso del aire, así mismo los vanos superiores cuentan con una mayor abertura que los inferiores en una relación 1:1.25 (con base en Harris Sorbin) con el fin de incrementar la velocidad promedio (recordemos la necesidad prioritaria de desalojar el aire contaminado producido por la basura).
- En las cubiertas se emplearon turbinas de funcionamiento eólico para efectuar la extracción de polvo y olores mediante el efecto stack (chimenea).
- Una vez extraído el aire viciado, se hizo necesaria la purificación de este, para lo cual se ubicó una doble barrera de arboles para crear el efecto de disolución de aire contaminado que consiste en el mezclado del aire fresco y limpio (puro) con el aire contaminado extraído, este último al pasar a través de la barrera de vegetación se mezcla con el aire puro de tal forma que se diluye y da como resultado un aire enriquecido con oxígeno.
- Se propuso una barrera de arboles como perímetro exterior cumpliendo una función de barrera sónica para el control de ruido producido para no afectar a zonas aledañas.
- Con respecto al agua pluvial se utilizaron cubiertas inclinadas para la captación del agua pluvial para el riego de áreas verdes y

mantener en óptimas condiciones las barreras de arboles.

- Así mismo las aguas negras producidas en el área de servicios, se tratan mediante fosas sépticas activadas para incorporarlas al suelo a través de pozos de absorción.
- Los lixiviados producidos por la basura son captados en las fosas de recepción y se les da un uso en los biodigestores por ser ricos en fermentos.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Acceso: El proceso de industrialización de los residuos sólidos municipales se inicia con la entrada de los camiones recolectores a las instalaciones de la planta.

Caseta de pesaje y báscula: Los camiones recolectores así como los vehículos de transporte de subproductos separados o transformados, se pesarán en las básculas situadas a los costados laterales de la caseta de pesaje, permitiendo llevar un control del tonelaje que entra y sale de la planta.

Patio de maniobras: Área que se utiliza para realizar los movimientos de los vehículos para entrar en posición correcta hacia su carga o descarga de productos.

Area de descarga: Primer contacto del recolector con la edificación, este lugar ya techado para proteger del viento y lluvia se descarga la basura del camión, ésta área tiene una oficina de control donde se registra la llegada del camión y el lugar de cajón de estacionamiento donde debe descargar.

Fosa de recepción: Lugar donde se deposita la basura descargada por los recolectores.

Grúa almeja: Colocada en la parte superior de la estructura sobre la fosa de recepción, se desplaza longitudinalmente sobre rieles metálicos un carro puente con movimiento lateral y una cuchara almeja con movimiento vertical para el transporte de la basura. Esta maquinaria es operada desde un cubículo ubicado en el segundo piso de la construcción en donde se domina visualmente el recorrido.

Tolva de alimentación: Situadas en el entrepiso de la planta. Son tolvas metálicas en forma trapezoidal con la base menor hacia abajo donde la grúa almeja deposita los desechos, su función es recibir y conducir la basura hacia la bandas de selección.

Bandas de selección: Son bandas transportadoras planas donde se deposita uniformemente y sin desbordamientos la basura; a los costados de estas se encuentra situado el personal que separa los subproductos inorgánicos reciclables que se les haya asignado.

Tolvas de subproductos: Los subproductos seleccionados son depositados por los trabajadores en las tolvas situadas a sus lados. Estos residuos caen a la planta baja por medio de gravedad y con ayuda de ductos de lona plastificada.

Electroimanes: Se localizan al final de las bandas y se utilizan para la selección de residuos metálicos.

Contenedores de subproductos: Son carros cuadrados de 1.5 m3 de capacidad, son hechos con ángulo de acero y malla metálica en sus paredes lo que permite ver el nivel de contenido. Son situadas debajo de los ductos de lona, una vez llenos se retiran al área de subproductos donde se guardan y compactan en el caso de papel, cartón, trapo, metal y aluminio en sus áreas respectivas por medio de tambos, estantería o pacas, donde serán recogidos por los trailers contando con andenes de carga y patio de maniobras. En el caso de los materiales de rechazo, estos se incineran en el horno de la planta para reducir su volumen a un 2% del volumen original y hacer inertes sus cenizas para posteriormente depositarlas en el relleno sanitario sin peligro de contaminación.

Tolva de recepción de materia orgánica: Al final de la banda cae la materia orgánica puesto que después de haber seleccionado la inorgánica, la materia sobrante sólo es orgánica; estas tolvas también están provistas de ductos de lona.

Recepción de materia orgánica: Igualmente que en la recepción de subproductos inorgánicos se recolectan en los carros y una vez llenas se llevan a las máquinas trituradoras.

Trituradora: Su función es triturar los residuos orgánicos para reducir su tamaño.

Cribadora: La materia orgánica triturada cae a una criba vibratoria con mallas donde es separado el material de rechazo.

Molienda: Los residuos que no fueron retirados por la cribadora que se constituyen casi en su totalidad de materia orgánica, se descargan a los molinos de martillo con el objeto de homogeneizar su tamaño.

Digestor: El material resultante se conduce por medio de un puente aéreo a los digestores donde la materia orgánica lleva a cabo su fermentación anaeróbicamente, transformándola de esta forma en composta.

Fosa de recepción de composta: En este lugar se deposita la composta transformada por los biodigestores.

Banda de escantillones: Por medio de esta banda se extrae la composta de la fosa de recepción para ser llevada a la báscula de pesaje y ensacado.

Báscula y ensacado: La composta obtenida se pesa en la báscula y se pondrá en sacos para su venta.

Almacén de composta: Se almacena sobre tarimas todos los sacos para ser distribuidos a los trailers.

Anden de carga: Espacio para trasladar los sacos al interior de los trailers, una vez abastecidos registrarán su salida y se retirarán de la planta.

MEMORIA TÉCNICA

1. Tipo de residuos: Municipales.
2. Cantidad de residuos procesados diariamente: 124 toneladas o 460 m3.
3. Composición porcentual de subproductos y factor de separación.

SUBPRODUCTO	PORCENTAJE EN LOS R.S.M. %	FACTOR DE SEPARACIÓN %
Materia orgánica	52.00	100
Papel	11.15	5
Vidrio	6.01	40
Plástico	3.42	70
Cartón	3.00	80
Aluminio	1.36	70
Trapo	1.24	60
Mat. ferroso	0.86	90
Mat. no ferroso	0.45	70
Otros	20.51	0
Total	100.00%	-

4. Porcentaje obtenido de subproductos y rechazo por tonelada de basura seleccionada:

Rechazo	37.37%
Materia orgánica recuperada inicialmente	31.20%
Materia orgánica pérdida en el proceso	20.80%
Materia inorgánica recuperada	10.60%

5. Peso volumétrico de la basura: 0.270 kg/m3
6. Turnos laborales: 2 turnos de 8 horas cada uno.
7. Tiempo efectivo de trabajo: 14 horas (se descuenta 1 hora por cada turno para el receso, comida y aseo personal de los obreros, así como para el descanso de la maquinaria.
8. Trabajadores de la planta:

64 obreros, 22 técnicos y 14 profesionistas.

9. Equipo electromecánico instalado:

- 2 básculas de fosa marca Revuelta, modelo 1620-VR, capacidad 50 toneladas, longitud de plataforma 16 metros, ancho 3 metros, número de secciones 4, capacidad seccional 33 toneladas por sección, tipo trailer, con dispositivo indicador de pesaje modelo Romana TI.

- 1 grúa viajera de doble puente marca Hercules, modelo Edke, de servicio interior con mecanismo para circular sobre alas superiores de vigueta tipo "I", equipada con cuchara prensora de válvulas múltiples de operación hidráulica marca Mark, modelo CSCR-400-4, capacidad 1m3, velocidad de 30 a 35 metros por minuto, luz 20 metros y peso 1.275 toneladas.

- 3 bandas electromagnéticas marca Ericz, de 0.90 metros de largo por 1.10 metros de ancho con montaje a techo a una altura de 1.35 metros del N.P.T.

- 3 bandas transportadoras planas marca Gates, largo 29.00 metros, ancho 1.00 metro, fabricada con neopreno de espesor 0.635 cms. de triple calidad, velocidad 6 cm/seg, capacidad 10 ton./día.

- 2 compactadores marca Calverde, el primero para compactar papel, cartón y trapo, y el segundo para metal y aluminio.

- 2 cribradoras con malla de acero inoxidable marca Temisa, calibre 5, malla 100 mm, dimensión 1.5 x 1.5 metros.

- 2 Molinos de martillo capacidad 40 ton/día marca Buhler, modelo 7HK-3, tipo rotor de martillos, carcasa de acero, motor 30 hp.

- 2 Biodigestores de acero al carbón Earph Tomas, con cono de descarga inferior, capacidad 30 ton/día.

- 1 banda de escantillones tipo bazzoka marca Temmsa, de 8 metros de largo y 60 centímetros de ancho.

- 1 báscula de pesaje y ensacado a granel marca Interplast.

CAPACIDAD DE CARGA DE LA INS. ELECTROMECÁNICA

BÁSCULA DE PESAJE

Determinada por el número de ejes, capacidad de carga y dimensiones que tenga el vehículo más grande que ingrese a la planta.

Tipo de vehículo: Trailers
Dimensión: 16 m.
Número de ejes: 4
Peso incluyendo material transportado: 45 ton. max.
Capacidad nominal de báscula: 50 toneladas

TOLVA DE RECEPCIÓN

Calculada de acuerdo al volumen de residuos sólidos captados durante dos jornadas de trabajo previendo un día de reserva por la eventual reparación de equipo:

Volumen captado en un día: 460 m3
Volumen de reserva: 460 m3
10% de altura libre antes de llegar a nivel máximo

$$460 + 460\ (1.1) = 1012 m3$$

Capacidad volumétrica de tolva: 1000 m3

GRUA ALMEJA

Diseñada para el transporte de el volumen captado en un día de trabajo en los dos turnos.

Necesidad de transporte: 124 ton/14horas = 8.85 ton/hr.
Capacidad de almeja: 1m3 x 90 seg.
No. de almejas por hora: 8.85 ton/0.270 kg/m3 = 32.7 m3 que son 33 almejazos/hora.

Con una almeja de 1m3 de capacidad tardando 90 segundos por

viaje, se obtiene una media de 33 almejazos por hora con un tiempo promedio de 1.8 minutos entre carga y descarga a las bandas de selección.

TOLVA DE DISTRIBUCIÓN

Calculada para recibir un 60% adicional de la capacidad de la almeja.
1m3 x 1.60 = 1.60 m3

BANDAS DE SELECCIÓN

Proceso diario: 124 toneladas
No. de bandas: 3
Longitud de banda: 29 metros
Ancho: 1 metro
Velocidad: 0.06 m/seg.
Altura de residuos en la banda : 5 cm.
Proceso de banda: 124 / 3 = 41.3 ton/banda
Carga de banda: 29 x 1 x 0.05 = 1.45 m3/banda
Tiempo de recorrido de la basura de alimentación a descarga: 29m/0.006 m/seg. = 483 seg. = 8 minutos
Vueltas por banda por hora: 7.5
Residuos seleccionados por hora: 7.5 x 1.45 = 10.87 m3 = 2.93ton

TRITURADORA

Materia orgánica recibida por banda: 41.3 x 0.52 = 21.47 ton.
Materia orgánica recibida por las 3 bandas: 124 x .52 = 64.48 ton.
Capacidad de trituradora: 64.48 / 2 = 32.24 ton. = 2.5 ton/hr.

CRIBADORA

Carga por línea: 2.3 ton/hr.
Dimensión de la criba: 1.5 x 1.5 metros
Superficie de la criba: 2.25 m2
Carga superficial: 2.3 / 2.25 = 1.02 ton/m2/hr.
Considerando obturación de tamiz de un 10% (aún con limpieza) la carga superficial será: 1.02 x 1.10 = 1.12 ton/m2/hr.
Capacidad nominal de criba: 1.5 ton/m2/hr.

MOLINO

Carga por línea: 1.12 ton/hr.
Factor de carga adicional para un trabajo adecuado: 20%
1.12 x 1.20 = 1.34 ton/hr.
Capacidad nominal de molino: 1.5 ton/hr.

DIGESTOR

Recepción de materia orgánica por línea: 32.24 ton/día
Capacidad de digestor: 30 ton/día (considerando pérdida del 40% del volumen en el proceso de transformación física)

TOLVA DE RECEPCION DE COMPOSTA

Pérdida de volumen en el proceso: 40%
Cantidad recibida por ambas líneas: 64.48 x 0.60 = 38.64 ton/día
Capacidad de almacenaje de 10 días: 38.64 ton x 10 = 386.4 ton
= 400 toneladas

6.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Una vez analizada la problemática urbana en nuestra zona de trabajo y sus posibles alternativas de solución, además de estar plenamente convencidos de que la función básica de este estudio es apoyar a la sociedad y el medio ambiente mediante la creación de espacios adecuados a las necesidades demandadas, así como de lograr particularmente el primer objetivo planteado en este trabajo que consiste en llevar a la práctica el conocimiento arquitectónico para proponer espacios específicamente diseñados para el tratamiento y reciclaje de los residuos sólidos municipales, con una visión más consciente de los problemas ecológicos a enfrentar en la actualidad, se presenta a continuación la parte central y razón de ser de este trabajo: proponer el producto arquitectónico específicamente diseñado para atender la problemática de la basura en la Ciudad de Xicotepec de Juárez, Puebla.

El proyecto arquitectónico se muestra a través de los siguientes planos:

ÍNDICE DE PLANOS

Num.	Clave	Nombre	Pag.
URBANOS			
1.	URB-001	Localización territorial	111
2.	URB-002	Geografía del municipio.	112
3.	URB-003	Plano síntesis estado actual 1.	113
4.	URB-004	Plano síntesis estado actual 2.	114
5.	URB-005	Plano síntesis propuesta urbana.	115
PRELIMINARES			
6.	PRE-001	Selección del terreno.	116
7	PRE-002	Topografía del terreno.	117
8.	PRE-003	Secciones topográficas.	118
9.	PRE-004	Diagramas de funcionamiento.	119
10.	PRE-005	Programa arquitectónico.	120
11.	PRE-006	Conceptualización y composición.	121
12.	PRE-007	Diseño arquitectónico bioclimático.	122
ARQUITECTÓNICOS			
13.	ARQ-001	Planta de conjunto general.	123
14.	ARQ-002	Fachadas Sur.	124
15.	ARQ-003	Fachadas Norte.	125
16.	ARQ-004	Planta arquitectónica baja.	126
17.	ARQ-005	Planta arquitectónica alta.	127
18.	ARQ-006	Planta de mezzanine.	128
19.	ARQ-007	Planta de azotea.	129
20.	ARQ-008	Cortes arquitectónicos 1.	130
21.	ARQ-009	Cortes arquitectónicos 2.	131
CONSTRUCTIVOS			
22.	CON-001	Cortes por fachada.	132
23.	CON-002	Detalles de cortes por fachadas.	133
24.	CON-003	Detalles complementarios.	134
ESTRUCTURALES			
25.	EST-001	Planta de cimentación.	135
26.	EST-002	Detalles de cimentación.	136
27.	EST-003	Planta de entrepiso.	137
28.	EST-004	Detalles de entrepiso.	138
29.	EST-005	Planta de techumbre.	139
30.	EST-006	Detalles de techumbre.	140
31.	EST-007	Detalles de cubierta.	141

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

32.	HID-001	Instalación hidráulica exterior.	142
33.	HID-002	Detalles de ins. hidráulica exterior 1.	143
34.	HID-003	Detalles de ins. hidráulica exterior 2.	144

INSTALACIÓN SANITARIA

35.	SAN-001	Instalación sanitaria exterior.	145
36.	SAN-002	Detalles instalación sanitaria exterior.	146
37.	SAN-003	Instalación hidro-sanitaria planta baja.	147
38.	SAN-004	Inst. hidro-sanitaria p. alta y mezzanine.	148
39.	SAN-005	Detalles hidro-sanitarios interiores 1.	149
40.	SAN-006	Detalles hidro-sanitarios interiores 2.	150
41.	SAN-007	Detalles hidro-sanitarios interiores 3.	151
42.	SAN-008	Recuperación de lixiviados.	152

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

43.	ELE-001	Instalación eléctrica exterior.	153
44.	ELE-002	Detalles de ins. eléctrica exterior.	154
45.	ELE-003	Instalación eléctrica planta baja.	155
46.	ELE-004	Ins. eléctrica planta alta y mezzanine.	156
47.	ELE-005	Detalles de ins. eléctrica interior.	157

INSTALACIÓN DE GAS

48.	GAS-001	Instalación de gas.	158
49.	GAS-002	Detalles de instalación de gas.	159

INSTALACIONES ESPECIALES

50.	ESP-001	Báscula de plataforma.	160
51.	ESP-002	Equipo electromecánico.	161

ACABADOS

52.	ACA-001	Acabados exteriores.	162
53.	ACA-002	Detalles de acabados exteriores.	163
54.	ACA-003	Acabados en planta baja.	164
55.	ACA-004	Acabados en planta alta.	165
56.	ACA-005	Detalle de acabados interiores.	166
57.	ACA-006	Acabados en mezzanine.	167

CARPINTERÍA

58.	CAR-001	Detalles de carpintería.	168

CANCELERÍA

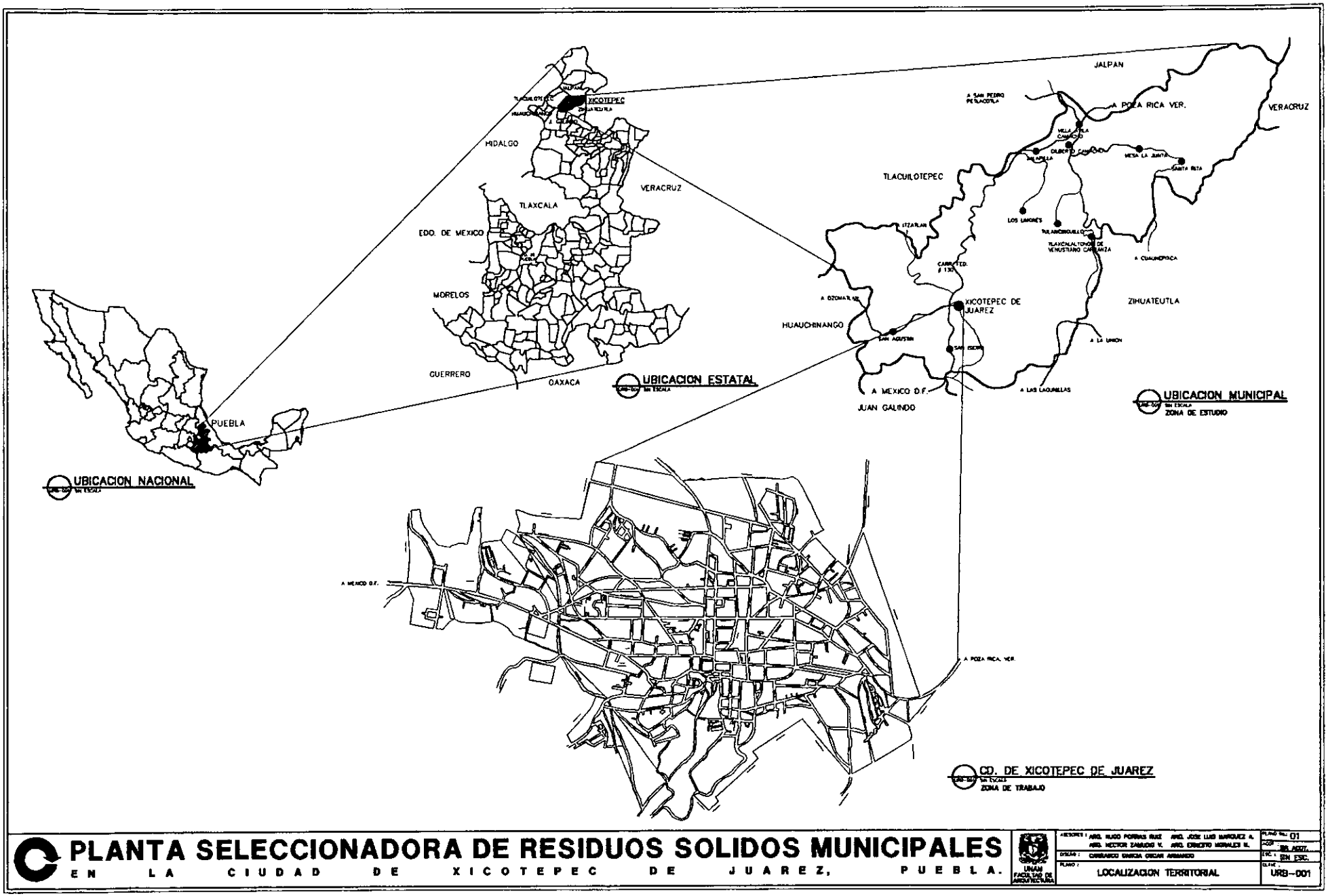
59.	CAN-001	Detalles de cancelería.	169

HERRERÍA

60.	HER-001	Detalles de herrería.	170

SEÑALAMIENTOS

61.	SEÑ-001	Detalles de señalamientos.	171
62.	SEÑ-002	Señalamientos publicitarios.	172



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DISEÑO: CARBAJAL GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO: LOCALIZACION TERRITORIAL

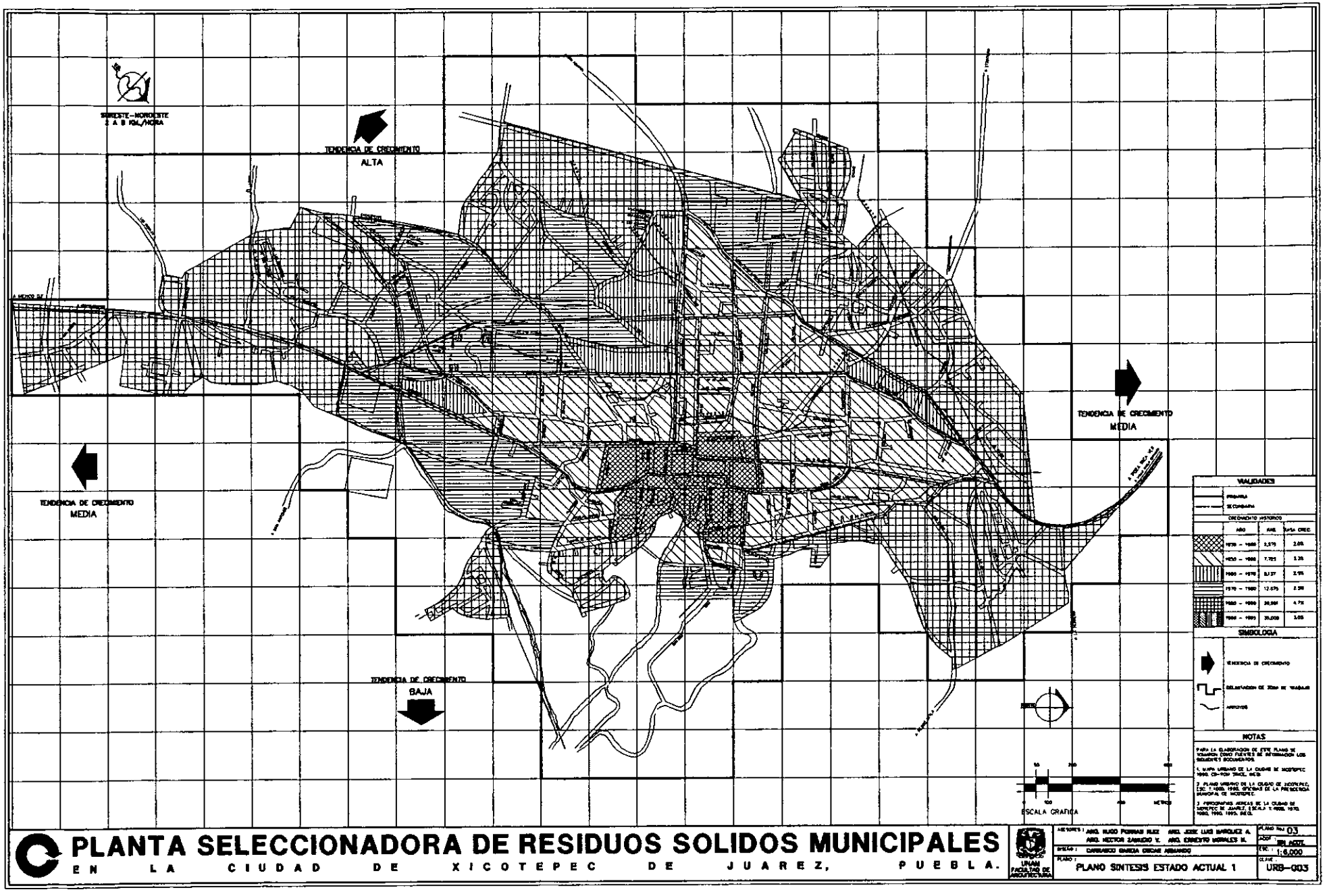
PLANO No.: 01

ESC.: SIN ACOT.

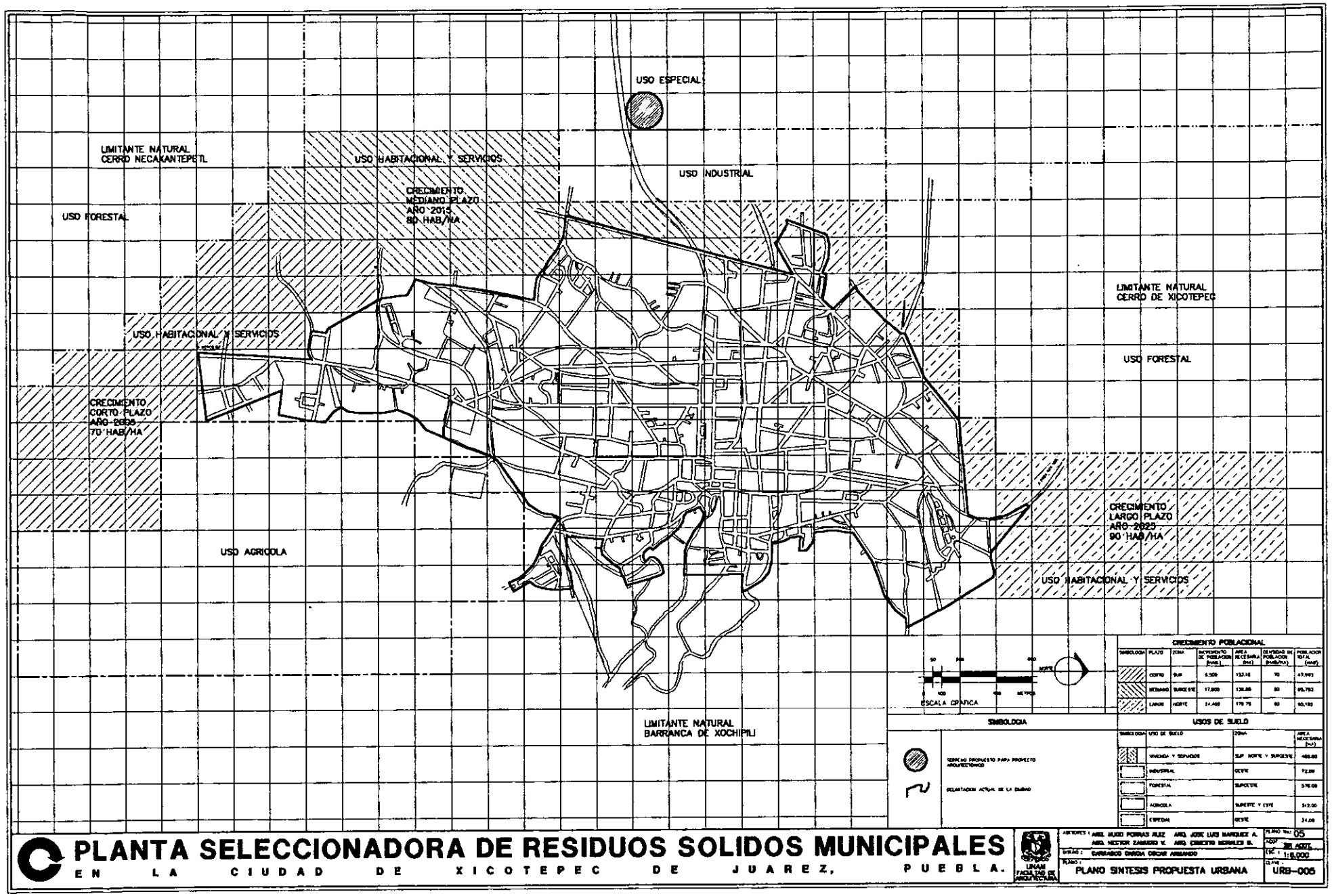
ESC.: SIN ESC.

CLAVE: URB-001


PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
GEOGRAFIA DEL MUNICIPIO
URB-002
CD. DE XICOTEPEC DE JUAREZ
JALPAN
VERACRUZ
TLACUILOTEPEC
HUAUCHINANGO
ZIHUATEUTLA
JUAN GALINDO
A SAN PEDRO PETLACOTLA
A VILLA LAZARO CARDENAS
A ITZATLAN
A OZOMATLAN
A LA UNION
A LAS LAGUNILLAS
A HUAUCHINANGO
A CUAUNEPIXCA
LOS LIRIOS
TLACALANTONGO DE VENUSTIANO CARRANZA
SAN AGUSTIN
SAN ISIDRO
SUBCUENCA R. SAN MARCOS
SUBCUENCA R. HUAUCHINANGO
ESCALA GRAFICA
METROS


SURESTE–NORDESTE
3 A 8 KM./HORA
TENDENCIA DE CRECIMIENTO
ALTA
TENDENCIA DE CRECIMIENTO
MEDIA
TENDENCIA DE CRECIMIENTO
MEDIA
TENDENCIA DE CRECIMIENTO
BAJA
VIALIDADES
CRECIMIENTO HISTORICO
SIMBOLOGIA
NOTAS
ESCALA GRAFICA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PEDRAZA RUIZ
ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.
ARQ. ERNESTO MORALES M.
DIBUJO: CARRASCO GARCIA CRUZ ARMANDO
PLANO: PLANO SINTESIS ESTADO ACTUAL 1
PLANO No. 03
ESC.: 1:6,000
CLAVE: URB-003


SURESTE—NOROESTE
2 A 8 KM./HORA
EQUIPAMIENTO
EDUCACION
CULTURA
COMERCIO
SERVICIOS
RECREACION
SALUD
RELIGION
INDUSTRIA
USO DE SUELO
INFRAESTRUCTURA
SIMBOLOGIA
NOTAS
ESCALA GRAFICA
METROS
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.
ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. ERNESTO MORALES M.
PLANO: PLANO SINTESIS ESTADO ACTUAL 2
PLANO No.: 04
ESC.: 1:5,000
CLAVE: URB-004


USO ESPECIAL
LIMITANTE NATURAL
CERRO NECAKANTEPETL
USO HABITACIONAL Y SERVICIOS
USO INDUSTRIAL
CRECIMIENTO
MEDIANO PLAZO
AÑO 2015
80 HAB/HA
USO FORESTAL
LIMITANTE NATURAL
CERRO DE XICOTEPEC
USO HABITACIONAL Y SERVICIOS
USO FORESTAL
CRECIMIENTO
CORTO PLAZO
AÑO 2005
70 HAB/HA
CRECIMIENTO
LARGO PLAZO
AÑO 2025
90 HAB/HA
USO AGRICOLA
USO HABITACIONAL Y SERVICIOS
ESCALA GRAFICA
LIMITANTE NATURAL
BARRANCA DE XOCHIPILI
CRECIMIENTO POBLACIONAL
SIMBOLOGIA
USOS DE SUELO
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANO SINTESIS PROPUESTA URBANA
URB-005

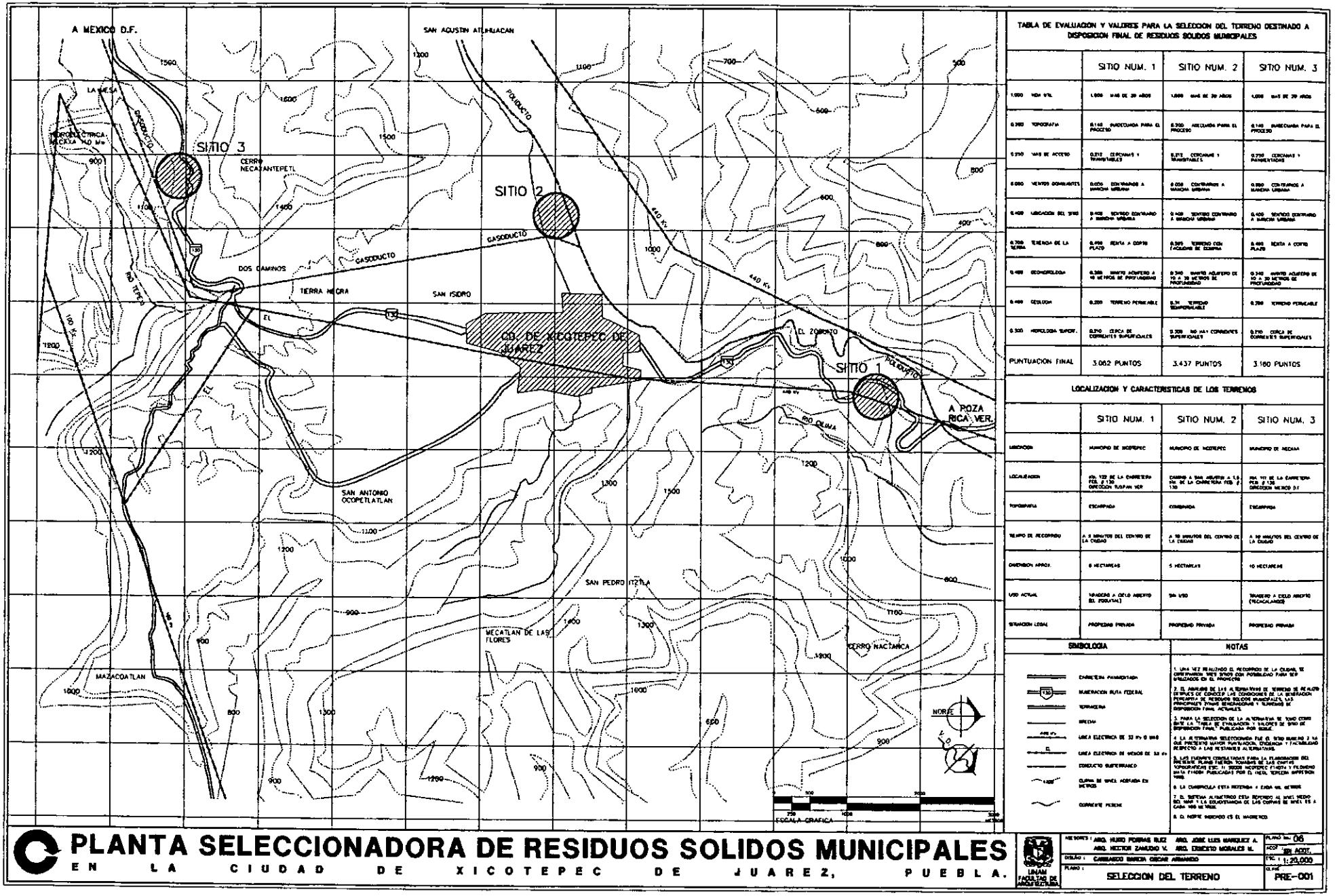


TABLA DE EVALUACION Y VALORES PARA LA SELECCION DEL TERRENO DESTINADO A DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

	SITIO NUM. 1	SITIO NUM. 2	SITIO NUM. 3
1.000 VIDA UTIL	1.000 VIDA DE 20 AÑOS	1.000 VIDA DE 20 AÑOS	1.000 VIDA DE 20 AÑOS
0.160 TOPOGRAFIA	0.160 ADECUADA PARA EL PROCESO	0.200 ADECUADA PARA EL PROCESO	0.160 ADECUADA PARA EL PROCESO
0.250 VIAS DE ACCESO	0.212 CERCANAS Y TRANSITABLES	0.212 CERCANAS Y TRANSITABLES	0.250 CERCANAS Y PAVIMENTADAS
0.080 VIENTOS DOMINANTES	0.020 CONTRARIOS A MANCHA URBANA	0.020 CONTRARIOS A MANCHA URBANA	0.080 CONTRARIOS A MANCHA URBANA
0.400 UBICACION DEL SITIO	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA	0.400 SENTIDO CONTRARIO A MANCHA URBANA
0.200 TENENCIA DE LA TIERRA	0.050 RENTA A CORTO PLAZO	0.200 TERRENO CON FACILIDAD DE COMPRA	0.050 RENTA A CORTO PLAZO
0.400 GEOHIDROLOGIA	0.360 MANTO ACUIFERO A 40 METROS DE PROFUNDIDAD	0.340 MANTO ACUIFERO DE 20 A 30 METROS DE PROFUNDIDAD	0.340 MANTO ACUIFERO DE 20 A 30 METROS DE PROFUNDIDAD
0.400 GEOLOGIA	0.200 TERRENO PERMEABLE	0.34 TERRENO SEMIPERMEABLE	0.200 TERRENO PERMEABLE
0.300 HIDROLOGIA SUPERF.	0.210 CERCA DE CORRIENTES SUPERFICIALES	0.300 NO HAY CORRIENTES SUPERFICIALES	0.210 CERCA DE CORRIENTES SUPERFICIALES
PUNTUACION FINAL	3.062 PUNTOS	3.437 PUNTOS	3.160 PUNTOS

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LOS TERRENOS

	SITIO NUM. 1	SITIO NUM. 2	SITIO NUM. 3
UBICACION	MUNICIPIO DE XICOTEPEC	MUNICIPIO DE XICOTEPEC	MUNICIPIO DE NECAXA
LOCALIZACION	KM. 122 DE LA CARRETERA FED. # 130 DIRECCION TUXPAN VER.	CAMINO A SAN AGUSTIN A 1.5 KM. DE LA CARRETERA FED. # 130	KM. 111 DE LA CARRETERA FED. # 130 DIRECCION MEXICO D.F.
TOPOGRAFIA	ESCARPADA	COMBINADA	ESCARPADA
TIEMPO DE RECORRIDO	A 5 MINUTOS DEL CENTRO DE LA CIUDAD	A 10 MINUTOS DEL CENTRO DE LA CIUDAD	A 10 MINUTOS DEL CENTRO DE LA CIUDAD
DIMENSION APROX.	6 HECTAREAS	5 HECTAREAS	10 HECTAREAS
USO ACTUAL	TIRADERO A CIELO ABIERTO EL POBLANO	SIN USO	TIRADERO A CIELO ABIERTO (RECALCANDO)
SITUACION LEGAL	PROPIEDAD PRIVADA	PROPIEDAD PRIVADA	PROPIEDAD PRIVADA

SIMBOLOGIA

CARRETERA PAVIMENTADA
NUMERACION RUTA FEDERAL
TERRACERIA
BRECHA
LINEA ELECTRICA DE 32 Kv O MAS
LINEA ELECTRICA DE MENOS DE 32 Kv
CONDUCTO SUBTERRANEO
CURVA DE NIVEL ACOTADA EN METROS
CORRIENTE PERENE

NOTAS

1. UNA VEZ REALIZADO EL RECORRIDO DE LA CIUDAD, SE DETERMINARON TRES SITIOS CON POSIBILIDAD PARA SER UTILIZADOS EN EL PROYECTO.

2. EL ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE TERRENO SE REALIZO DESPUES DE CONOCER LAS CONDICIONES DE LA GENERACION PERCAPITA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES, LAS PROPIEDADES TISICAS SEGREGADAS Y SISTEMAS DE DISPOSICION FINAL ACTUALES.

3. PARA LA SELECCION DE LA ALTERNATIVA SE TOMO COMO BASE LA TABLA DE EVALUACION Y VALORES DE SITIO DE DISPOSICION FINAL PUBLICADA POR SEDUE.

4. LA ALTERNATIVA SELECCIONADA FUE EL SITIO NUMERO 2 YA QUE PRESENTO MAYOR PUNTUACION, CERCANIA Y FACTIBILIDAD RESPECTO A LAS RESTANTES ALTERNATIVAS.

5. LOS SIGUIENTES CONSULTORES PARA LA ELABORACION DEL PRESENTE PLANO FUERON TOMADOS DE LAS CARTAS TOPOGRAFICAS ESC. 1: 50000 XICOTEPEC E14D74 Y FILOMENO MATA E14D84 PUBLICADAS POR EL INEGI, EDICION SEPTIEMBRE 1988.

6. LA EQUIDISTANCIA ESTA REFERIDA A CADA 100 METROS.

7. EL SISTEMA ALTIMETRICO ESTA REFERIDO AL NIVEL MEDIO DEL MAR Y LA GEOLOCALIZACION DE LAS CURVAS DE NIVEL ES A CADA 100 METROS.

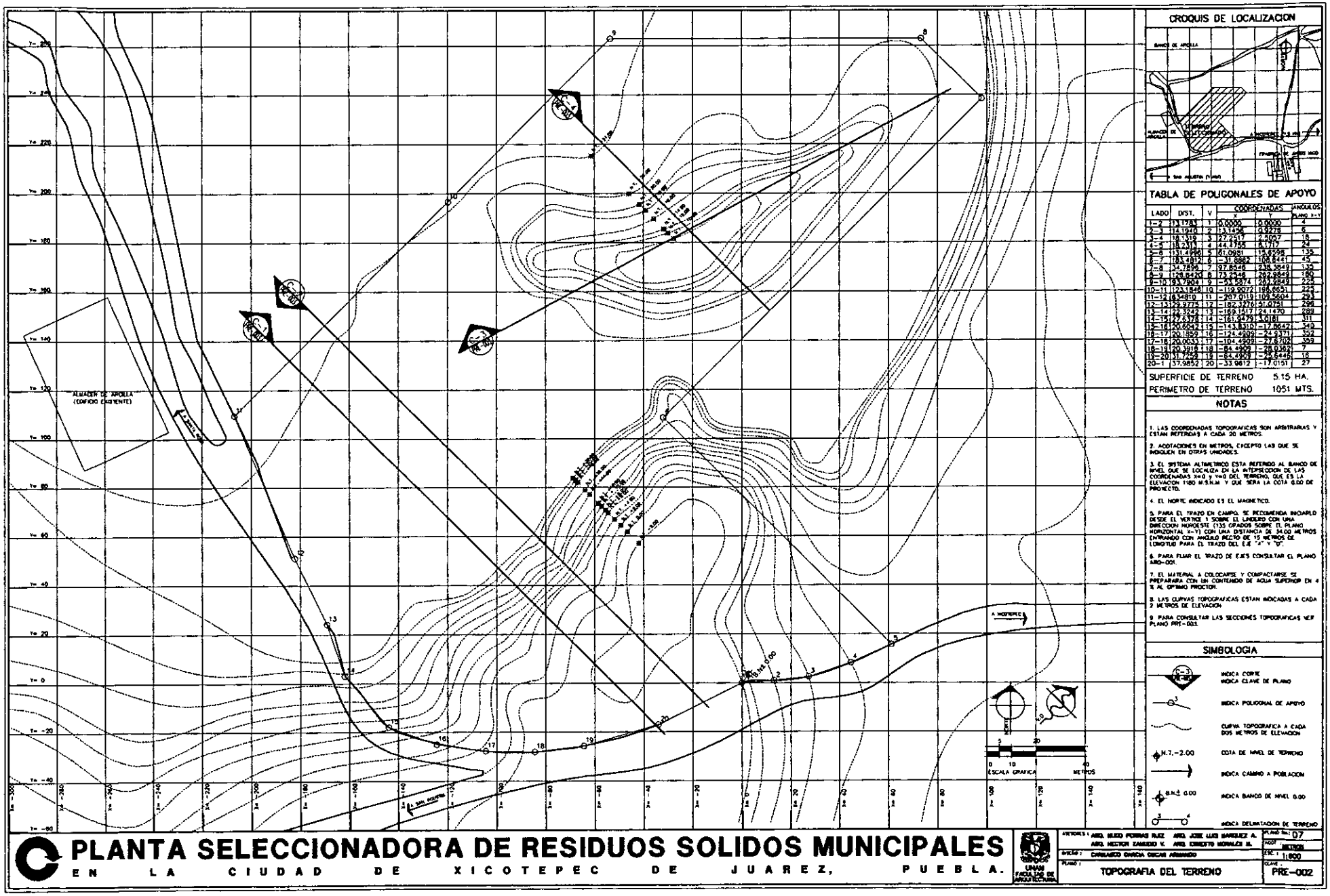
8. EL NORTE INDICADO ES EL MAGNETICO.

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

RESPONSABLE:	ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.
DIBUJO:	CARRANCO RINCON OSCAR ARMANDO
PLANO:	SELECCION DEL TERRENO
PLANO No.:	06
ACOT:	EN ACOT.
ESC.:	1:20,000
CLAVE:	PRE-001



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. ULISES PEREIRAS RUIZ. ARQ. JOSE LUIS RAMIREZ A. ARQ. HECTOR RAMIREZ V. ARQ. ERNESTO MORALES SL.

DIBUJO: CHRISTIAN GARCIA CECAR ARMANDO

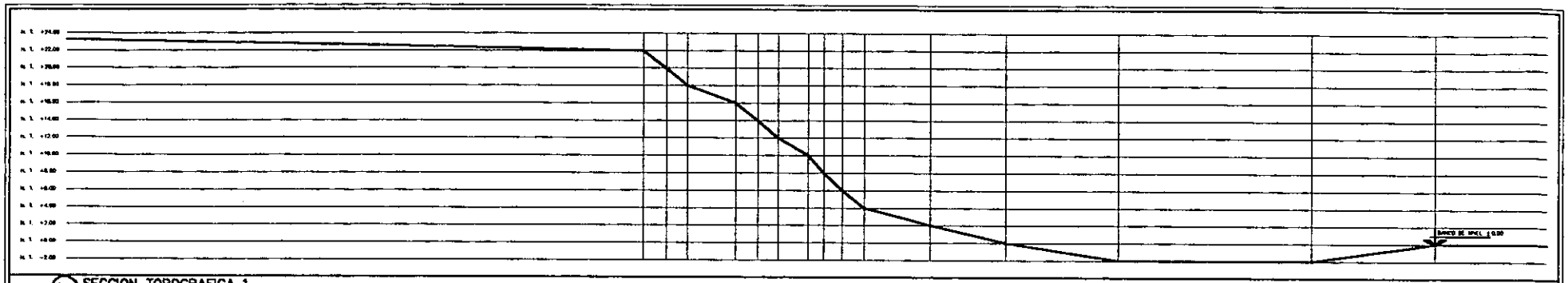
PLANO: TOPOGRAFIA DEL TERRENO

PLANO No.: 07

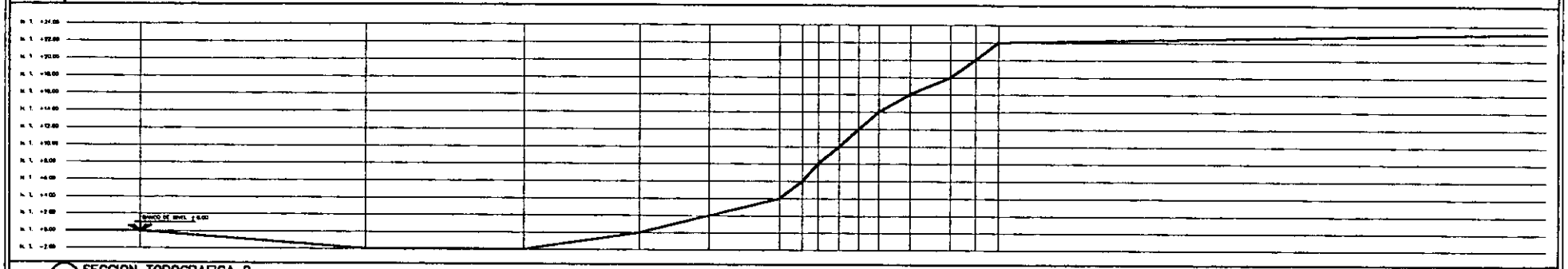
ACOT.: METROS

ESC.: 1:600

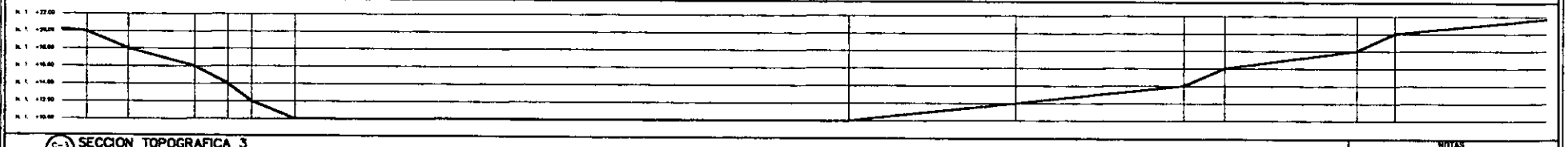
CLAVE: PRE-002



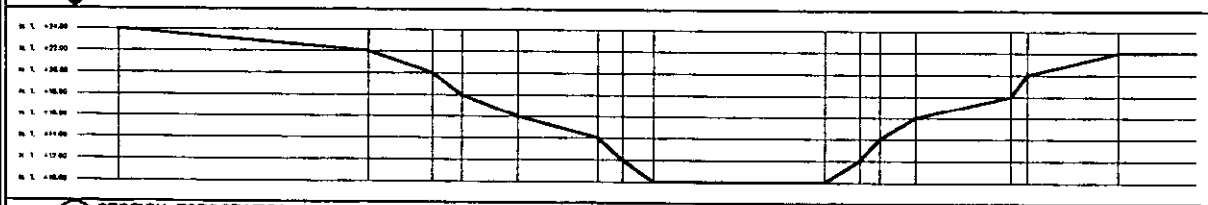
SECCION TOPOGRAFICA 1



SECCION TOPOGRAFICA 2



SECCION TOPOGRAFICA 3



SECCION TOPOGRAFICA 4

NOTAS

1. ACOTACIONES EN METROS EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRAS UNIDADES.

2. EL SISTEMA ALTIMETRICO ESTA REFERIDO AL BANCO DE NIVEL QUE SE LOCALIZA EN LA INTERSECCION DE LAS TERRACERIAS 3+4 Y 7+8 DEL TERRACEO, QUE ES LA ELEVACION 1480 m S.N.M. Y QUE SERA LA COTA 0.00 DE PROYECTO.

3. LOS ANGULOS TOPOGRAFICOS ESTAN INDICADOS A CADA 2 METROS DE ELEVACION.

4. LA SECCION TOPOGRAFICA "1" Y "2" INDICADA EN ESTE PLANO CORRESPONDEN AL LUGAR DONDE SE TRAZARA RESPECTIVAMENTE EL EJE "3" Y "4" DEL PROYECTO ARQUITECTONICO (CONSULTAR PLANO ARQ.-001)

5. LAS SECCIONES TOPOGRAFICAS "3" Y "4" MOSTRADAS EN ESTE PLANO DENTRO EL TERRENO DONDE SE UBICARA EL RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICION FINAL DE TODOS LOS MATERIALES NO RECICLABLES PREVIOS SERAN RECOMENDADOS POR MANEJAR.

6. EL MATERIAL PARA EL RECUBRIMIENTO DEL RELLENO SANITARIO SERA TOMADO DEL BANCO DE MATERIAL DE ARCILLA UBICADO EN LA COLINDANCIA NORORTE DEL TERRENO.

7. PARA LOCALIZAR LOS CORTES INDICADOS EN ESTE PLANO CONSULTAR EL PLANO PRE-002



SIMBOLOGIA

PERFIL TOPOGRAFICO

COTA DE NIVEL DE TERRENO

BANCO DE NIVEL

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO M. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: GUADALUPE GARCIA OSORIO ARMANDO

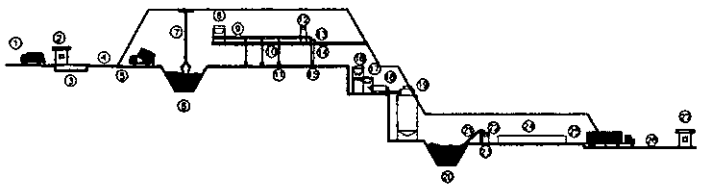
PLANO: SECCIONES TOPOGRAFICAS

PLANO No: 08

ACOT: METROS

ESC: 1:200

CLAVE: PRE-003



① CAMION RECOLECTOR DE BASURA	⑭ TOLVAS PARA SUBPRODUCTOS INORG.	⑲ DIGESTOR
② CASETA DE ACCESO Y PESAJE	⑮ CONTENEDOR DE SUBPRODUCTOS INORG.	⑳ FOSA DE RECEPCION DE COMPOSTA
③ BASCULA	⑯ BANDA ELECTROMAGNETICA	㉑ BANDA DE ESCANTILLONES
④ PATIO DE MANIOBRAS	⑰ TOLVA DE RECEPCION DE MAT. ORGANICA	㉒ BASCULA
⑤ AREA DE DESCARGA	⑱ RECEPCION DE MAT. ORGANICA	㉓ ENSACADO
⑥ FOSA DE RECEPCION DE BASURA	⑲ CONTENEDOR DE MAT. ORG.	㉔ ALMACEN DE COMPOSTA
⑦ GRUA ALMEJA	⑳ TRITURADORA	㉕ ANDEN DE CARGA
⑧ TOLVA DE ALIMENTACION	㉑ CRIBADORA	㉖ PATIO DE MANIOBRAS
⑨ BANDA DE CLASIFICACION	㉒ MOLIENDA FINA	㉗ CASETA DE ACCESO Y SALIDA

DIAGRAMA DE FLUJO

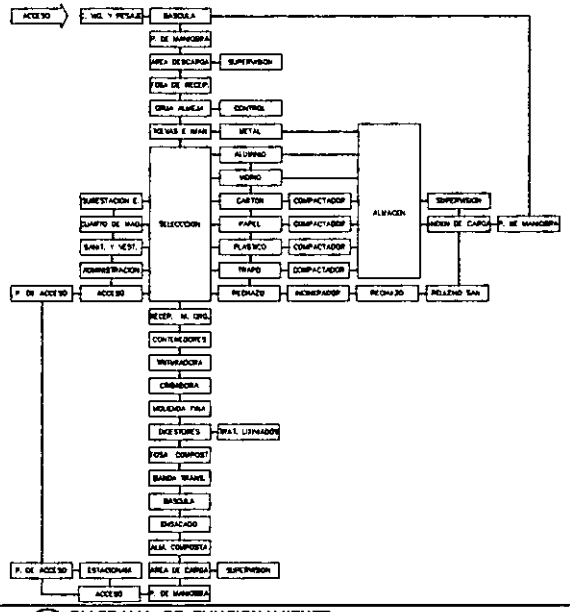
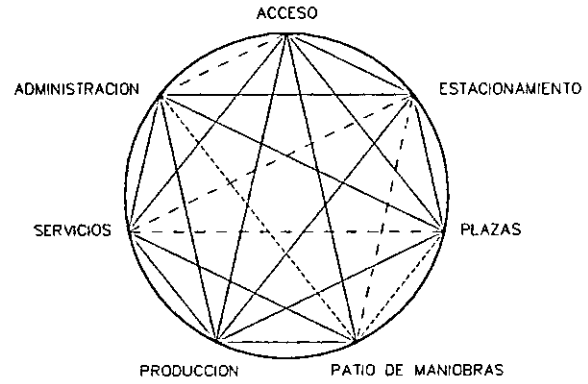
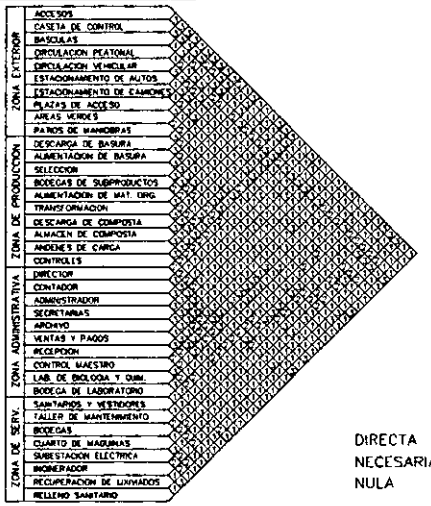


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



PRINCIPAL ——————
SECUNDARIA - - - - -
OPCIONAL ----------

DIAGRAMA DE GRAFOS

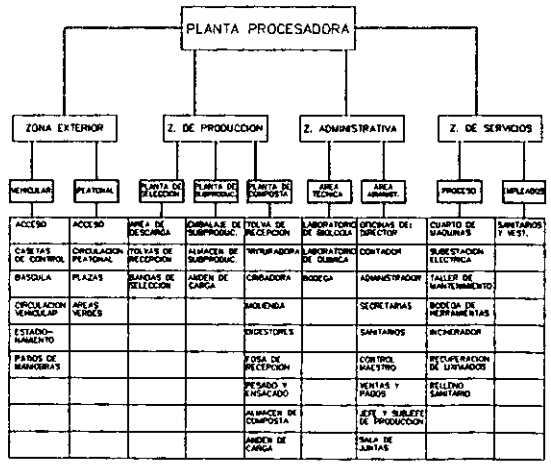


DIRECTA	3
NECESARIA	2
NULA	1

MATRIZ DE INTERACCION



ESQUEMA DE PARTIDA



ARBOL JERARQUICO

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

PRESENTE: ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.
CATEDRATICO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO: DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

PLANO No.: 09
ESCALA: SIN ACOT.
FECHA: SIN ESC.
CLAVE: PRE-004

EL PROGRAMA SE DIVIDE EN CUATRO ZONAS:

1. ZONA EXTERIOR
2. ZONA DE PRODUCCION
3. ZONA ADMINISTRATIVA
4. ZONA DE SERVICIOS

1. ZONA EXTERIOR

ACCESOS	
A) RECOLECTORES Y TRAILERS DE SUBPRODUCTOS	
- CASETAS DE PESAJE	16 M2
- BASCULA DE PLATAFORMA	48 M2
B) VISITANTES Y TRAILERS DE COMPOSTA	
-CASETA DE VIGILANCIA	16 M2
ESTACIONAMIENTO	
- RECOLECTORES	210 M2
- AUTOMOVILES	273 M2
PLAZAS DE ACCESO	
- PLAZA DE ACCESO	130 M2
- ESCALERAS	136 M2
- PLAZA DE ACCESO A EDIFICIO	106 M2
PATIOS DE MANIOBRA	
- TRAILERS	1400 M2
- RECOLECTORES	400 M2
AREAS VERDES	5453 M2
CIRCULACION	
- CIRCULACION VEHICULAR	5592 M2
- CIRCULACION PEATONAL	345 M2

2. ZONA DE PRODUCCION

LA ZONA DE PRODUCCION SE DIVIDE EN TRES SECCIONES:

1. PLANTA DE SELECCION
2. PLANTA DE SUBPRODUCTOS
3. PLANTA DE COMPOSTA

1. PLANTA DE SELECCION

DESCARGA DE BASURA	
A) CONTROL DE LLEGADA DE RECOLECTORES	30 M2
B) CAJONES DE DESCARGA DE BASURA	121 M2
C) TOLVA DE RECEPCION DE BASURA	179 M2
ALIMENTACION DE BASURA	
A) CONTROL DE GRUA	15 M2
B) TOLVAS DE ALIMENTACION	90 M2
SELECCION	
A) BANDAS DE SELECCION	700 M2
B) ELECTROIMANES	20 M2
C) TOLVAS DE RECEPCION DE MATERIA ORGANICA	30 M2
D) ALMACEN DE CONTENEDORES	120 M2

2. PLANTA DE SUBPRODUCTOS

A) RECEPCION DE SUBPRODUCTOS	950 M2
B) COMPACTADORES	40 M2
C) ALMACEN DE METAL	62 M2
D) ALMACEN DE ALUMINIO	64 M2
E) ALMACEN DE CARTON	108 M2
F) ALMACEN DE PAPEL	64 M2
G) ALMACEN DE PLASTICO	149 M2
H) ALMACEN DE VIDRIO	85 M2
I) ALMACEN DE TRAPO	67 M2
J) CONTROL DE LLEGADAS DE TRAILERS	21 M2
K) ANDEN DE CARGA	92 M2
L) ANDEN DE ALMACENAJE	256 M2
M) ALMACEN DE TRANSPALETAS	21 M2

3. PLANTA DE COMPOSTA

A) ALIMENTACION DE MATERIA ORGANICA	100 M2
B) TRITURACION	60 M2
C) CRIBADO	45 M2
D) MOLIENDA	127 M2
E) PLATAFORMA DE DESCARGA	143 M2
F) DIGESTORES	205 M2
H) TOLVA DE RECEPCION DE COMPOSTA	265 M2
I) PESAJE Y ENSACADO	55 M2
J) ALMACEN DE COMPOSTA	280 M2
K) ANDEN DE ALMANCENAJE Y CARGA	176 M2
L) ALMACEN DE TRANSPALETAS	24 M2
M) CONTROL DE TRAILERS Y ALMACEN DE SACOS	24 M2
N) CAJONES DE CARGA DE COMPOSTA	163 M2

3. ZONA ADMINISTRATIVA

A) DIRECTOR	17 M2
B) ADMINISTRACION	13 M2
C) SECRETARIA	17 M2
D) ARCHIVO	17 M2
E) RECEPCION	22 M2
F) SUPERINTENDENCIA	56 M2
G) SALA DE JUNTAS	17 M2
H) ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL	30 M2
I) LABORATORIOS	30 M2

4. ZONA DE SERVICIOS

LA ZONA DE SERVICIOS SE DIVIDE EN DOS SECCIONES:

1. ZONA DE EMPLEADOS
2. ZONA DE PROCESOS

ZONA DE EMPLEADOS	
A) SANITARIOS	82 M2
B) VESTIDORES	60 M2
C) ESCALERAS	75 M2
ZONA DE PROCESOS	
A) TALLER DE MANTENIMIENTO	35 M2
B) BODEGA GENERAL	50 M2
C) CUARTO DE MAQUINAS	38 M2
D) SUBESTACION ELECTRICA	38 M2
E) INCINERADOR	100 M2
F) RECUPERACION DE LIXIVIADOS	25 M2
G) RELLENO SANITARIO	1.80 HA.

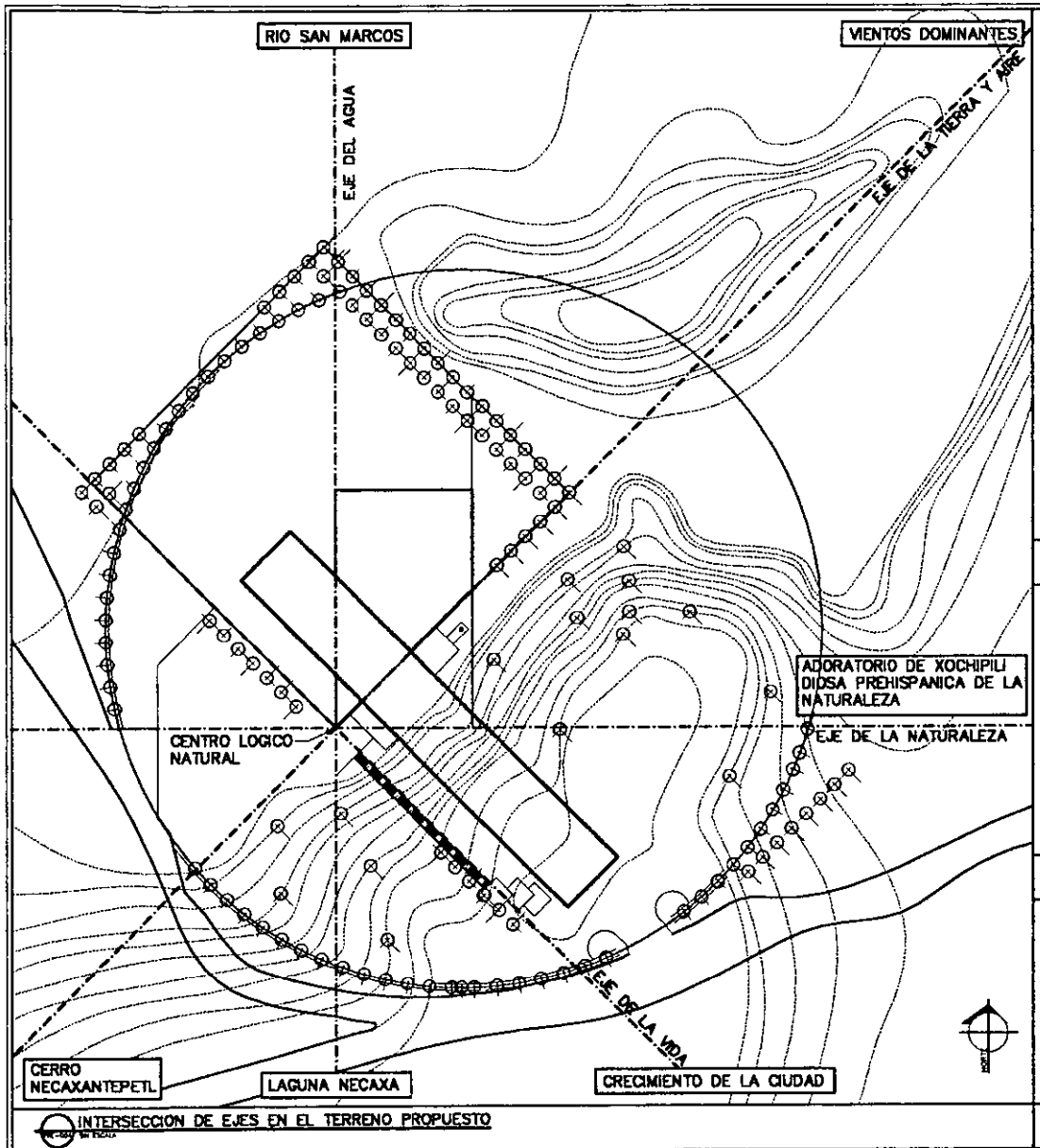
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

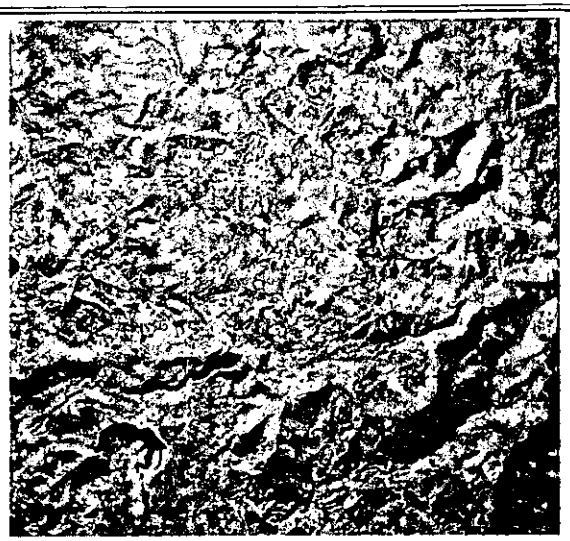
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA ARQUITECTONICO

PRE-005

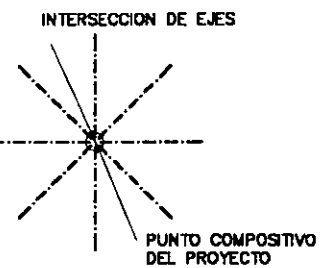


INTERSECCION DE EJES EN EL TERRENO PROPUESTO



TRAZO DE EJES EN FOTOGRAFIA AEREA

PARA EL TRAZO DE LOS EJES COMPOSITIVOS DEL PROYECTO NOS BASAMOS EN FOTOGRAFIAS AEREAS DE LA CIUDAD PARA LOCALIZAR LOS ELEMENTOS NATURALES A NIVEL URBANO MAS IMPORTANTES EN LA ZONA DE ESTUDIO, CON EL FIN DE CONCEPTUALIZAR AL PROYECTO COMO EL ENCUENTRO EN UN MISMO PUNTO DE LA NATURALEZA, EL HOMBRE Y SU HISTORIA.
DE ESTA FORMA SE OBTUBIERON LOS SIGUIENTES EJES:
EJE DEL AGUA
EJE DE LA TIERRA Y DEL AIRE
EJE DE LA NATURALEZA
EJE DE LA VIDA
EN LA INTERSECCION DE ESTOS EJES, SE DA EL PUNTO CONCEPTUAL MAS IMPORTANTE AL QUE LLAMAMOS "CENTRO LOGICO NATURAL" Y DEL CUAL PARTEN TODOS LOS EJES DEL PROYECTO. EN ESTE PUNTO SE HA CREADO EL ACCESO A LA CONSTRUCCION Y A TRAVES DE LA FORMA DE LAS ESCALERAS SE PROYECTA COMO ELEMENTO SIMBOLICO LA SOMBRA ABSTRACTA DEL MONUMENTO ARQUEOLOGICO XOCHIPILI "DIOSA DE LA NATURALEZA Y DE LAS FLORES", RETOMANDOLO COMO UN ARRAIGO CULTURAL DE LA CIUDAD Y RECORDANDONOS LA HISTORIA PREHISPANICA DE XICOTEPEC, EN DONDE SE TENIA UN GRAN RESPETO POR LA NATURALEZA.

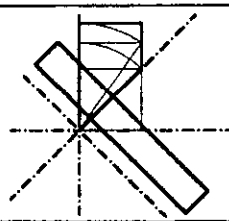


CONCEPTUALIZACION

A PARTIR DEL CENTRO COMPOSITIVO, SE TRAZA SOBRE LOS EJES DEL AGUA Y DE LA NATURALEZA, UN RECTANGULO AUREO EL CUAL ES SECCIONADO POR EL PASO DEL EJE DE LA TIERRA Y DEL AIRE DANDO COMO RESULTADO UN VOLUMEN TRAPEZOIDAL QUE NACE DEL CENTRO LOGICO NATURAL Y QUE SERA LA PLANTA DE RESIDUOS INORGANICOS.

EL PROCESO DE TRANSFORMACION Y CREACION DE LA COMPOSTA SE UBICA EN EL EJE DE LA VIDA, A TRAVES DE UN RECTANGULO CON MODULOS DE DIEZ METROS (EL CUAL SERA LA NAVE PRINCIPAL) SE LE DESFASO SOBRE SU EJE, INCRUSTANDOSE DENTRO DEL RECTANGULO AUREO, OBTENIENDOSE DE ESTA FORMA UN PRISMA TRIANGULAR QUE SERA LA ZONA DE SERVICIOS.

ASI MISMO, TRAZANDO UNA CIRCUNFERENCIA DE DIEZ MODULOS HACIENDO CENTRO EN EL EJE DEL ELEMENTO MAS ALTO (CHIMENEA) SE OBTIENE LA DELIMITACION PERIMETRAL (BARRERA DE ARBOLES).



COMPOSICION

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

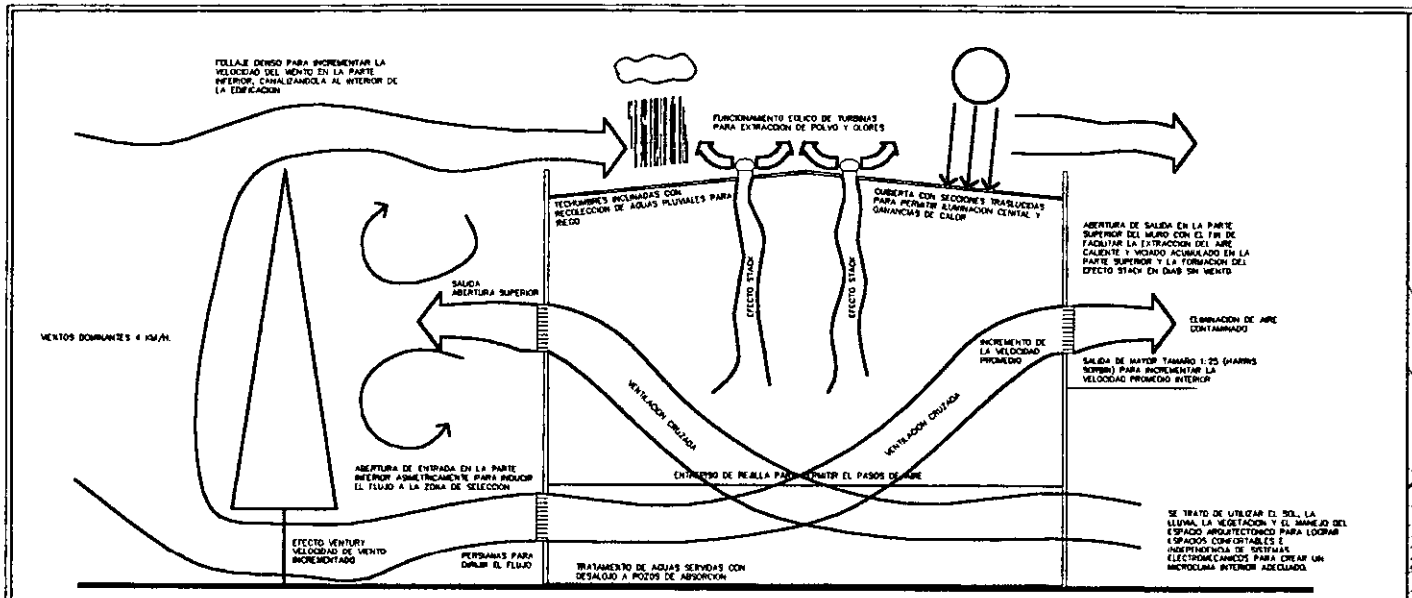
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

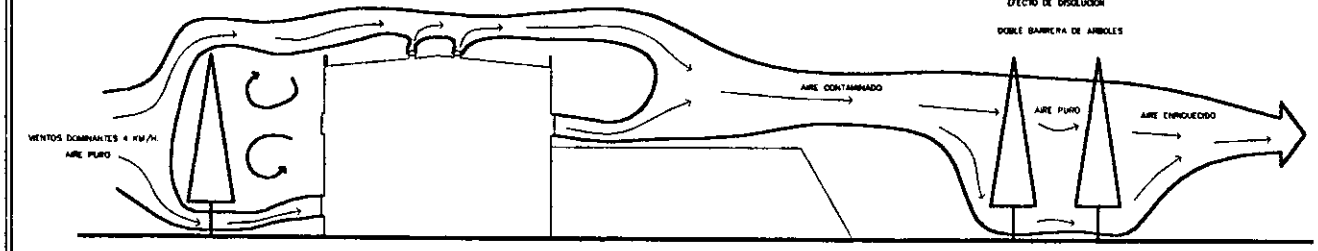
ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES H.
DISEÑO: CHIMANCO GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO: CONCEPTUALIZACION Y COMPOSICION

PLANO No.: 11
ACOT.: SIN ACOT.
ESC.: SIN ESC.
CLAVE: PRE-008

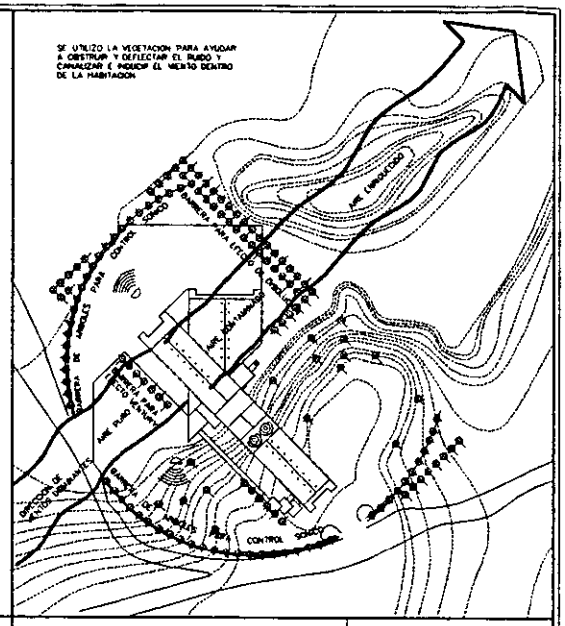


FUNCIONAMIENTO BIOCLIMATICO INTERIOR



LA DILUCION DEL AIRE CONSISTE EN EL MEZCLADO DE AIRE FRESCO Y LIMPIO (PURO) CON AIRE CONTAMINADO, ESTE ULTIMO AL PASAR A TRAVES DE LA VEGETACION, SE MEZCLA CON AIRE PURO DE TAL FORMA QUE SE DILUYE Y DA COMO RESULTADO UN AIRE ENRIQUECIDO CON OXIGENO.

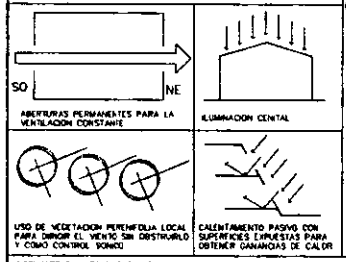
FUNCIONAMIENTO BIOCLIMATICO EXTERIOR

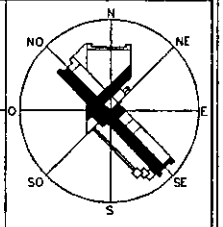


CONCLUSIONES DEL ANALISIS CLIMATOLOGICO

LOS PRINCIPALES FACTORES A RESOLVER SON:

1. DESALOJO DEL AIRE CONTAMINADO EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PROVOCADO POR LA BASURA.
2. PURIFICACION DEL AIRE CONTAMINADO Y POLVO EXTRAIDO DEL EDIFICIO.
3. OBTENER GANANCIAS DE CALOR DURANTE EL INVIERNO.





ESPACIOS PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN MAYOR CONFORT

ORIENTACION: EJE TERMICO NO-SE. LAS FACHADAS QUE VAN EN EL EJE NO-SE Y SUR RECIBEN MAYOR RADIACION EN INVIERNO

LAS FACHADAS SURESTES CAPTAN LOS VIENTOS DOMINANTES PERPENDICULARMENTE

NORMALES CLIMATOLOGICAS 1951-1990

CD. DE XICOTEPEC DE JUAREZ
EST. CLIMATOLOGICA ORC. SCAD-GAS
LATITUD 20-17
LONGITUD 97-57
ALTITUD 1180 MSNM

MES MAS CALUROSO | MES MAS FRIO | MES MAS LLUVIOSO

PARAMETROS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
MAXIMA EXTREMA	31.0	31.8	34.5	37.8	34.8	34.0	31.0	33.0	30.0	30.0	29.5	30.5	34.8
HUMEDIO MAXIMA	27.9	28.3	29.8	29.4	27.1	25.5	24.6	24.9	24.4	27.2	28.1	28.8	27.8
MEDIA	19.7	20.4	21.5	22.4	21.1	19.1	20.3	20.5	20.2	19.3	18.3	18.8	19.9
PROMEDIO MINIMA	11.5	12.4	13.2	15.9	15.1	13.7	16.0	16.1	16.0	11.4	8.5	9.2	13.4
MINIMA EXTREMA	9.8	10.0	13.4	13.2	16.9	16.7	16.1	16.1	16.1	14.5	12.5	10.5	14.0
OSCILACION TERMICA	-4.0	-2.0	1.0	5.0	9.0	11.4	11.0	12.0	10.9	6.0	3.0	0.5	-4.0
PRECIPITACION MEDIA	8.3	8.9	10.2	10.9	10.5	8.8	8.5	8.8	8.3	7.7	7.9	7.9	8.8
PRECIPITACION MAXI.	61.5	52.7	58.7	65.1	129.0	486.8	549.1	677.2	586.0	297.8	115.9	75.8	3158.0
PRECIPITACION MAXI.	1.3.8	184.2	120.3	169.5	265.0	952.5	962.5	986.0	812.9	486.9	253.0	157.0	986.0
DIAS CON LLUVIAS	9.40	7.80	6.66	7.20	7.20	14.08	18.10	17.20	15.20	12.80	11.22	10.20	136.87
DIAS DESPEJADOS	9.50	11.50	13.88	9.90	11.0	4.18	1.50	0.80	3.40	3.90	6.11	7.90	83.37
D. MEDIO NUBLADOS	3.50	4.20	6.11	7.90	10.20	10.09	11.30	14.10	12.30	10.80	7.11	6.70	108.13
DIAS NUB./CERRADO	14.00	12.80	11.00	12.20	9.80	15.72	18.40	18.10	14.30	16.50	16.77	16.40	175.79
DIAS CON NIEBLA	11.20	10.40	12.00	10.00	7.30	8.18	6.60	7.00	7.00	10.30	12.33	13.00	118.13

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

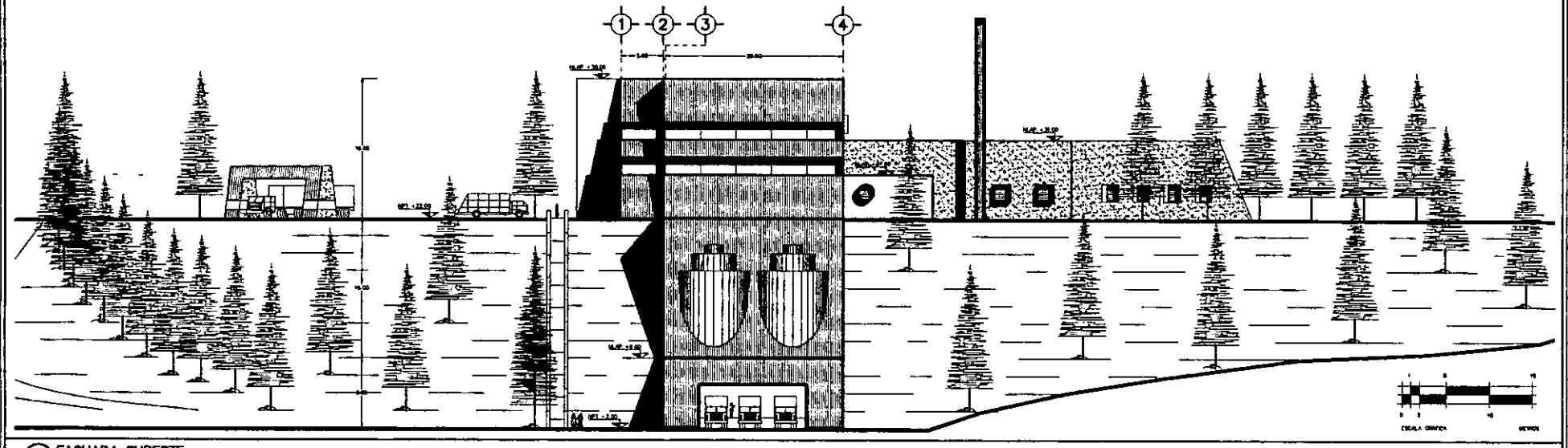
ASESORES: ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZABLUDO Y. ARQ. ERNESTO MORALES B.

ALUMNO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

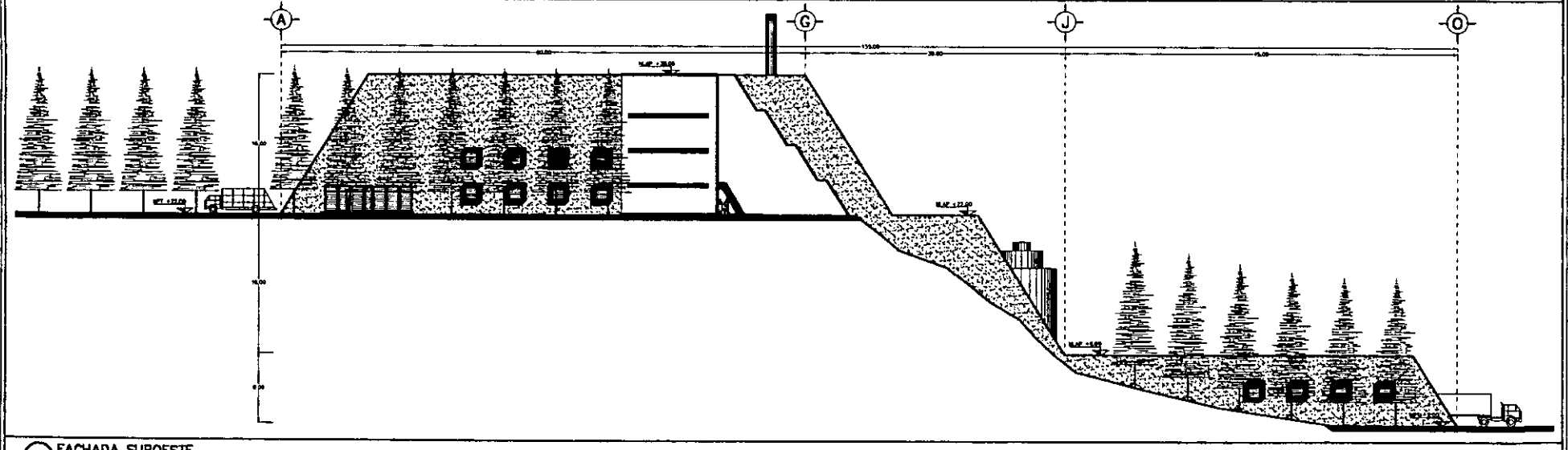
PLANO: DISEÑO ARQUITECTONICO BIOCLIMATICO

PLANO No.: 12
ACOT.: SIN ACOT.
ESC.: SIN ESC.
CLAVE: PRE-007


CROQUIS DE LOCALIZACION
DATOS DEL PROYECTO
PERIMETRO DEL TERRENO 1251 MTS.
AREA TOTAL DEL TERRENO 5.10 HA.
AREA DE PROYECTO ARQ. 3.22 HA.
AREA DE RELLENO SANITARIO 1.88 HA.
SUPERFICIE DE EDIFICACION 4585 M2
ESTACIONAMIENTO Y VIALIDADES 7742 M2
AREA VERDE 1.90 HA.
AREA CONSTRUIDA 5800 M2
NOTAS
1. ACOTACIONES EN METROS EXCEPTO LAS QUE SE INDIQUEN EN OTRA UNIDAD.
2. EL NORTE INDICADO ES EL MAGNETICO.
3. LA CORTINA DE ARBOLES QUE SE DEBERA PLANTAR SERA PINO SILVESTRE (ESPECIE ABUNDANTE EN LA REGION).
IMPORTANTE: SE HACE HINCAPIE EN PLANTAR LOS ARBOLES EN LA FORMA QUE INDICAN LOS PLANOS PLANOS ARQUITECTONICOS, CON EL FIN DE DARLES EL FUNCIONAMIENTO BIOCLIMATICO PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS.
4. EL ARREGLO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO SE REALIZO DE ACUERDO A LA CANTIDAD MAXIMA DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS EN LA POBLACION, AL FACTOR DE SELECCION DE LOS SUBPRODUCTOS, ALMACENAJE DE LOS MISMOS Y A LAS DIMENSIONES DE LA MAQUINARIA Y ESPACIO PARA SU SUPERVISION.
5. LA ALTERNATIVA SELECCIONADA SE LLEVO A NIVEL DE PROYECTO EJECUTIVO PARTIENDO DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LOS REGLAMENTOS Y NORMAS APLICABLES AL PROYECTO.
6. EL PROYECTO SE DISEÑO PARA UNA VIDA UTIL DE 25 AÑOS CONTEMPLANDO DESDE EL AÑO 2000 HASTA EL LARGO PLAZO, AÑO 2025.
7. EL MATERIAL QUE SE UTILIZARA PARA EL RELLENO SANITARIO DEL PROYECTO SERA TOMADO DEL BANCO DE ARCILLA LOCALIZADO EN EL LINDERO NOROESTE DEL TERRENO, CON EL FIN DE REDUCIR LOS GASTOS POR TRANSPORTE.
8. PARA OBTENER MAS DATOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO ESPECIFICADO EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS DE LA PLANTA REFIERSE A LOS PLANOS DE INSTALACIONES ESPECIALES CON CLAVE ESP-001 Y ESP-002.
SIMBOLOGIA
INDICA POLIGONAL DE APOYO
CURVA TOPOGRAFICA A CADA DOS METROS DE ELEVACION
N.T.=2.00 COTA DE NIVEL DE TERRENO
INDICA CAMINO A POBLACION
INDICA BANCO DE NIVEL 0.00
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.
CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANTA DE CONJUNTO GENERAL
PLANO No. 13
ESC. 1:800
CLAVE ARQ-001



FACHADA SURESTE



FACHADA SUROESTE

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO FORRAS ELIZ, ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A., ARQ. HECTOR ZAMUDIO V., ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

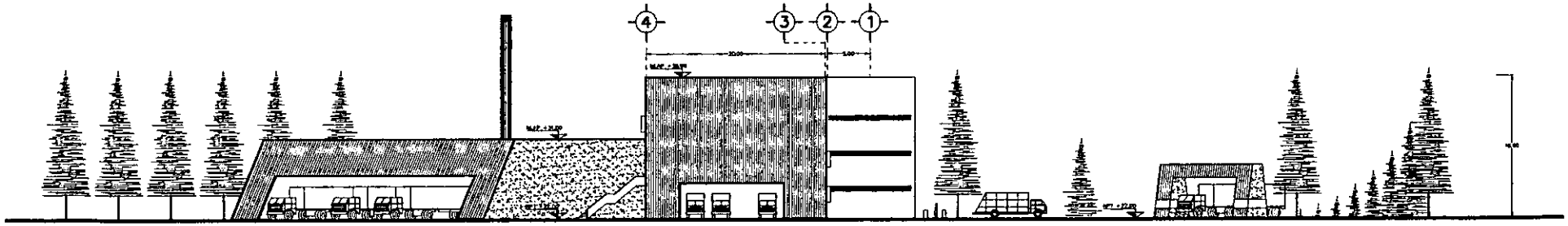
PLANO: FACHADAS SUR

PLANO No.: 14

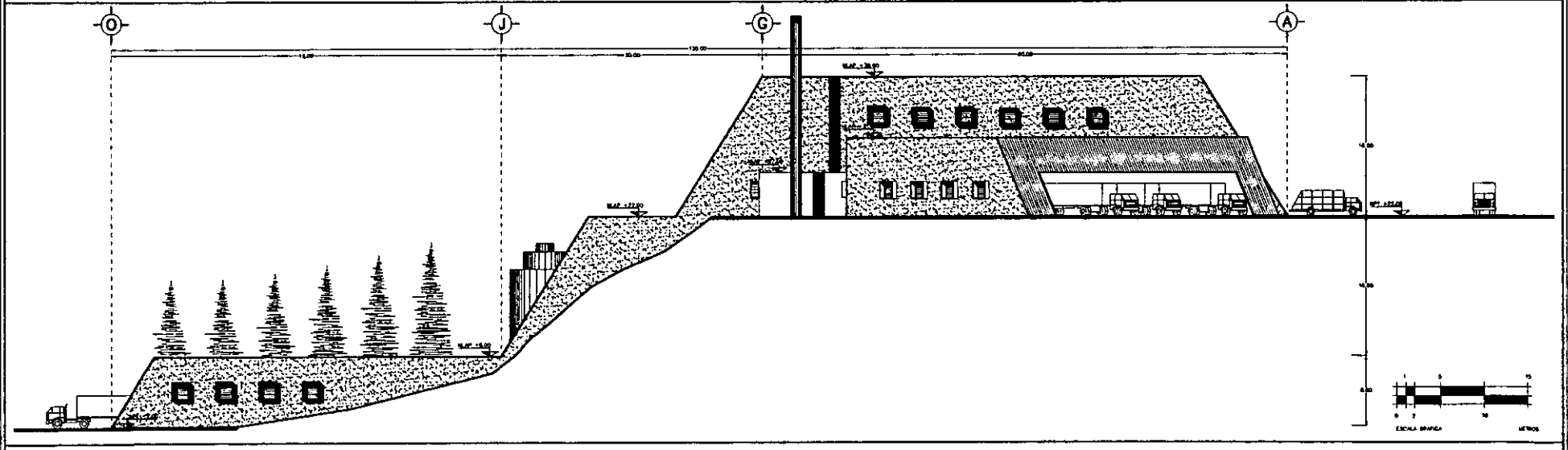
ACOT: METROS

ESC: 1:200

CLAVE: ARQ-002



FACHADA NOROESTE



FACHADA NORESTE

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

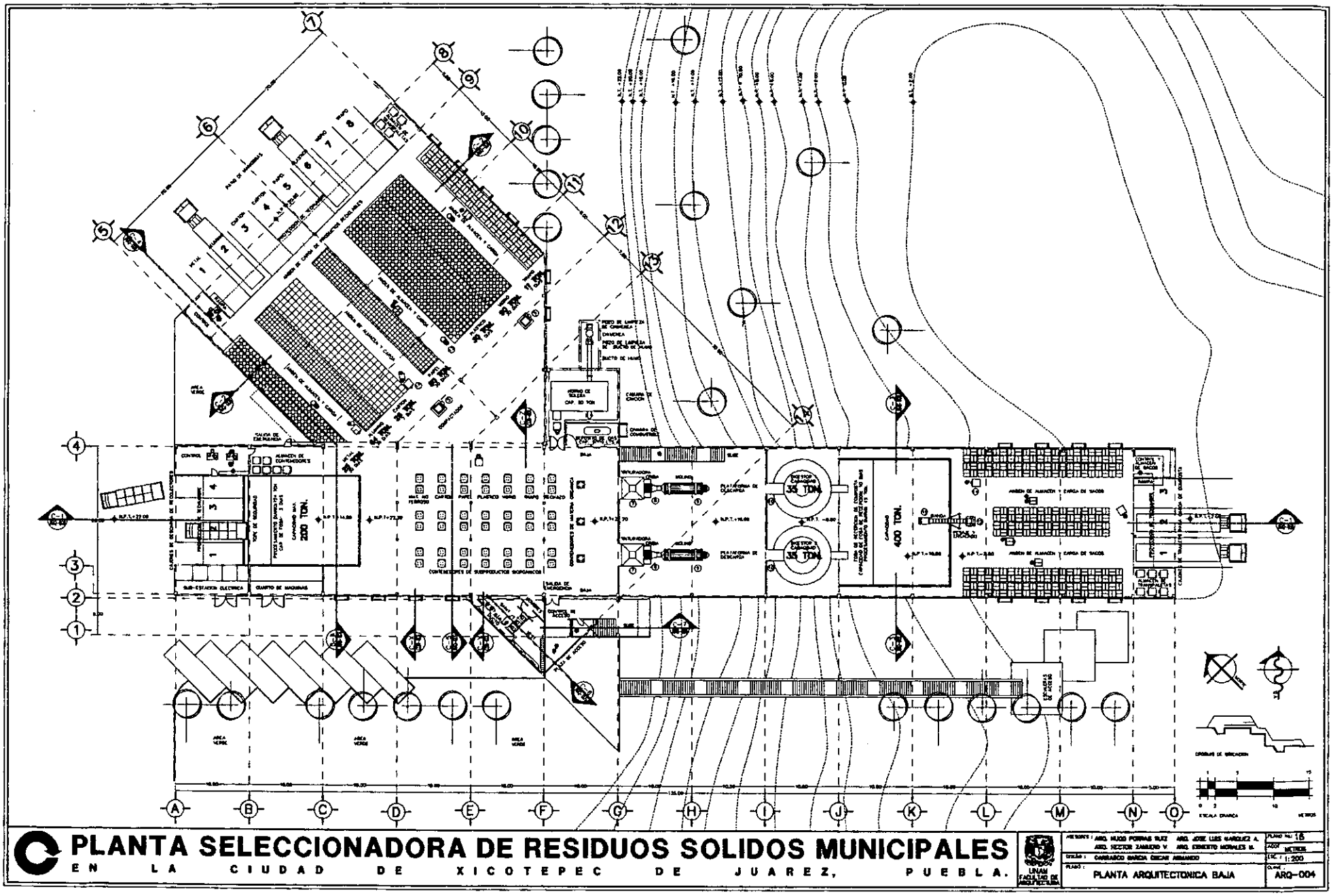
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

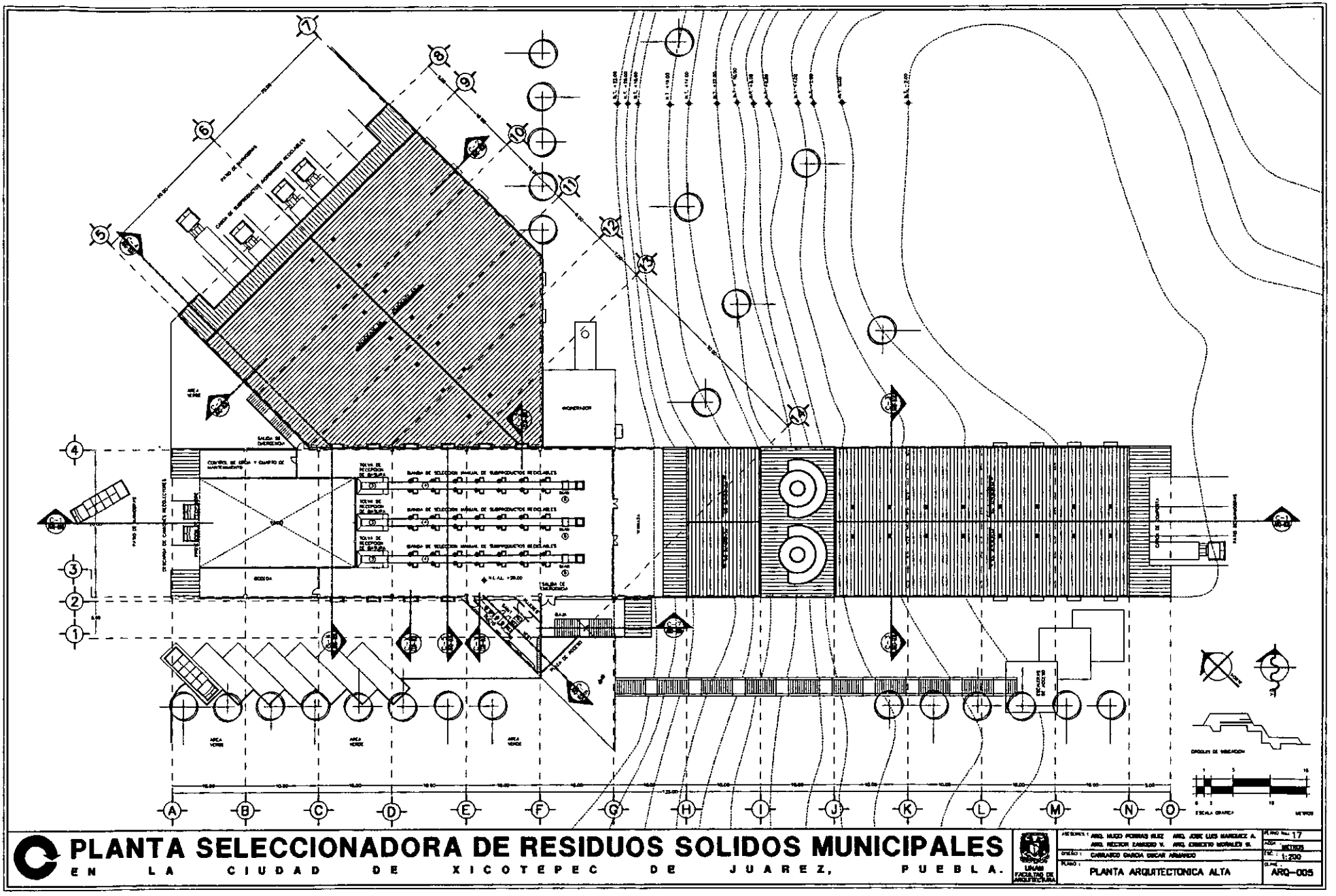
ARQ. HUGO PERNAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

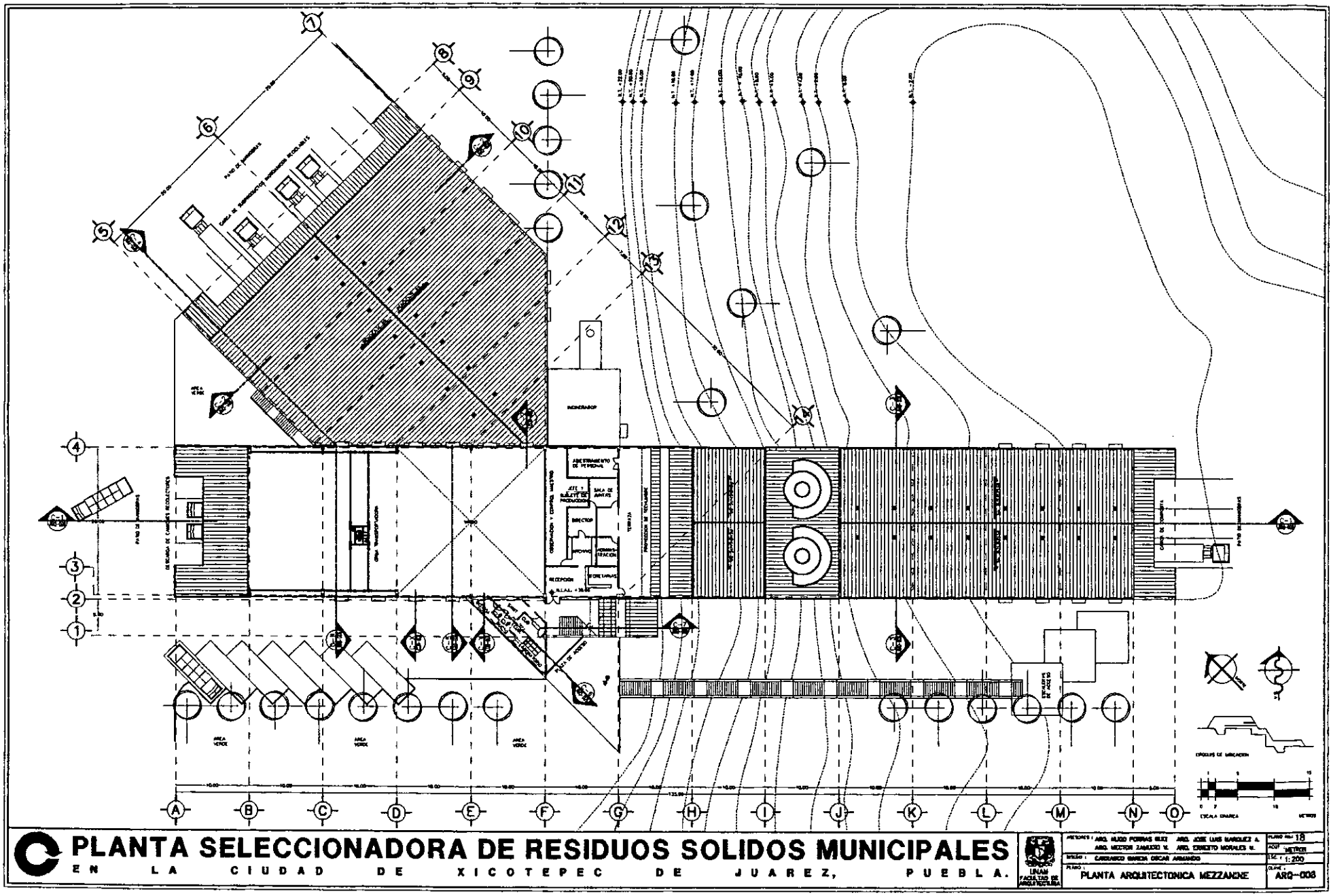
DISEÑO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

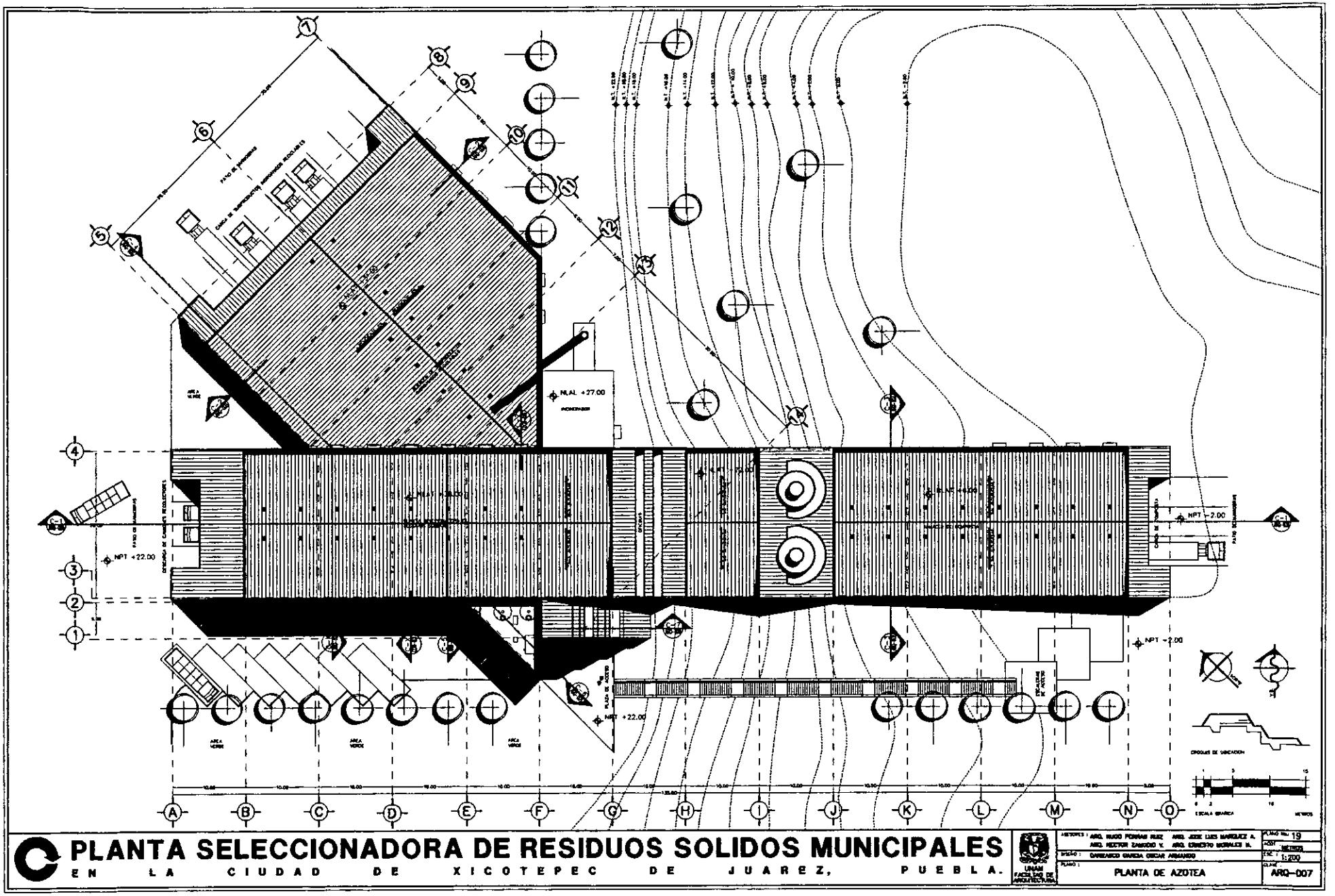
PLANO: FACHADAS NORTE

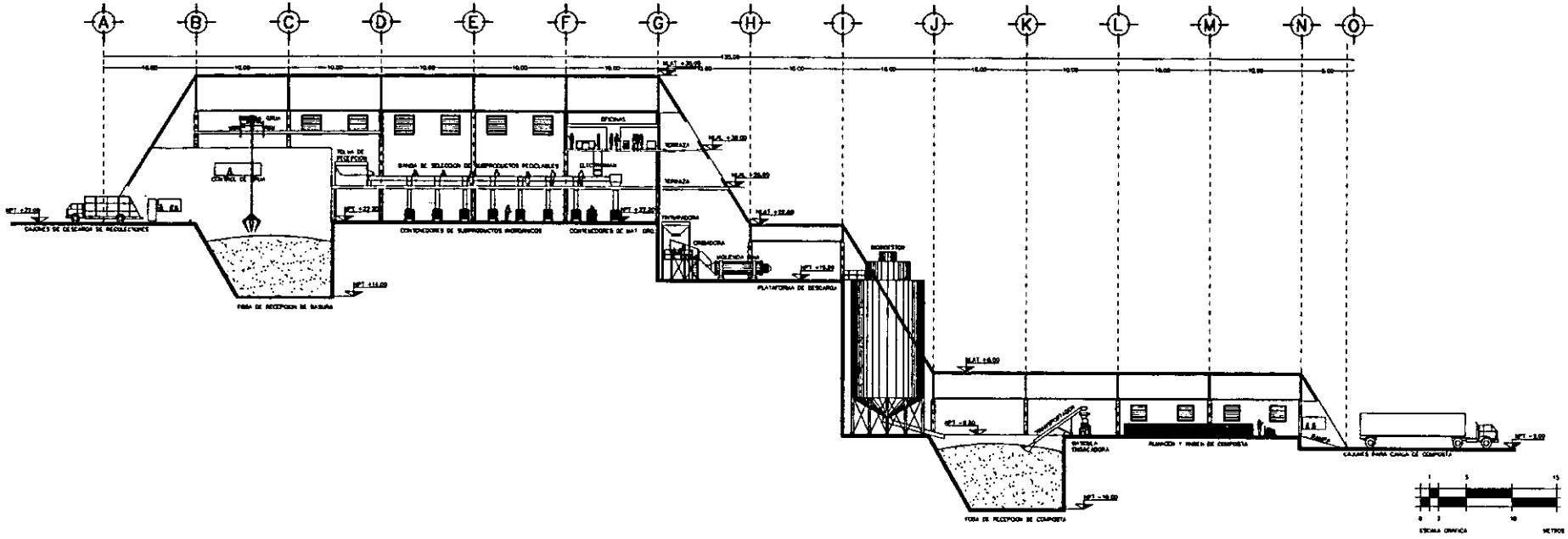
PLANO No. 15
ESC: METROS
FEC: 1:200
CLAVE: ARQ-003


PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
PLANTA ARQUITECTONICA BAJA
ARQ-004
1:200
METROS
15
200 TON.
400 TON.
35 TON.
35 TON.

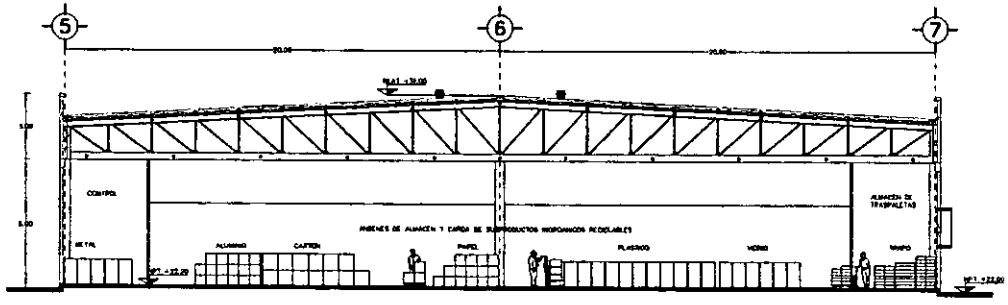

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
PLANTA ARQUITECTONICA ALTA
ARQ-005


PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
PLANTA ARQUITECTONICA MEZZANINE
ARQ-008
METROS
1:200

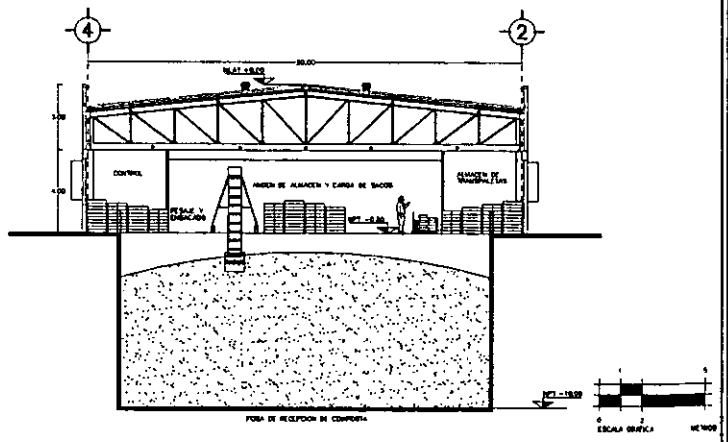

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA DE AZOTEA
ARQ-007
1:200
19



C-1 CORTE 1



C-2 CORTE 2



C-3 CORTE 3

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PONIAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

ALUMNO: CARRANCO GARCIA OSCAR ARMANDO

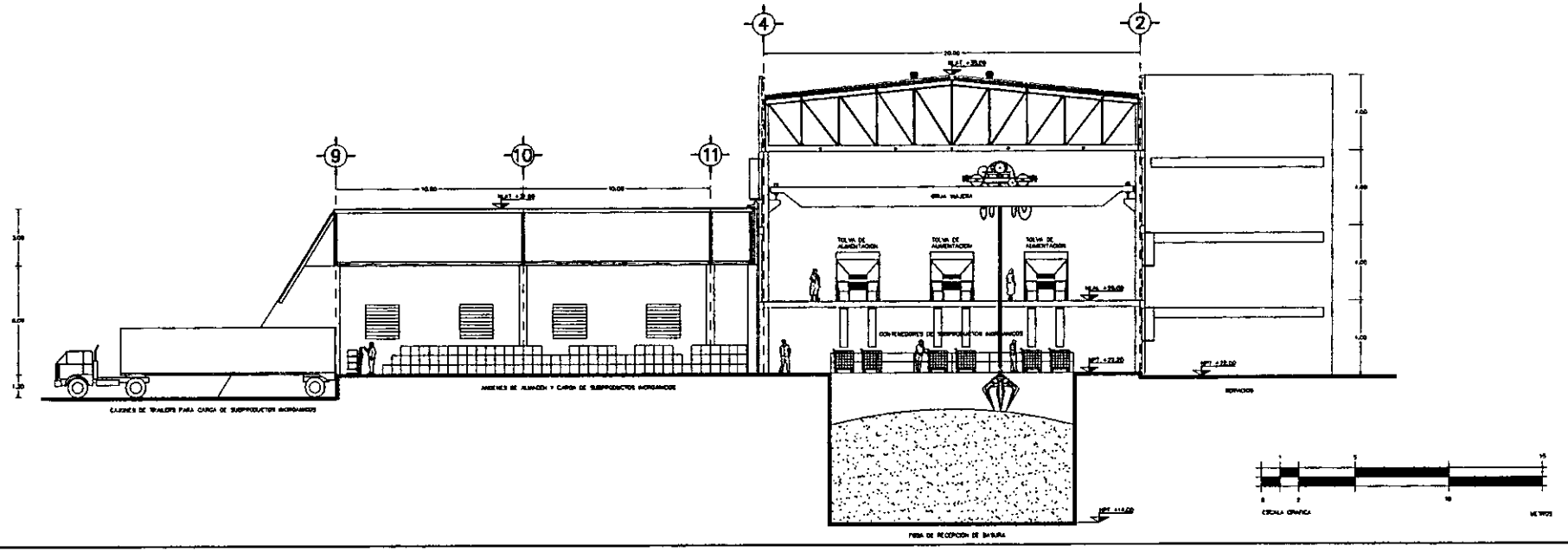
PLANO: CORTES ARQUITECTONICOS 1

PLANO No. 20

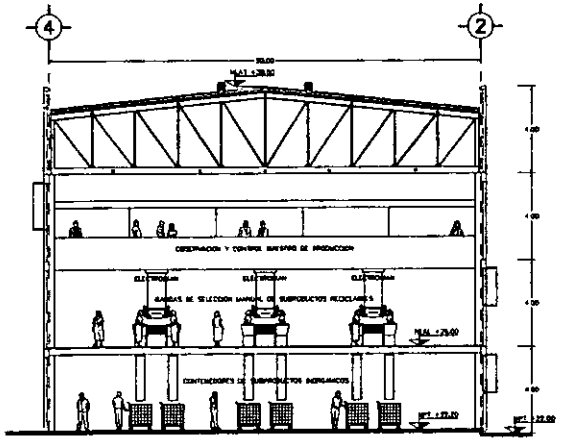
ACOT: METROS

ESC: 1 INDICADA

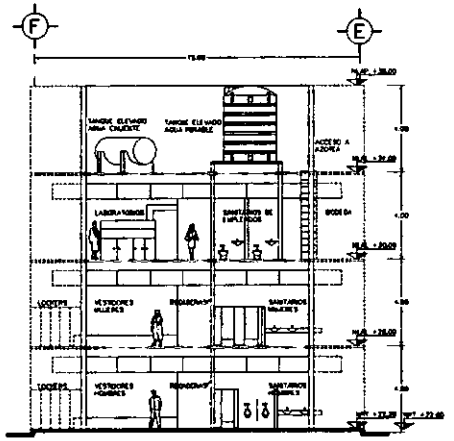
CLAVE: ARQ-008



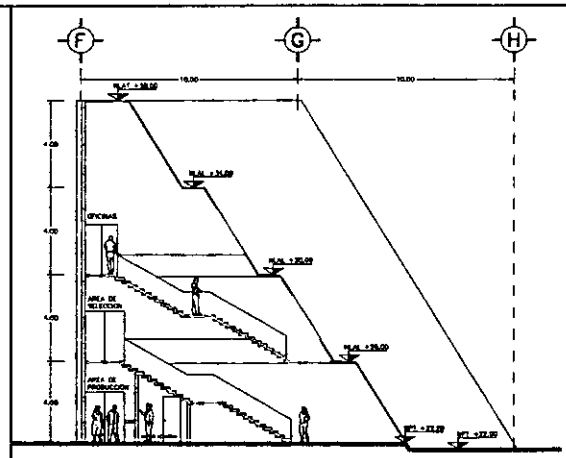
G-4 CORTE 4



G-5 CORTE 5



G-6 CORTE 6

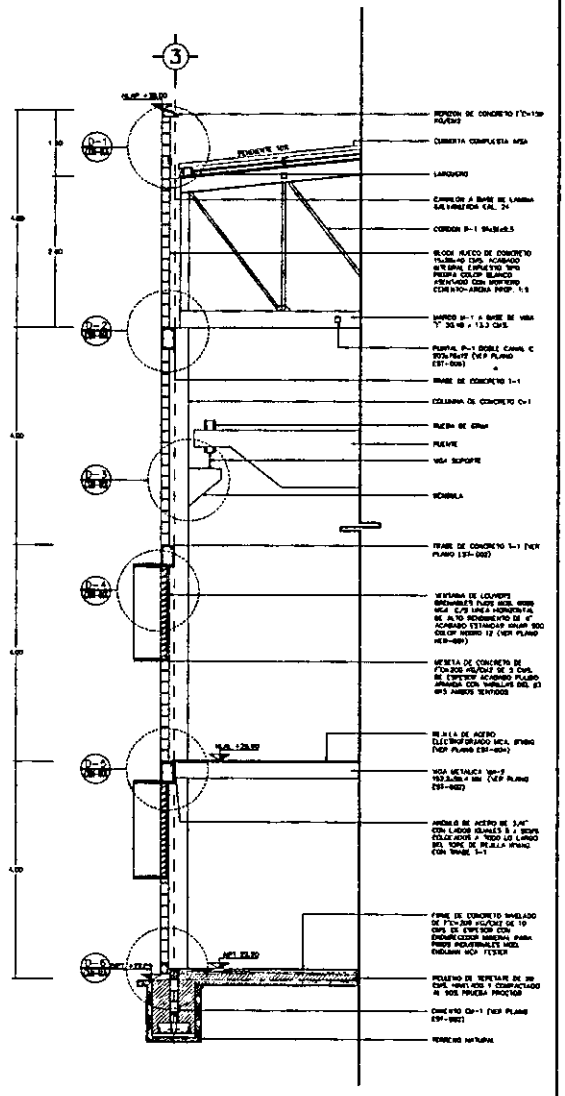


G-7 CORTE 7

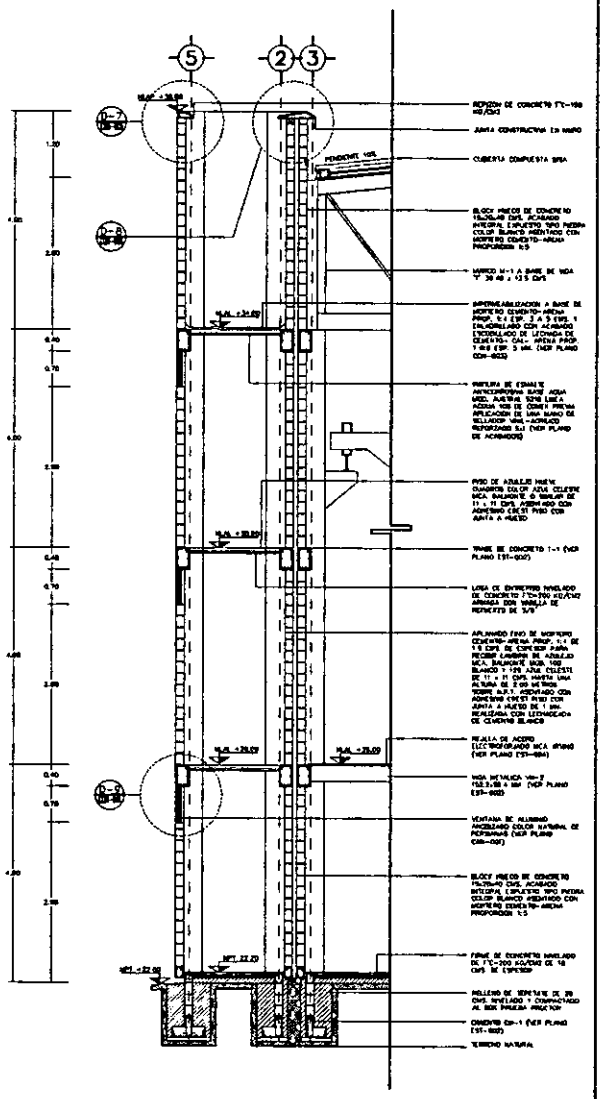
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

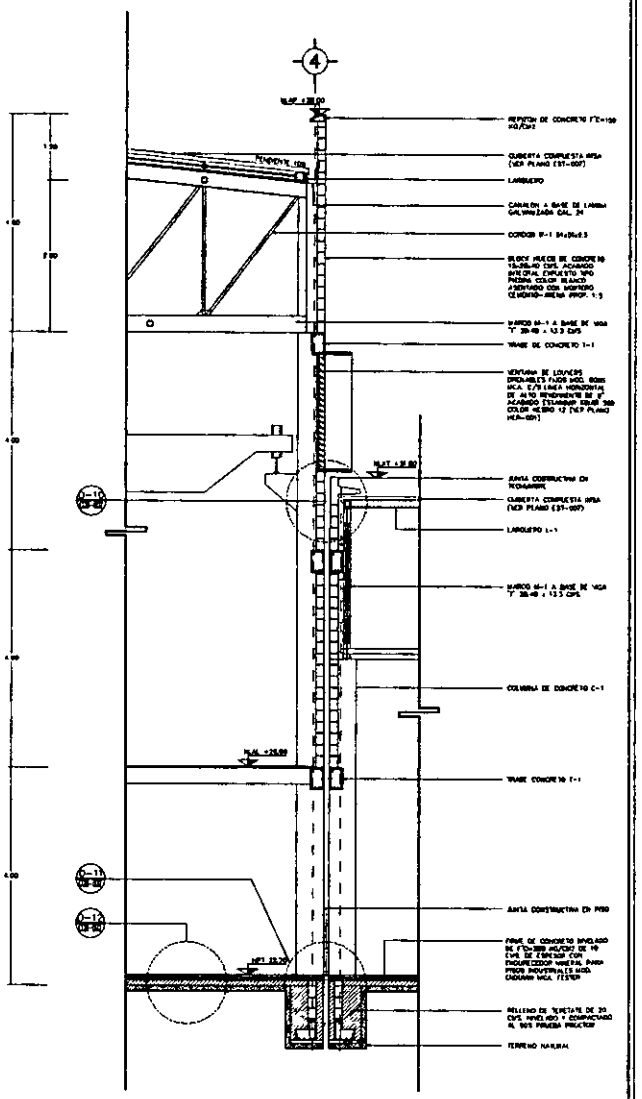
ASESORES :	ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES B.
DIBUJO :	DARGANDO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO :	CORTES ARQUITECTONICOS 2
PLANO No. :	21
ACOT. :	METROS
ESC. :	1:100
CLAVE :	ARQ-009



C-1 CORTE X
ESCALA 1:25



C-1 CORTE Y
ESCALA 1:25



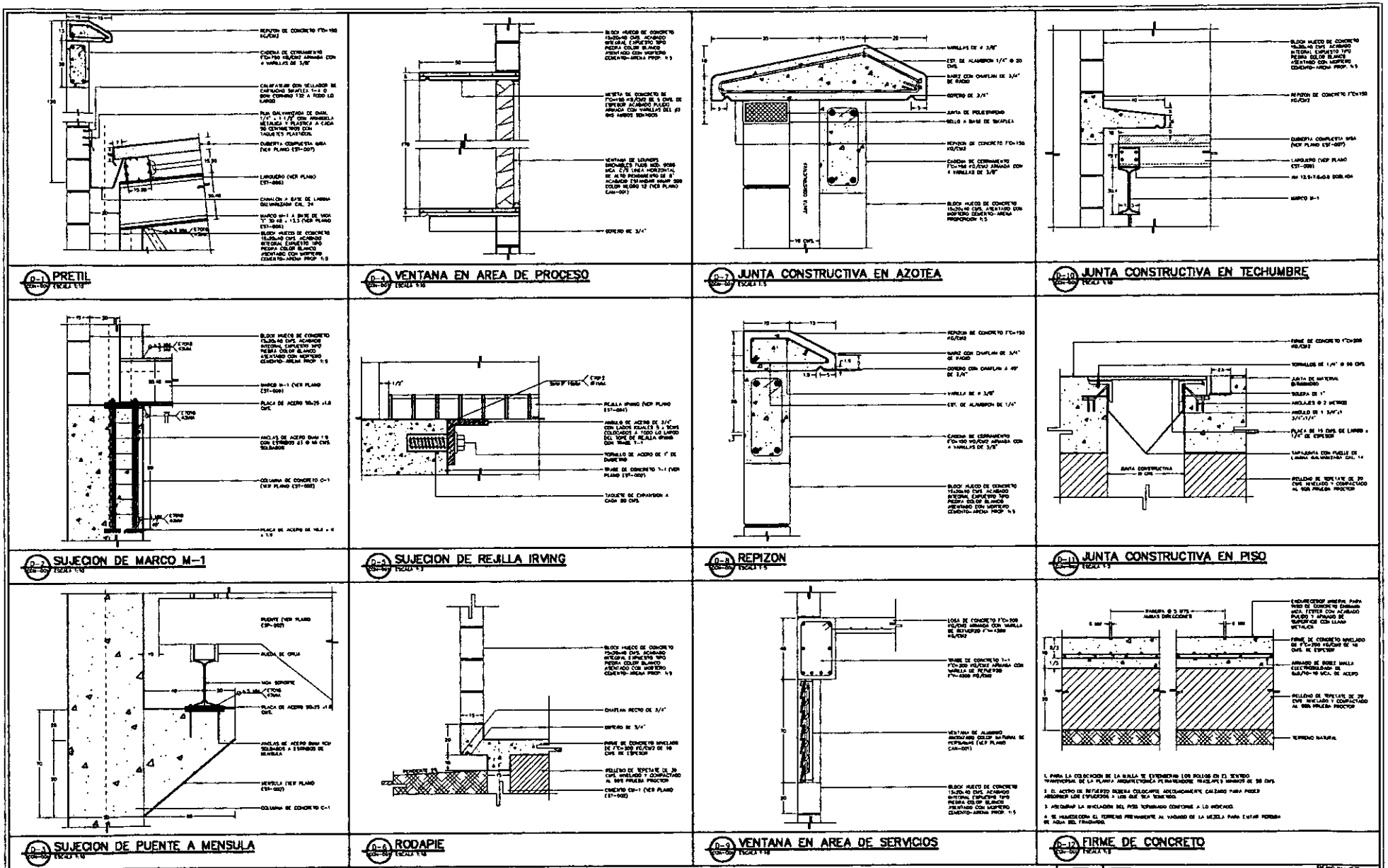
C-2 CORTE Z
ESCALA 1:25

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ALUMNOS:	ABDI. HUGO PORRAS RUIZ ABDI. JOSE LUIS MARQUEZ A. ABDI. HECTOR ZAMUDIO V. ABDI. ODBERTO MORALES M.
SINODALES:	CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO:	CORTES POR FACHADA
PLANO No.:	22
ACOT.:	METROS
ESC.:	1:25
CLAVE:	CON-001



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

ARQUITECTOS: ARQ. HUGO PERRAS RUIZ, ARQ. JOSE LUIS BARRANCO A., ARQ. HECTOR ZAMUDIO V., ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: DAMIANCO GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO: DETALLES DE CORTES POR FACHADA

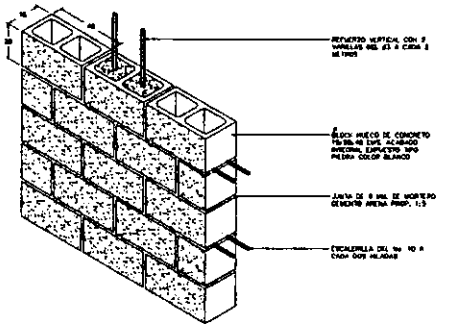
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANO No.: 23

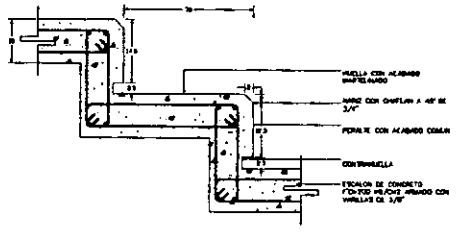
ESCALA: CENTIMETROS

REF.: INDICADA

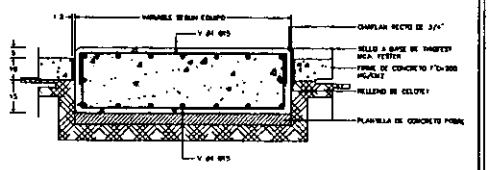
CLAVE: CON--002



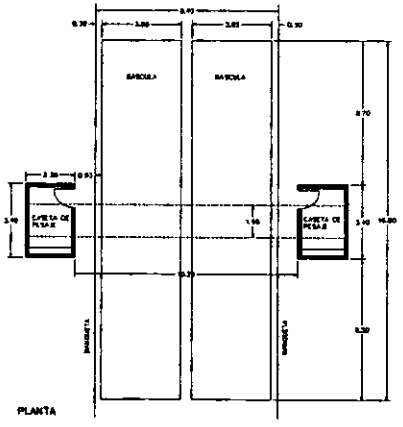
CONSTRUCCION DE MUROS



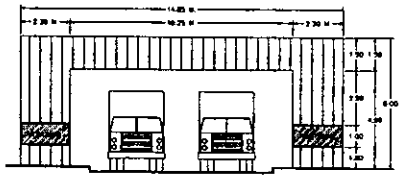
ESCALONES



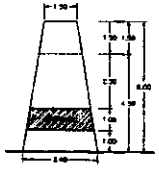
SOPORTE DE EQUIPOS



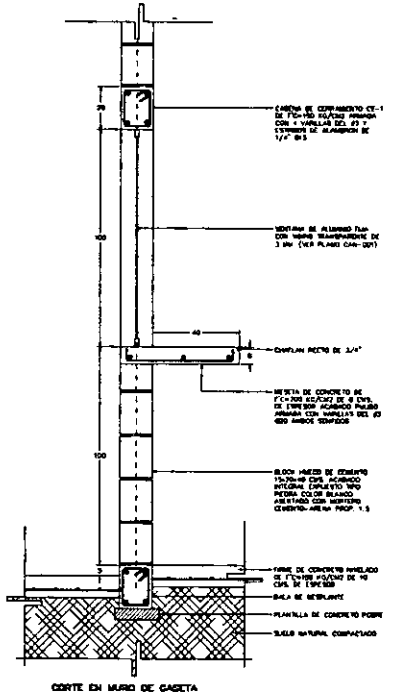
PLANTA



ALZADO FRONTAL

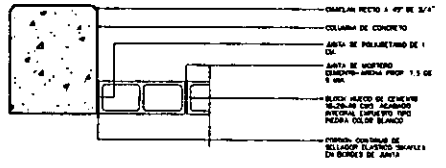


ALZADO LATERAL

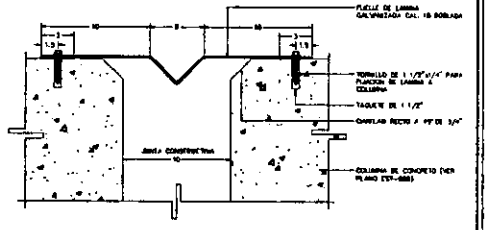


CORTE EN MURO DE CASETA
ESCALA 1:10

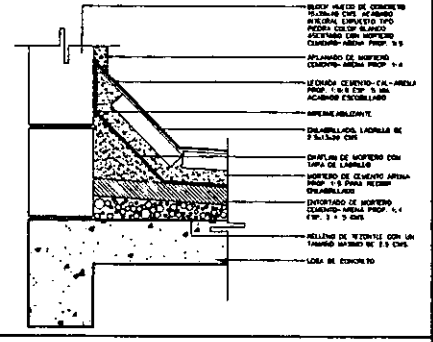
CASETA DE ACCESO Y PESAJE



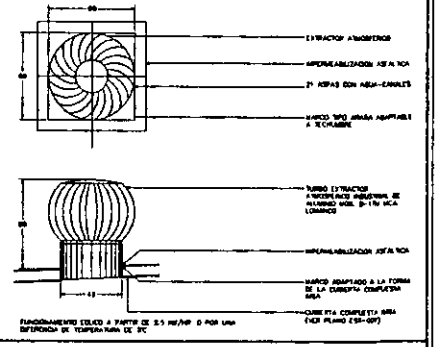
JUNTA A TOPE COLUMNA-MURO



JUNTA CONSTRUCTIVA EN MUROS



ENLADRILLADO EN ZONA DE SERVICIOS



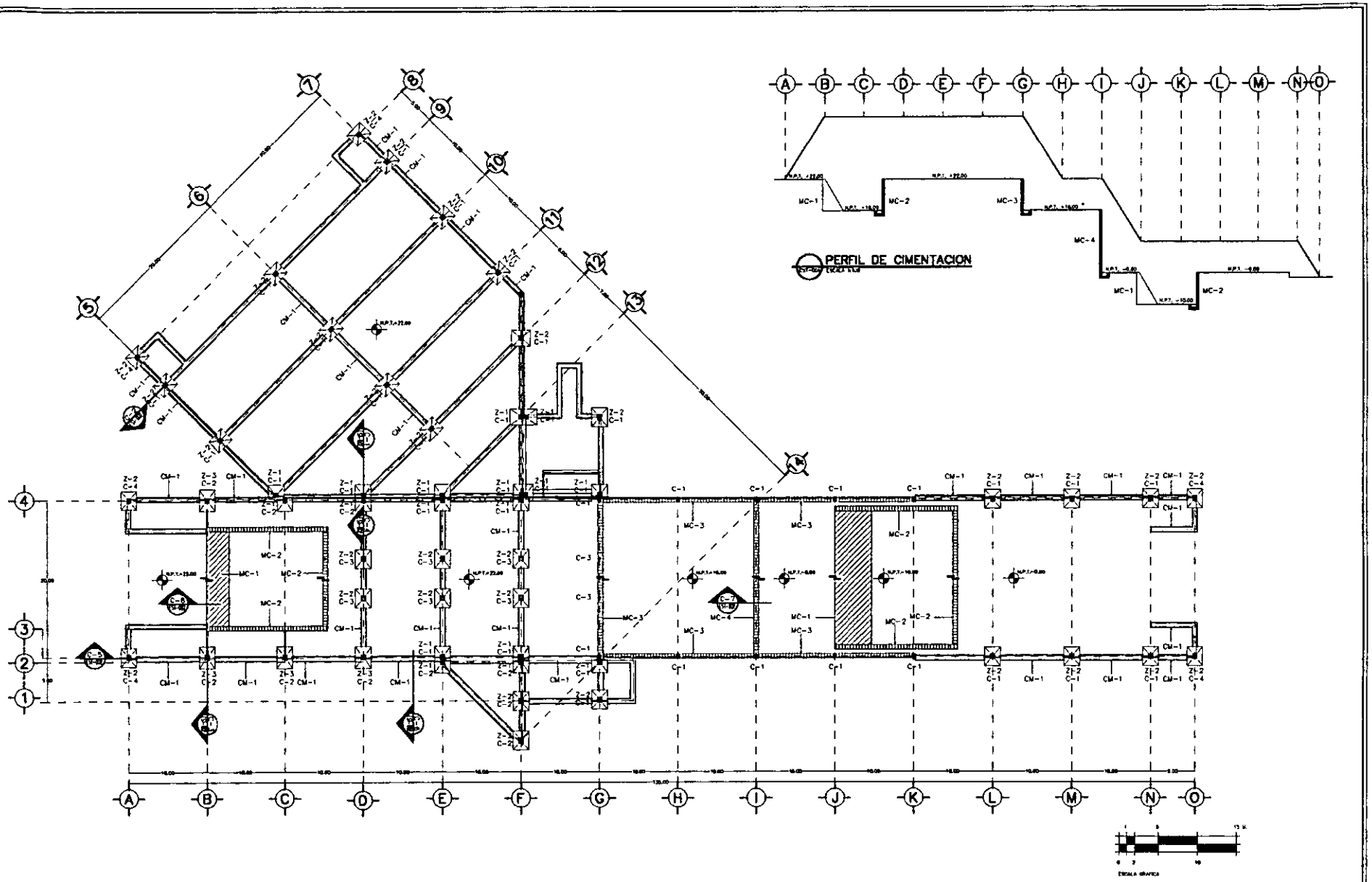
EXTRACTOR DE AIRE

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ · ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. · ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. · ARQ. ERNESTO MORALES M.	PLANO No: 24
DIBUJO: ZAMBRANO GARCIA OSCAR ARMANDO	ACOT: CENTIMETROS
PLANO: DETALLES COMPLEMENTARIOS	ESC: INDICADA
	CLAVE: CON-003

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

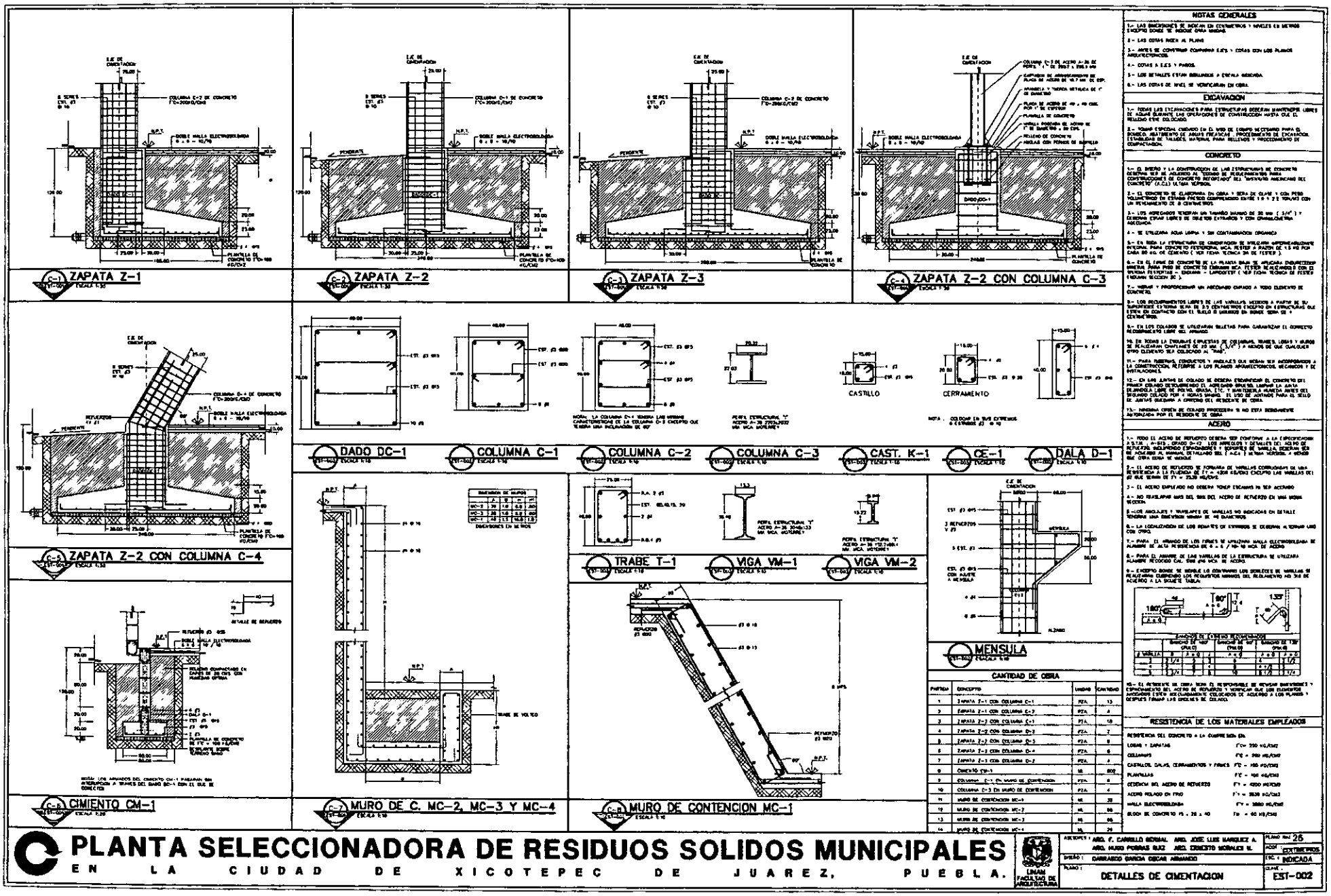
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

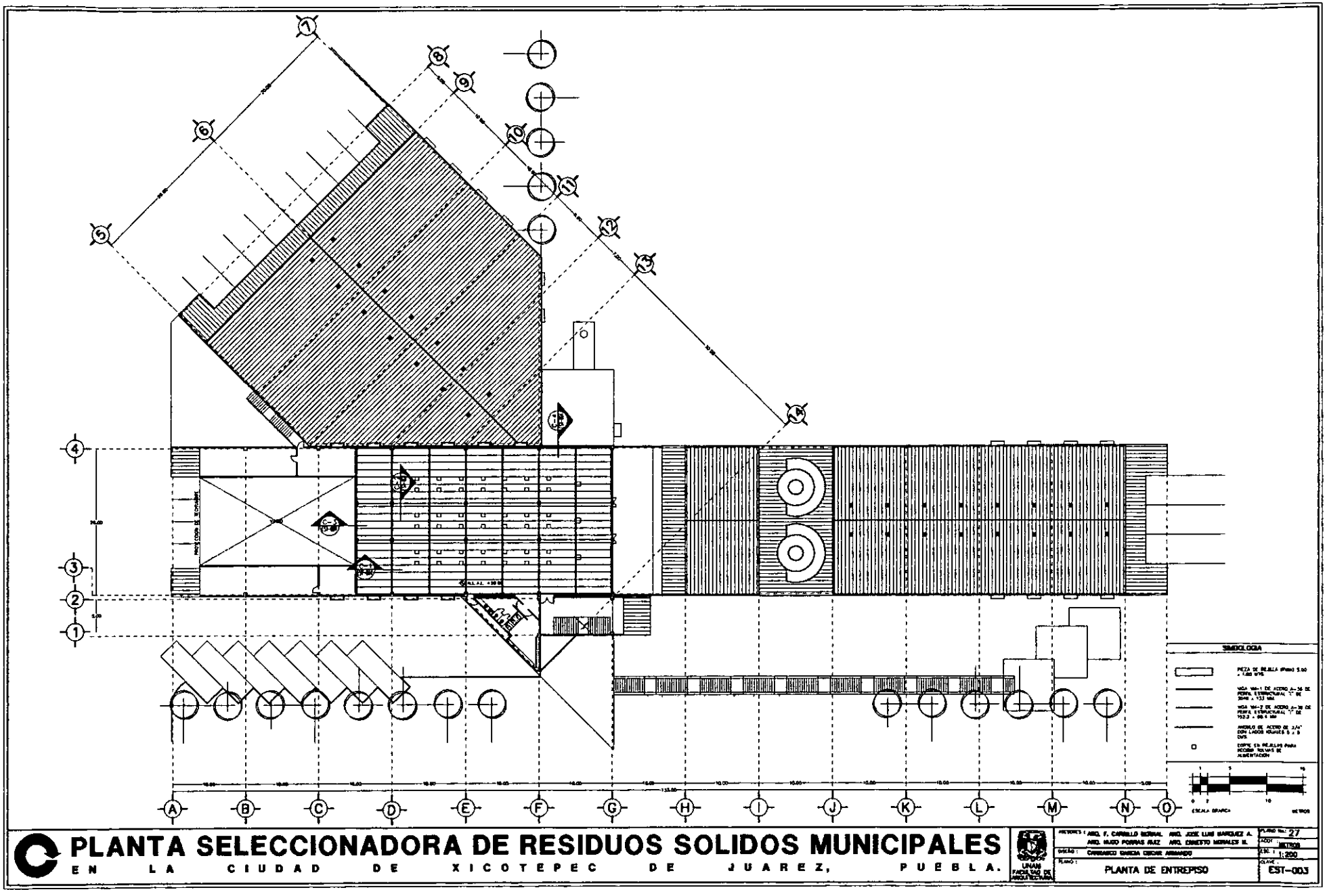
ARQ. F. CARRILLO SERRAL ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. ERNESTO MORALES M.

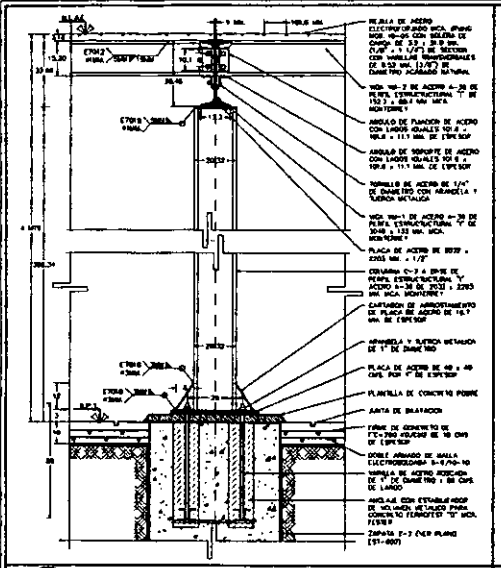
DIBUJO: CARRASCO GARCIA CECAR ARMANDO

PLANO: PLANTA DE CIMENTACION

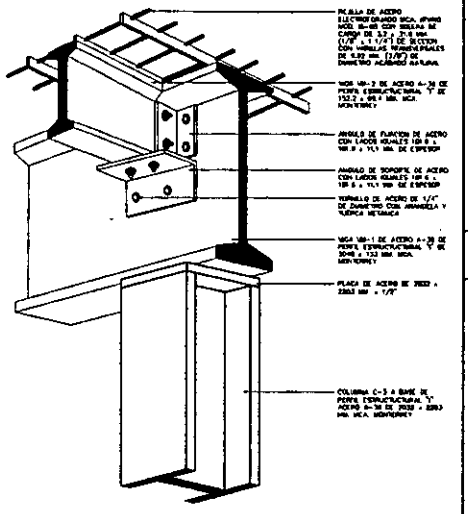
PLANO No: 25
ACOT: METROS
ESC: 1:200
CLAVE: EST-001


C-1 ZAPATA Z-1
C-2 ZAPATA Z-2
C-3 ZAPATA Z-3
C-4 ZAPATA Z-2 CON COLUMNA C-3
C-5 ZAPATA Z-2 CON COLUMNA C-4
C-6 CIMIENTO CM-1
C-7 MURO DE C. MC-2, MC-3 Y MC-4
C-8 MURO DE CONTENCION MC-1
DADO DC-1
COLUMNA C-1
COLUMNA C-2
COLUMNA C-3
CAST. K-1
CE-1
DALA D-1
TRABE T-1
VIGA VM-1
VIGA VM-2
MENSULA
CASTILLO
CERRAMENTO
NOTAS GENERALES
EXCAVACION
CONCRETO
ACERO
CANTIDAD DE OBRA
RESISTENCIA DE LOS MATERIALES EMPLEADOS
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
DETALLES DE CIMENTACION
EST-002

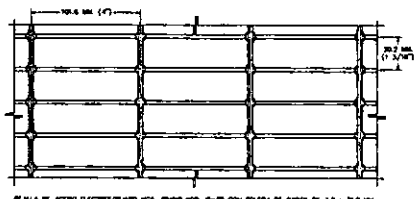

SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA DE ENTREPISO
PLANO No.: 27
ACOT.: METROS
ESC.: 1:200
CLAVE: EST-003



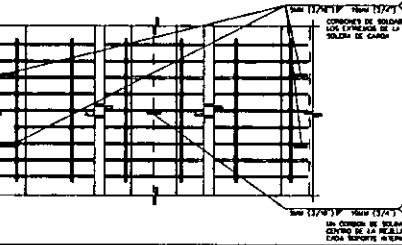
CORTE 1



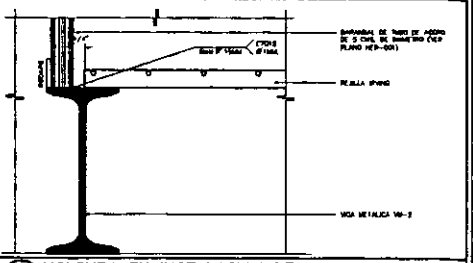
PERSPECTIVA DE ENTREPISO



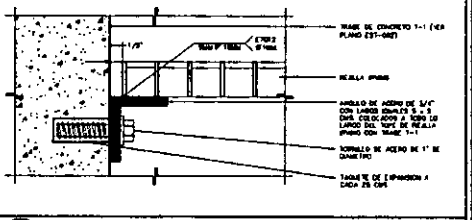
REJILLA IRVING IS-05



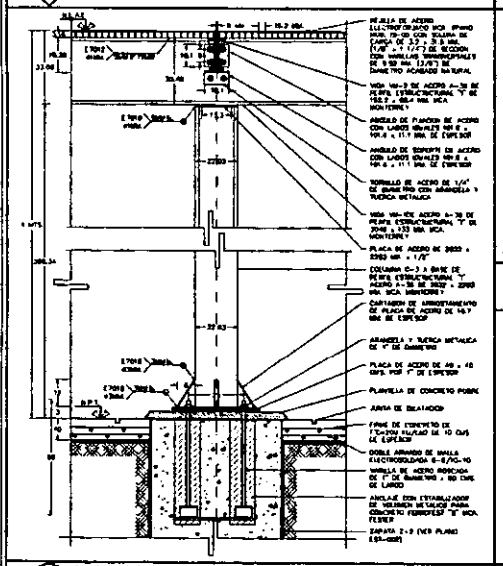
SUJECION DE REJILLA



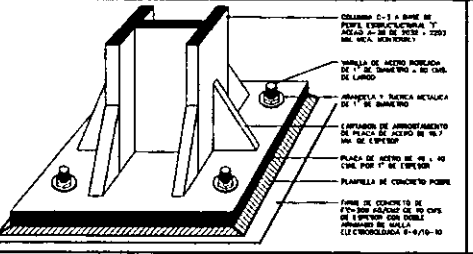
HOLGURA EN INSTALACION DE BARANDAL



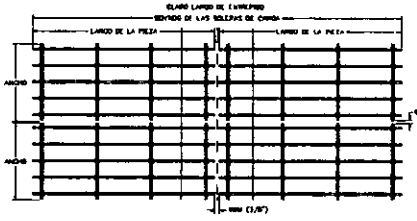
HOLGURA EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES



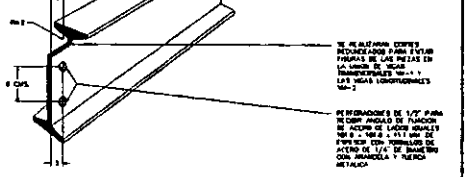
CORTE 2



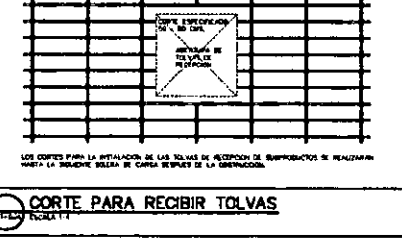
ANCLAJE DE COLUMNA C-3



TOLERANCIAS DE INSTALACION



CORTES EN VIGAS DE ENTREPISO



CORTE PARA RECIBIR TOLVAS

NOTAS GENERALES

1. LAS DIMENSIONES SE INDICAN EN CENTIMETROS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRAS UNIDADES.
2. LAS COTAS RIGEN AL PLANO.
3. AVISE DE CUALQUIER DISCREPANCIA E.A.S. Y COTAS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
4. COTAS A EJES Y PARAL.
5. LOS DETALLES ESTAN DIBUJADOS A ESCALA INDICADA.
6. LAS COTAS DE NIVEL SE VERIFICARAN EN OBRA.
7. LA SECUENCIA DE LAS DIFERENTES PARTES DE LA ESTRUCTURA MOSTRADAS EN ESTE PLANO, SERAN LA BASE PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS DE TALLER.
8. ACERO PARA PLACAS Y PERFILES LAMINADOS CON $F'y = 2530$ KG/CM2 (NOM-B-254-1979 (ASTM A-36).
9. ELECTRODOS PARA SOLDADURA CON PROCESO DE ARCO METALICO PROTEGIDO, CLASE E-7018, NOM A 68 1983 (AWS A 5.5)
10. LOS MATERIALES EMPLEADOS DEBERAN CUMPLIR CON LAS TOLERANCIAS DE DEFORMACION ESTABLECIDAS POR LA NORMA NOM-B-252-1974 (ASTM-A-6).
11. LAS DENOMINACIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES INDICADOS EN EL PLANO, CORRESPONDEN A LAS ESPECIFICACIONES DEL MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE ACERO DEL IMCA.
12. LA FABRICACION Y MONTAJE DEBERA APEGARSE AL CODIGO DE PRACTICAS GENERALES DEL MANUAL DEL IMCA.
13. LAS SOLDADURAS SE REALIZARA DE ACUERDO CON LAS SECCIONES 3 Y 4 DEL CODIGO DE SOLDADURA ESTRUCTURAL, AWS D1.1 DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA.
14. PARA LA SOLDADURA EN GENERAL SE RECOMIENDA EL PROCESO DE ARCO METALICO PROTEGIDO (AWS = SMAW).
15. EL ACERO PARA TORNILLOS QUE CONECTA A LAS VIGAS SERAN ASTM-A307.
16. LAS VIGAS SERAN DE PERFIL ESTRUCTURAL "I" DE ALTA RESISTENCIA A-36 MCA. MONTERREY.
17. TODA LA ESTRUCTURA METALICA EXCEPTO LA REJILLA IRVING LLEVARA DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA STELPRIMER TU COLOR PALO BRUN ACABADO SEMIMATE MEZCLADO CON REACTOR 14 EN UNA PROPORCION DE 1 : 1 SOLVENTE 12 ESPERE EN UN TIEMPO PARA LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE (VER FICHA TECNICA 91-14/92).

CANTIDAD DE OBRA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	REJILLA DE ACERO ELECTROFORJADO MCA. IRVING MOD. IS-05 CON SOLERA DE CARGA DE 3.2 x 31.8 MM. (1/8" x 1 1/4") DE SECCION CON VARILLAS TRANSVERSALES DE 6.32 MM. (1/4") DE DIAMETRO ACABADO NATURAL	M2	198
2	VIGA VM-1 DE ACERO A-36 DE PERFIL ESTRUCTURAL "I" DE 30x8 x 133 KG/M MCA. MONTERREY	ML.	170
3	VIGA VM-2 DE ACERO A-36 DE PERFIL ESTRUCTURAL "I" DE 152.2 x 66.4 MM. MCA. MONTERREY	ML.	70
4	ANGULO DE ACERO DE 3/4" CON LADOS IGUALES DE 5 x 5 CMS.	ML.	78

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

IBUM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. F. CARRILLO BERNAL ARQ. JOSE LUIS MARISCAL A. ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

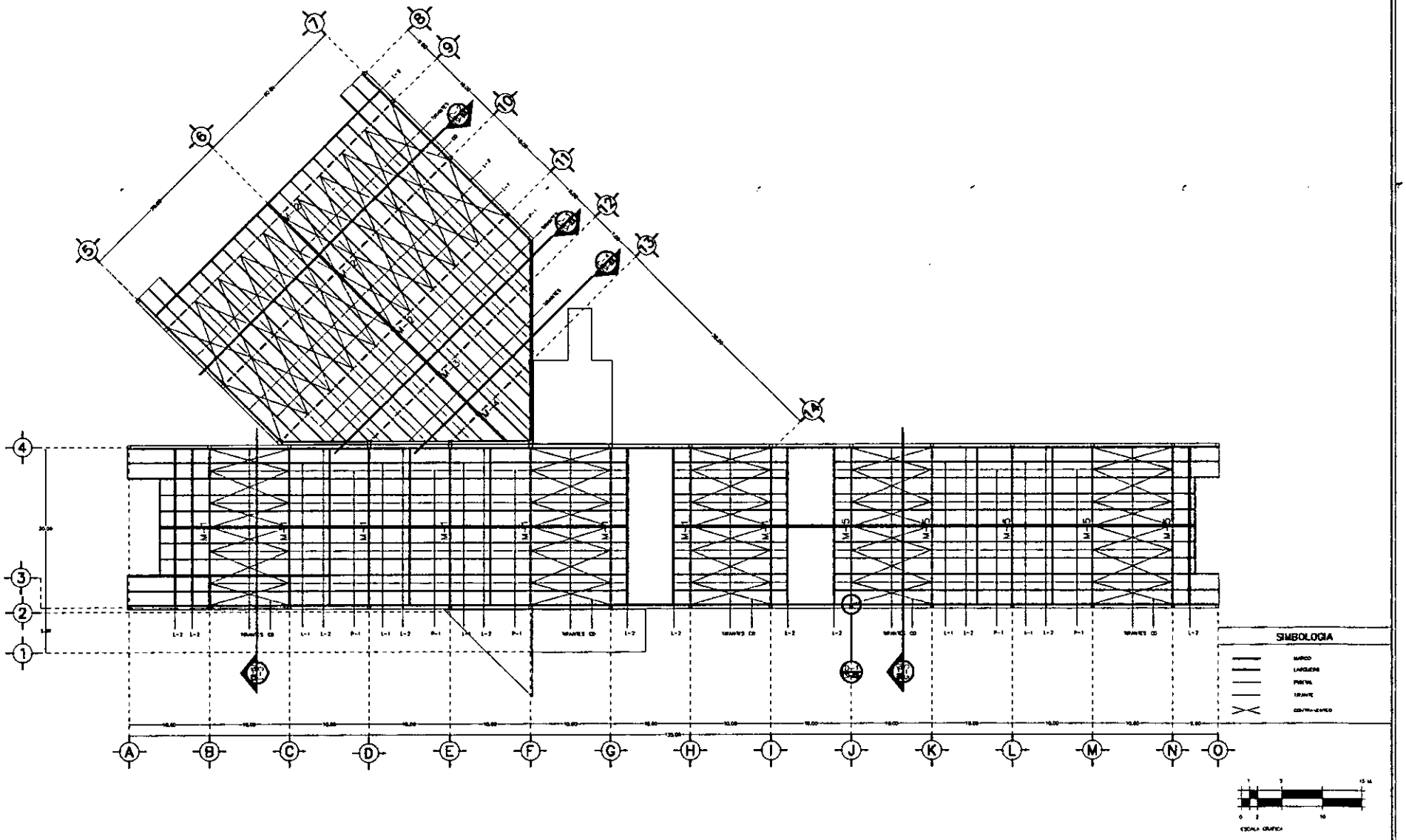
PLANO: DETALLES DE ENTREPISO

PLANO No.: 28

ACOT.: METROS

ESC.: 1:200

CLAVE: EST-004



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

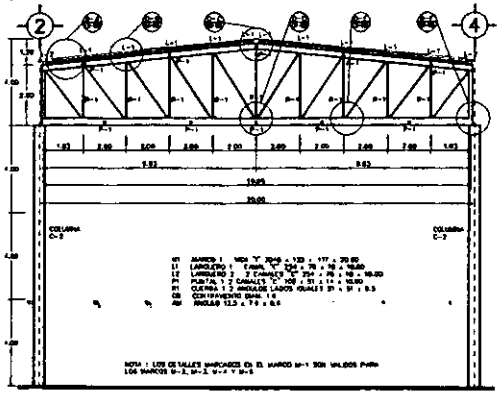
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANTA DE TECHUMBRE

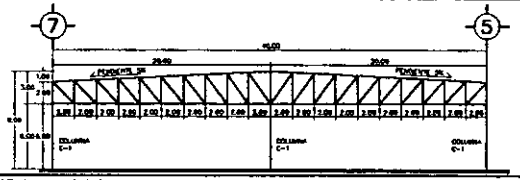
PLANO No. 29

ESC. 1:200

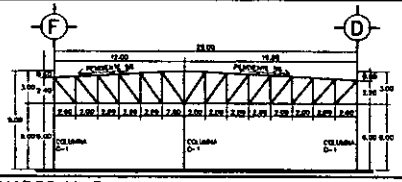
CLAVE EST-005



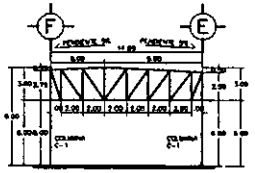
C-1 ELEVACION MARCO M-1



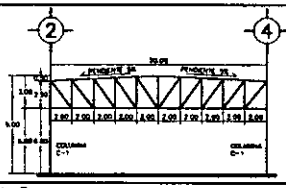
C-2 ESQUEMA MARCO M-2



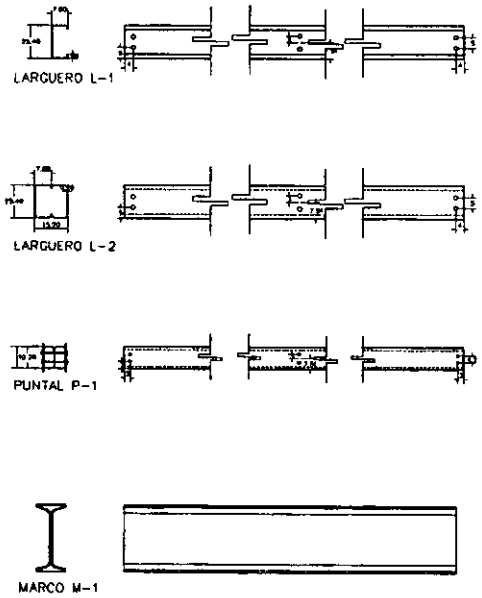
C-3 ESQUEMA MARCO M-3



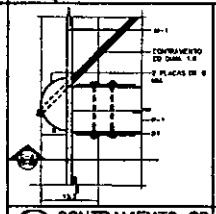
C-4 ESQUEMA MARCO M-4



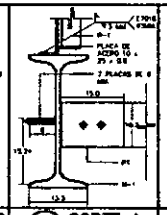
C-5 ESQUEMA MARCO M-5



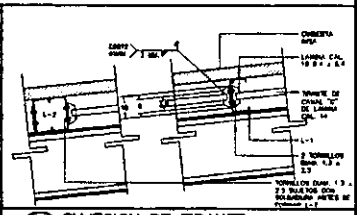
PERFILES ESTRUCTURALES



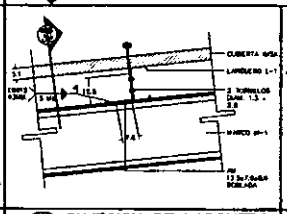
C-A CONTRAVIENTO CD



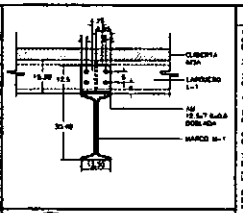
C-A CORTE A



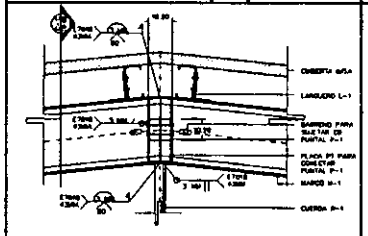
C-B SUJECION DE TIRANTE



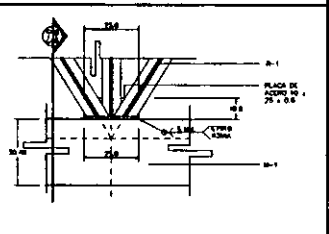
C-B SUJECION DE LARGUERO



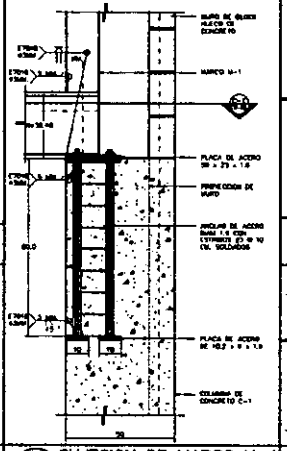
C-B CORTE B



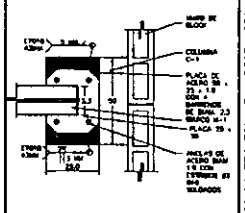
C-C CUMBRERA



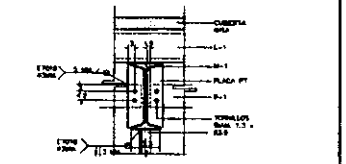
C-D UNION DE R-1 CON M-1



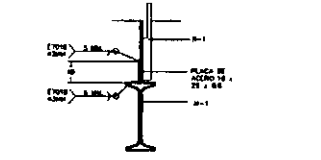
C-E SUJECION DE MARCO M-1



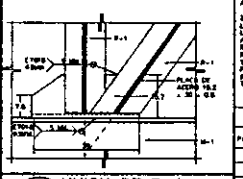
C-E CORTE E



C-C CORTE C



C-D CORTE D



C-F UNION DE R-1

NOTAS GENERALES

1.- LAS DIMENSIONES SE INDICAN EN CENTIMETROS Y MINUTOS EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.

2.- LAS COTAS RIGEN AL PLANO.

3.- ANTES DE CONSTRUIR COMPROBAR (-E) Y CEPAS CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS

4.- COTAS A EJES Y PARCIAL

5.- LOS DETALLES ESTAN ACOTADOS A ESCALA INDICADA.

6.- LAS COTAS DE NIVEL SE VERIFICARAN EN OBRA.

7.- LA GEOMETRIA DE LOS DIFERENTES PARTES DE LA ESTRUCTURA INDICADAS EN ESTE PLANO SERAN LA BASE PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS DE TALLER.

8.- ACERO PARA PERFILES DE LAMINA ROLADA EN FRIO CON Fy = 2530 KG/CM2 (ASTM A-36)

9.- ACERO PARA PLACAS Y PERFILES LAMINADOS CON Fy = 2530 KG/CM2 (NOM-B-254-1979 (ASTM A-36)

10.- ELECTRODOS PARA SOLDADURA CON PROCESO DE ARCO METALICO PROTEGIDO, CLASE E-60XX, NOM H-88 1983 (AWS A 5.1)

11.- LOS MATERIALES EMPLEADOS DEBERAN CUMPLIR CON LAS TOLERANCIAS DE DEFORMACION ESTABLECIDAS POR LA NORMA NOM-B-254-1979 ASTM-A-6).

12.- LAS DENOMINACIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES INDICADOS EN EL PLANO, CUMPLIRAN CON LAS ESPECIFICACIONES DE EL MANUAL PARA LA CONSTRUCCION ACERO DEL IMCA.

13.- LA FABRICACION Y MONTAJE DEBERA CUMPLIR AL CODIGO DE PRACTICAS GENERALES DEL MANUAL DEL IMCA.

14.- LAS SOLDADURAS SE REALIZAN DE ACUERDO CON LAS SECCIONES 3.3 Y DEL CODIGO DE SOLDADURA ESTRUCTURAL AWS D1.1, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA.

15.- PARA LA SOLDADURA EN GENERAL SE RECOMIENDA EL PROCESO DE ARCO METALICO PROTEGIDO (AWS - SMAW).

16.- EL ACERO PARA TORNILLOS SERA CORRECTO A LARGUEROS Y PUNTALES SERAN ASTM-A307

17.- LOS PUNTALES SERAN DE PERFIL NOM-TDA SERIE "C" MCA. MONTERREY.

18.- LAS VIGAS SERAN DE PERFIL ESTRUCTURAL "I" DE ALTA RESISTENCIA A-36 MCA. MONTERREY.

19.- PARA LOS LARGUEROS SE EMPLEARA ELECTRODOS PARA SOLDADURA E-60XX QUE CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES ASTM A233 PARA ELECTRODOS DE ACERO SUAVE.

20.- TODA LA ESTRUCTURA METALICA (VIGAS, LARGUEROS, PLACAS, TORNILLOS, ETC.) LLEVARAN DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA ZOLPOL 11, PRIMARIA (1) CON DE ESPESOR MINIMO DE 50 MICRAS CADA UNA.

CANTIDAD DE OBRA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	MARCO M-1	PZA	4
2	MARCO M-2	PZA	3
3	MARCO M-3	PZA	1
4	MARCO M-4	PZA	1
5	MARCO M-5	PZA	7

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

AUTORES : ARQ. F. CARRILLO GERMAL ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. SILVIO PORRAS RUIZ ARQ. ERNESTO MORALES G.
DIBUJO : CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

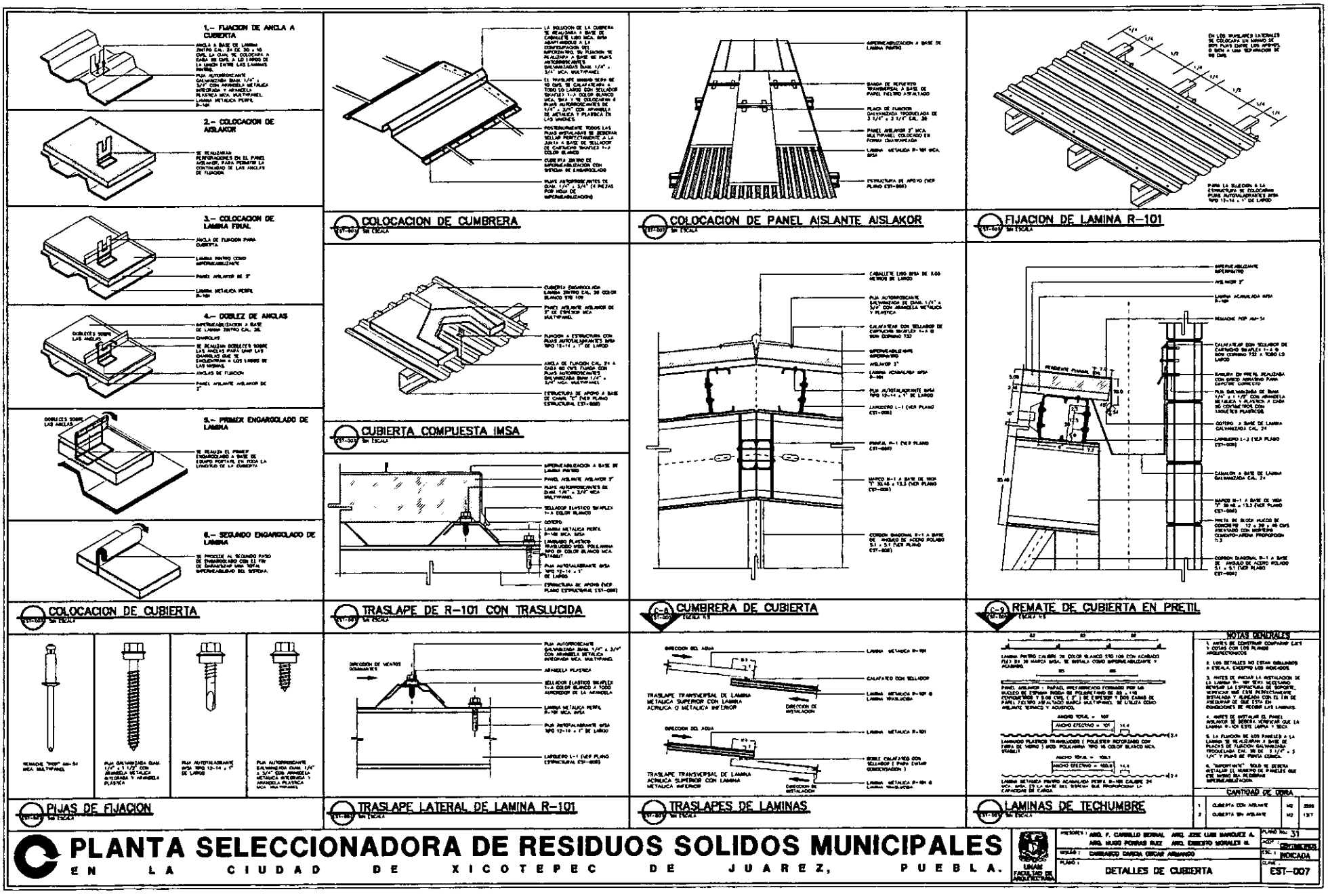
PLANO : DETALLES DE TECHUMBRE

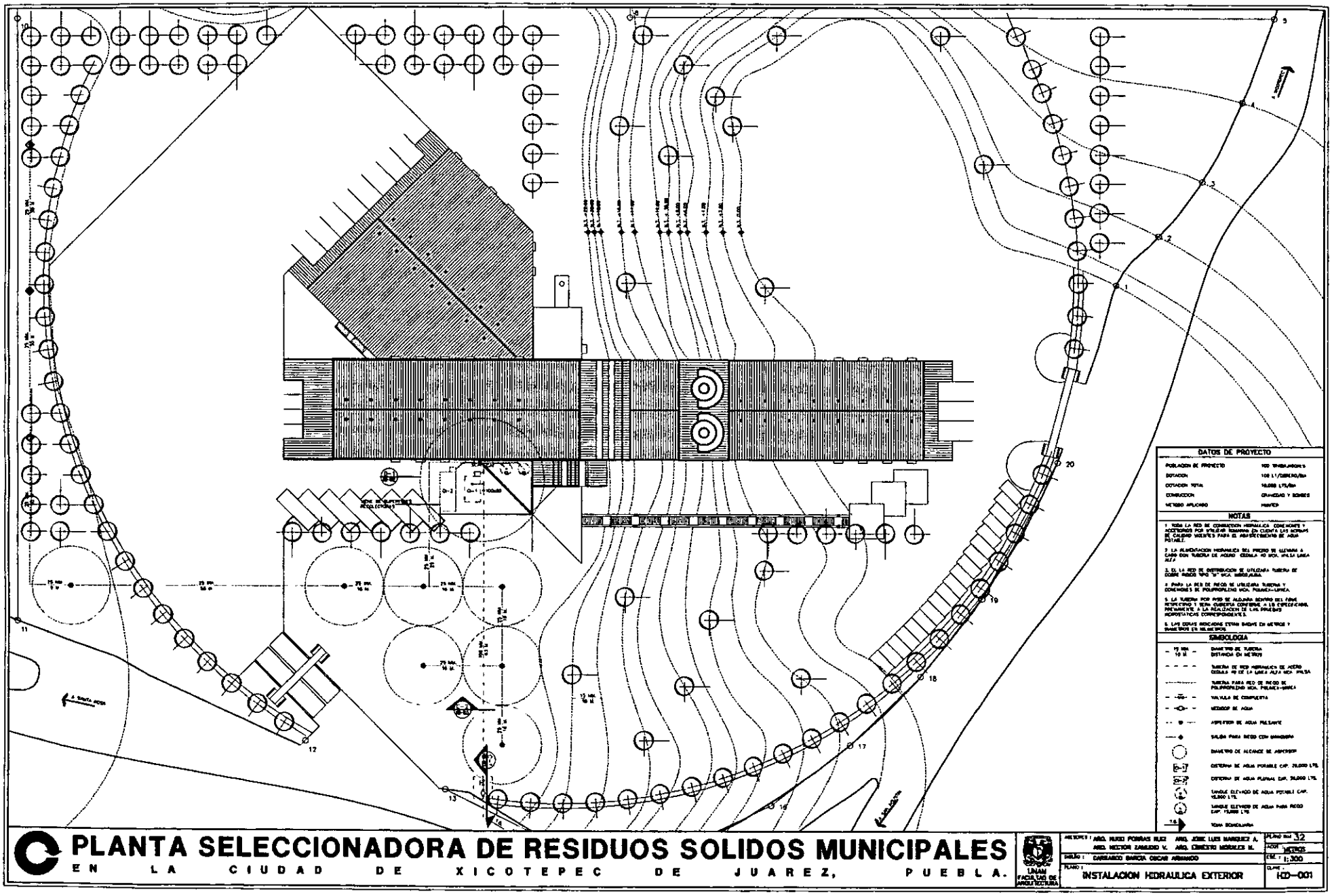
PLANO No. 30

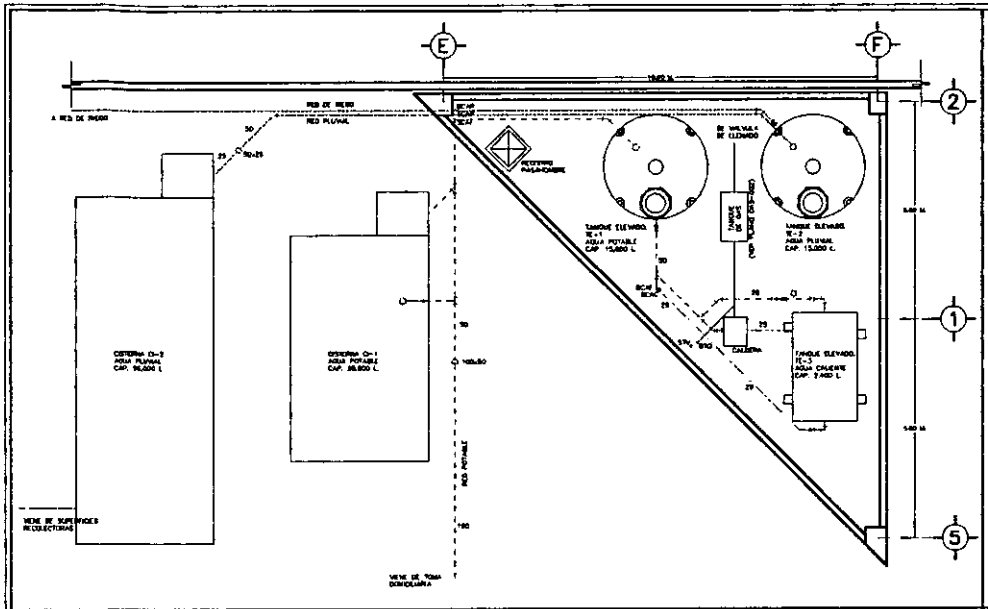
ESCALA : CENTIMETROS

UNIDAD : INDICADA

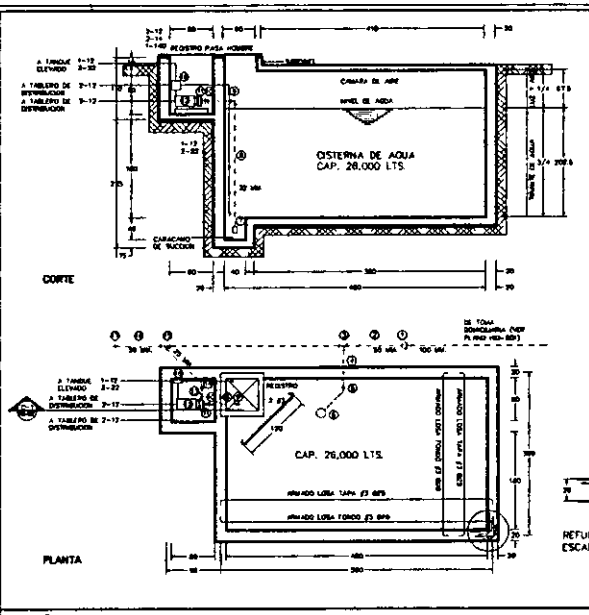
CLAVE : EST-008


1.- FIJACION DE ANCLA A CUBIERTA
2.- COLOCACION DE AISLAKOR
3.- COLOCACION DE LAMINA FINAL
4.- DOBLEZ DE ANCLAS
5.- PRIMER ENGARGOLADO DE LAMINA
6.- SEGUNDO ENGARGOLADO DE LAMINA
COLOCACION DE CUBIERTA
COLOCACION DE CUMBRERA
COLOCACION DE PANEL AISLANTE AISLAKOR
FIJACION DE LAMINA R-101
CUBIERTA COMPUESTA IMSA
CUMBRERA DE CUBIERTA
REMATE DE CUBIERTA EN PRETIL
TRASLAPE DE R-101 CON TRASLUCIDA
NOTAS GENERALES
PIJAS DE FIJACION
TRASLAPE LATERAL DE LAMINA R-101
TRASLAPES DE LAMINAS
LAMINAS DE TECHUMBRE
CANTIDAD DE OBRA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
DETALLES DE CUBIERTA
EST-007


DATOS DE PROYECTO
NOTAS
SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
INSTALACION HIDRAULICA EXTERIOR
HID-001



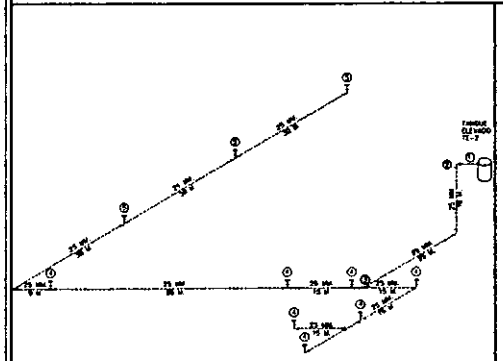
PLANTA DE INSTALACION HIDRAULICA EXTERIOR EN ZONA DE SERVICIOS



CISTERNA DE AGUA POTABLE CI-1

CANTIDAD DE OBRA (CISTERNA CI-1)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	REDUCCION 4 100x50 MM	PZA	1
2	TUBO GALVANIZADO d 50 MM	PZA	4
3	TEE REDUCIDA 38x19x25 MM	PZA	1
4	TUBO GALVANIZADO d 25 MM	M.L.	1
5	VALVULA PARA TANQUE CAT. 20010 MCA. METALFLO	PZA	1
6	FLOTADOR CAT 20020 MCA. METALFLO	PZA	1
7	INCRUSTO 32 MM CAT. 21002 MCA. METALFLO	M.L.	1
8	TUBO GALVANIZADO d 32 MM	PZA	4
9	CODO 90° d 32 MM.	PZA	1
10	VALVULA DE COMPUERTA d 32 MM. TIPO RB MCA. LENNOX	PZA	1
11	TUERCA UNION d 32 MM.	PZA	2
12	MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL DE HIERRO FUNDIDO ACOPLADA A MOTOR ELECTRICO DE 2 H.P. DE POTENCIA, 1 FASE, 3A, 115/230 V, 60 HZ, 3450 RPM, MCA. EMAS	PZA	1
13	VALVULA DE RETENCION d 25 MM. TIPO RS-1 MCA. MIRAY	PZA	1
14	CODO 45° d 25 MM.	PZA	1
15	TEE REDUCIDA 50x25x50 MM	PZA	1
16	TUBO DE COBRE (CRV) 450 MM MCA. NIBCO/USA	PZA	21
17	CODO 90° d 50 MM DE COBRE CAT. 107 MCA. NACOBRE	PZA	2
18	ELECTRONIVEL PARA BOMBEO DE AGUA DE CONTROL AUTOMATICO MOD. CA MCA. HIDAMI	PZA	1

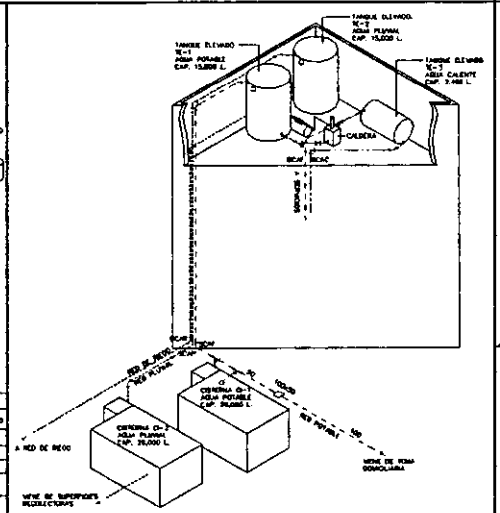


ISOMETRICO RED DE RIEGO

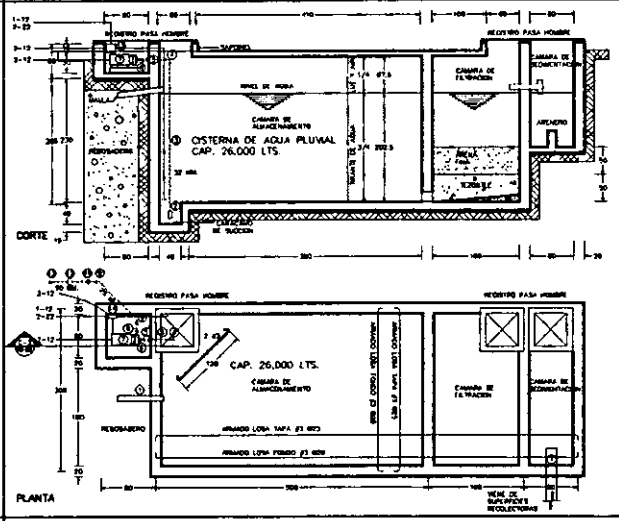
CANTIDAD DE OBRA (RED DE RIEGO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	TUBERIA DE POLIPROPILENO 40% MM MCA. POLAM II-LINEA	MTS.	214
2	CODO 90° DE POLIPROPILENO 40% MM. MCA. POLAM II-LINEA	PZA.	7
3	TEE TERMINAL DE POLIPROPILENO 40% MM. MCA. POLAM II-LINEA	PZA.	8
4	ASPERSOR DE AGUA PARA RIEGO DE PASTO CON GIRO A 360° MCA. TASA CON ACOPLADOR DE ENTRADA HEMBRA MOD. A-29 Y VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO EMPAVA HEMBRA 40% MM. MOD. V-29	PZA	7
5	CODO FUNDIDO DE BRONCE ORNAMENTO PARA MANTENER CON GIRO DE 360° 40% MM. MCA. C-2 MCA. TASA CON ACOPLADOR DE ENTRADA MOD. A-25 Y VALVULA DE ACOPLAMIENTO MOD. V-29	PZA	3

ISOMETRICO RED DE RIEGO



ISOMETRICO RED HIDRAULICA EXTERIOR



CISTERNA DE AGUA PLUVIAL CI-2

CANTIDAD DE OBRA (CISTERNA CI-2)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	TUBO DE PVC = 100 MM. MCA. OMEGA	M.L.	2
2	INCRUSTO 32 MM CAT. 21002 MCA. METALFLO	PZA.	1
3	TUBO GALVANIZADO d 32 MM	PZA.	4
4	CODO 90° d 32 MM	PZA.	1
5	VALVULA DE COMPUERTA d 32 MM TIPO RB MCA. LENNOX	PZA.	1
6	TUERCA UNION d 32 MM.	PZA.	2
7	MOTOBOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL DE HIERRO FUNDIDO ACOPLADA A MOTOR ELECTRICO DE 2 H.P. DE POTENCIA, 1 FASE, 3A, 115/230 V, 60 HZ, 3450 RPM, MCA. EMAS	PZA.	1
8	VALVULA DE RETENCION d 25 MM TIPO RS-1 MCA. MIRAY	PZA.	1
9	CODO 45° d 25 MM.	PZA.	1
10	CONECTOR ROSCA EXTERIOR 50 MM. CRE-07	PZA.	1
11	TUBO DE COBRE (CRV) 450 MM. MCA. NIBCO/MEX.	M.L.	20
12	REDUCCION BUSHING 50x25 CAT RB-67-07 MCA. R.A.	PZA.	2
13	CODO 90° d 50 MM. DE COBRE CAT. 107 MCA. NACOBRE	PZA.	1
14	ELECTRONIVEL PARA BOMBEO DE AGUA DE CONTROL AUTOMATICO MOD. CA MCA. HIDAMI	PZA.	1

CANTIDAD DE OBRA (EQUIPO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	CISTERNA CI-1 DE CONCRETO f'c=300 KG/CM2 PARA AGUA POTABLE CAPACIDAD 26,000 LITROS	UNIDAD	1
2	CISTERNA CI-2 DE CONCRETO f'c=300 KG/CM2 PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA PLUVIAL CON CAMARA DE FILTROS PARA RIEGO DE JARDINES CAPACIDAD 26,000 LITROS	UNIDAD	1
3	TANQUE ELEVADO TE-1 Y TE-2 TANQUE ROTO-ROTOMOLDEADO DE 15,000 LTS. POLIETILENO MOD. TEC-15000 COLOR BLANCO, REFUERZO ESTANDAR CAPACIDAD 15,000 LITROS MCA. ROTOPLAS	UNIDAD	2
4	CALDERA AUTOMATICA TIPO MODULAR MOD. G-100-LP MCA. HIDROTERM, FABRICADA CON CUERPO DE HIERRO FUNDIDO, DE P=50 Y 366 DIFERENTES APLICACIONES	UNIDAD	1
5	TANQUE ELEVADO TE-3 TANQUE DE LAMINA DE ACERO DE 3 MM. DE ESPESOR RECUBIERTA CON AISLAMIENTO TERMICO DE FIBRA DE VIDRIO PARA EQUIPO METALICO PM-1308 MCA. VITEC TIENDAS ESPESOR 1 1/2"	UNIDAD	1

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

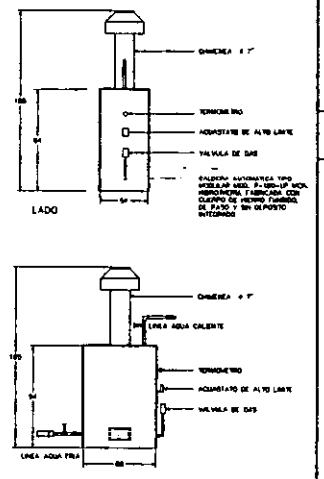
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. HUGO FORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS IBARGUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

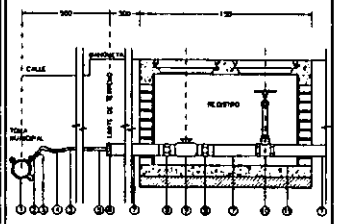
DIBUJO: CARLARDO BARRERA OSORIO ARMANDO

PLANO: DETALLES DE INS. HIDRAULICA EXTERIOR 1

PLANO No.: 33
ESCALA: INDICADA
CLAVE: HID-002



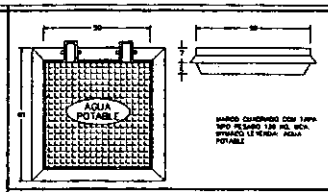
CALDERA



CANTIDAD DE OBRA

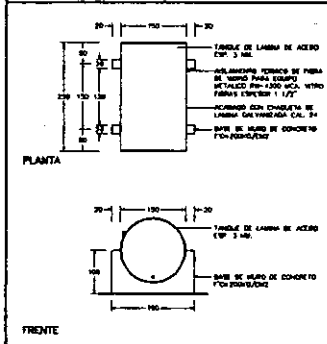
PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	ABRAZADERA DE SUSPENSION DE FIG. FG. PARA TUBO DE LINEA Y/O DE 100 MM. CON TORN. MOD. MM. MCA. SPIRACO	PZA.	1
2	LLAVE DE INSERCION DE BRONCE PARA TUBO DE FIERRO CON CUERDA CAT. 25 MM. MOD. 1-48 MCA. SPIRACO	PZA.	2
3	TUERCA UNION FIERRO A COBRE 25 MM. CAT. 1U-CF-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
4	TUBO DE COBRE FLEXIBLE 1/2" MM. MCA. NIBCO/AVSA	MTS.	3
5	CONECTOR DE ROSCA CAT. 025 MM. CAT. C90-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
6	CONECTOR MIXTO	PZA.	1
7	TUBO DE ACERO CED. 40 1/2" MM. SOLDABLE MCA. VITELA LINEA ALTA	MTS.	63
8	CONECTOR ROSCA MT. 4"X80 MM. CAT. C90-10 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
9	MEDIDOR DE SERVICIO ANTIMETRA DE 1"X80 MM. CON CAPACIDAD DE 0 M.3/HORA. TIPO DE VELOCIDAD DE CHORRO MULTIPLE CON MECANISMA DE LECTURA TRABAJAR EN SECO, TRANSMISION MECANICA	PZA.	1
10	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE ROSCABLE FIG. DE MCA. LINEA W.PACO MOD. 125 LBS/PULG2= 8.8 KG/CM2	PZA.	1
11	REGISTRO	PZA.	1

C-1 TOMA DOMICILIARIA ESCALA 1:50



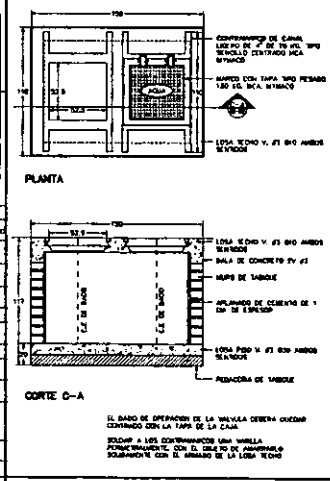
MARCO DE REGISTRO

ESCALA 1:10



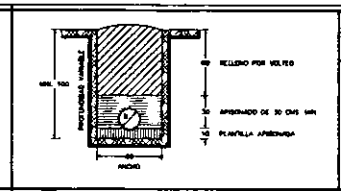
TANQUE AGUA CALIENTE

ESCALA 1:50

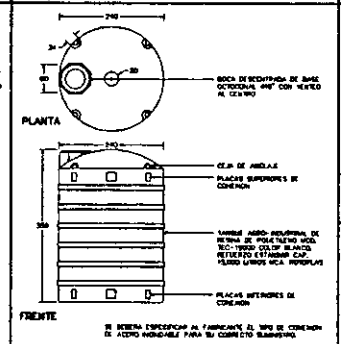


REGISTRO DE BANQUETA

ESCALA 1:20

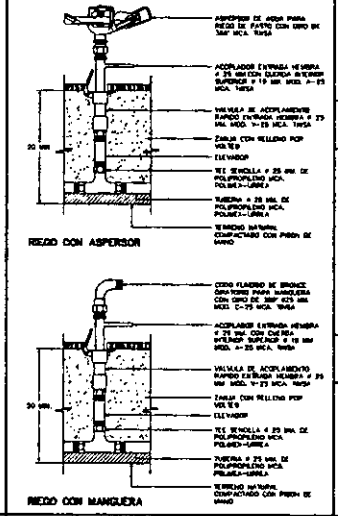


C-2 CEPA PARA TUBERIA HID. ESCALA 1:20



TANQUE ELEVADO

ESCALA 1:20

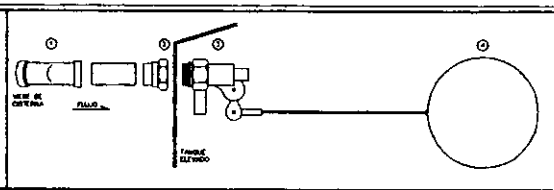


ASPERSOR Y CODO DE RIEGO

ESCALA 1:5

CABEZAL 1 CISTERNA A TANQUE ELEVADO

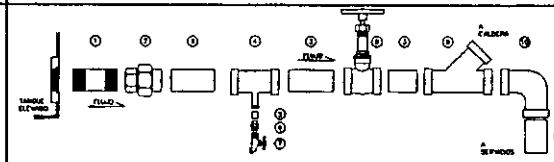
ESCALA 1:5



PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	CODO 45° 50 MM. CAT. C45-07 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
2	TUERCA UNION COBRE PIERRO 50 MM. CAT. 1U-CF-07 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
3	VALVULA DE ALTMADO Para TANQUE A(10 50 MM. CAT. 20074 MCA. METALFLU	PZA.	1
4	FLOTADOR CAT. 20898 MCA. METALFLU	PZA.	1

CABEZAL 2 TANQUE ELEVADO A SERVICIOS

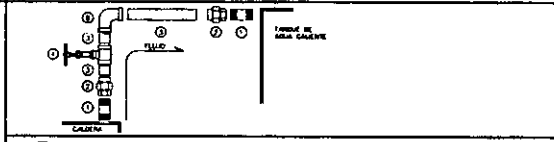
ESCALA 1:5



PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	CODO 45° 50 MM. CAT. C-45-07 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
2	TUBO DE COBRE RIGIDO TIPO M (CRM) 50 MM. NIBCO/AVSA	MTS.	3
3	REDUCCION BUSHING 50x25 MM. CAT. RD-07-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
4	TUBO DE COBRE RIGIDO TIPO M (CRM) 25 MM. MCA. NIBCO/AVSA	MTS.	1.5
5	VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE 25 MM. CAT. 20012 MCA. METALFLU	PZA.	1
6	TUERCA UNION COBRE PIERRO 25 MM. CAT. 1U-CF-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
7	NIPLE ROSCA EXTERIOR 25 MM. GALV.	PZA.	1

CABEZAL 3 TANQUE ELEVADO A CALDERA

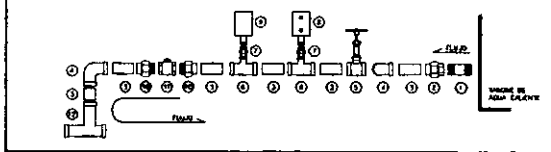
ESCALA 1:5



PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	NIPLE ROSCA EXTERIOR 25 MM. GALV.	PZA.	2
2	TUERCA UNION COBRE PIERRO 25 MM. CAT. 1U-CF-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
3	TUBO DE COBRE RIGIDO TIPO M (CRM) 25 MM. MCA. NIBCO/AVSA	MTS.	1.75
4	VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE 25 MM. CAT. 20012 MCA. METALFLU	PZA.	1
5	CODO 90° 25 MM. CAT. C90-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1

CABEZAL 4 CALDERA A TANQUE DE AGUA CALIENTE

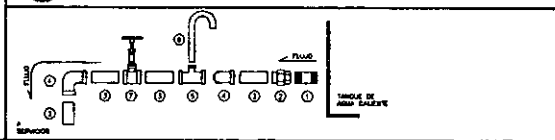
ESCALA 1:5



PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	NIPLE ROSCA EXTERIOR 25 MM. GALV.	PZA.	1
2	TUERCA UNION COBRE PIERRO 25 MM. CAT. 1U-CF-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
3	TUBO DE COBRE RIGIDO TIPO M (CRM) 25 MM. MCA. NIBCO/AVSA	MTS.	3.2
4	CODO 90° 25 MM. CAT. C90-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
5	VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE 25 MM. CAT. 20012 MCA. METALFLU	PZA.	2
6	TEE REDUCIDA 25x13.25 MM. CAT. 1R-01-03-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
7	CONECTOR ROSCA INTERIOR 25 MM. CAT. C01-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
8	ACM-25-110 Para CALDEAS 9-100-LP MCA. HIDROMETAL	PZA.	1
9	CIRCULADOR MOD. 6060 MCA. HIDROMETAL	PZA.	1
10	CONECTOR ROSCA INTERIOR 25 MM. CAT. C01-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
11	VALVULA DE RETENCION HORIZONTAL 25 MM. FIG. 37 MCA. LUBREX	PZA.	1
12	VALVULA VERTICAL 25 MM.	PZA.	1

CABEZAL 5 RETORNO A CALDERA

ESCALA 1:5



PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	NIPLE ROSCA EXTERIOR 25 MM. GALV.	PZA.	1
2	TUERCA UNION COBRE PIERRO 25 MM. CAT. 1U-CF-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
3	TUBO DE COBRE RIGIDO TIPO M (CRM) 25 MM. MCA. NIBCO/AVSA	MTS.	3.2
4	CODO 90° 25 MM. CAT. C90-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	2
5	TEE REDUCIDA 25x13x25 MM. CAT. 1R-01-02-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1
6	ELIMINADOR DE AIRE	PZA.	1
7	VALVULA DE COMPUERTA 25 MM. CAT.3009-3 MCA. METALFLU	PZA.	1
8	CODO 45° 25 MM. CAT. C45-04 MCA. NIBCO/AVSA	PZA.	1

CABEZAL 6 TANQUE DE AGUA CALIENTE A SERVICIOS

ESCALA 1:5

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

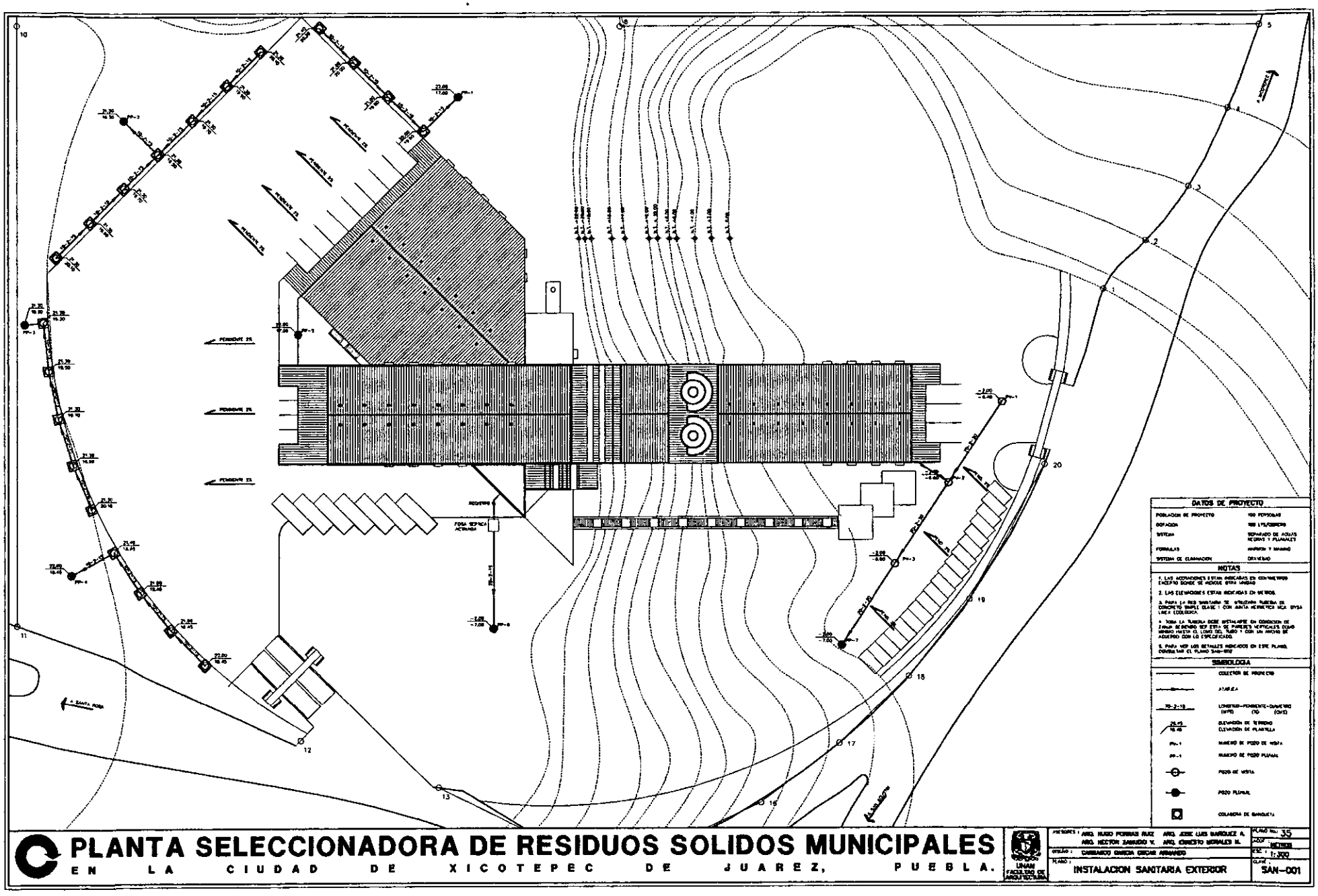
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

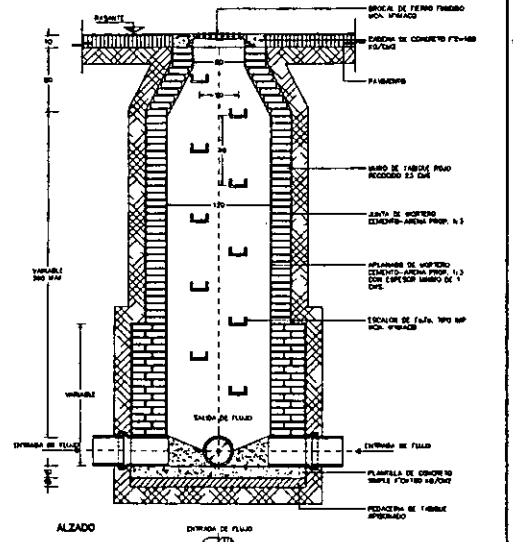
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES B.
DIBUJO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

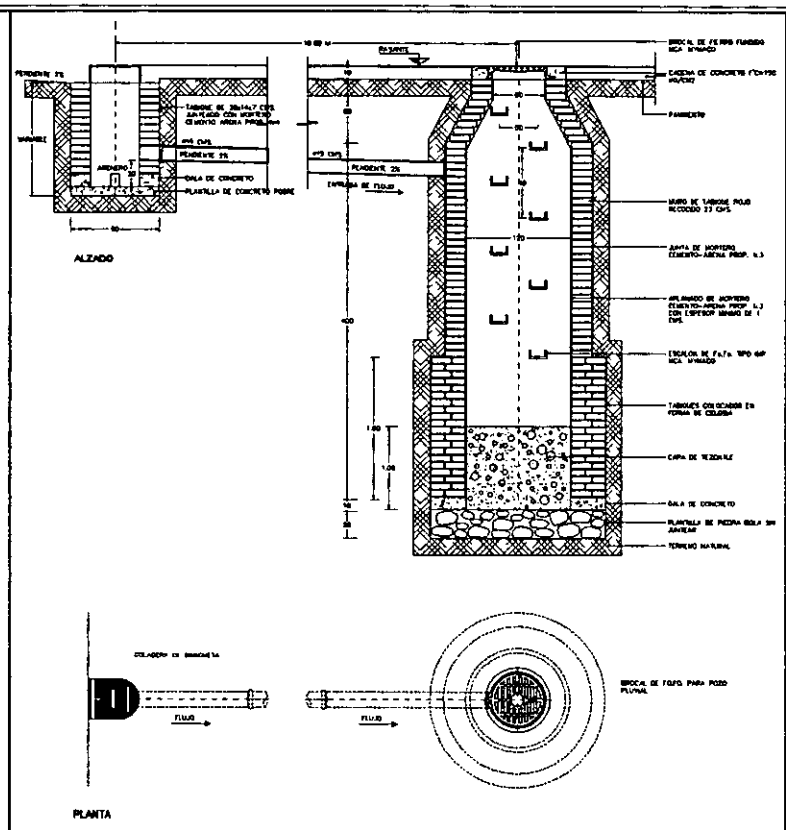
PLANO: DETALLES DE INS. HIDRAULICA EXTERIOR 2

PLANO No. 34 | HOJA: CENTIMETROS | ESC.: INDICADA | CLAVE: HID-003

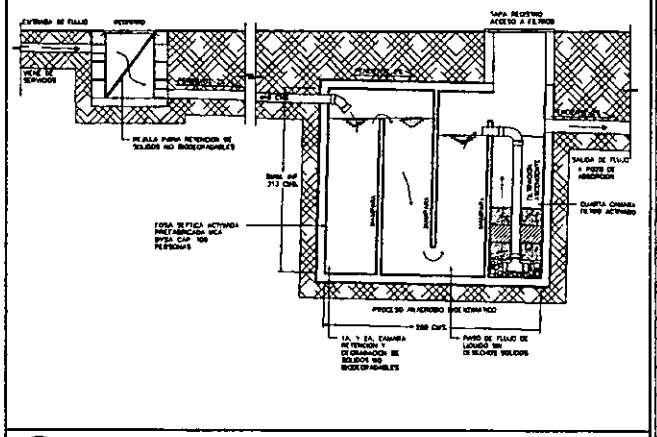

DATOS DE PROYECTO
NOTAS
SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
INSTALACION SANITARIA EXTERIOR
SAN-001



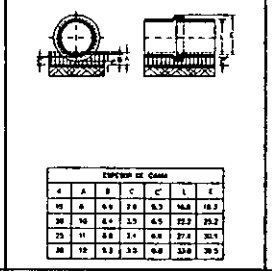
POZO DE VISITA COMUN
ESCALA 1:25



POZO PLUVIAL
ESCALA 1:25

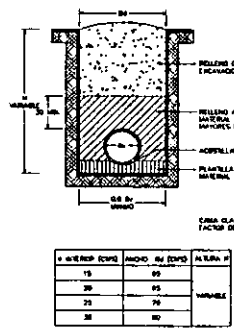


FOSA SEPTICA ACTIVADA
ESCALA 1:50



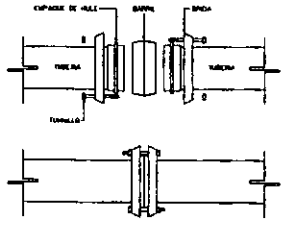
ESPESOR DE CAMA						
d	A	B	C	C'	L	E
15	6	6.9	7.8	9.3	14.8	18.2
20	10	6.4	3.5	6.5	22.2	25.2
25	11	6.8	3.1	6.8	27.4	30.1
30	12	5.3	3.5	6.8	33.0	38.5

ESPESORES DE CAMA
ESCALA 1:50

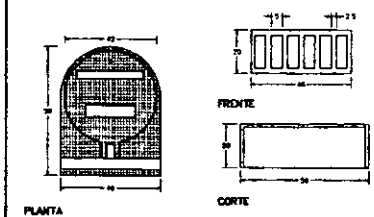


ø INTERIOR (CMS)	ANCHO DE ZANJA	ALTURA H
15	80	VARIABLE
20	85	
25	90	
30	80	

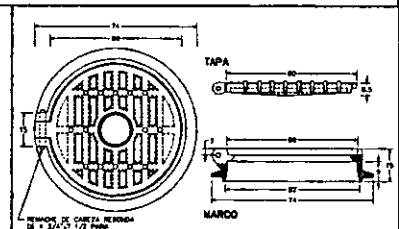
EXCAVACION DE CEPAS
ESCALA 1:50



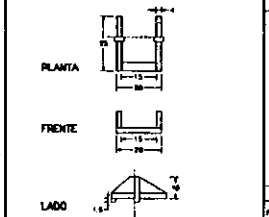
JUNTA GILBAUT
SIN ESCALA



COLADERA DE BANQUETA
ESCALA 1:10



BROCAL POZO DE VISITA
ESCALA 1:10



ESCALON
ESCALA 1:10

NOTAS

1. TODAS LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN CENTIMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS DE OTRA UNIDAD.
2. PARA EL CONCRETO SERA DE f'c=150 KG/CM2 CON REVENIMIENTO DE 8 A 10 CMS. Y CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL (TERMOCRIL).
3. LOS APLANADOS INTERIORES SE REALIZARAN CON MORTERO PROPORCION 1:3 ACABADO FINO CON UN ESPESOR MINIMO DE 1 CM.
4. LA TUBERIA QUE SE INSTALE SERA DE JUNTA MACHO-CAMPANA Y SE ENCHARCHARA CONCRETO PARA FACILITAR EL JUNTEO DE LOS TUBOS Y EL CORTE SU ESPECIFICACION.
5. EL COLCHON MINIMO SOBRE EL LOMO DEL TUBO SERA DE 60 CMS. EXCEPTO EN LOS TRAMOS QUE POR RAZONES ESPECIALES SE INDIQUE EN LOS PLANOS.
6. EL FONDO DE LA ZANJA DEBERA TENER PENDIENTE UNIFORME, EVITANDO TENER PUNTOS ALTOS.
7. EN LOS TRAMOS QUE EXISTAN CONSTRUCCIONES SOBRE EL EXCEDENTE LA TRANSITORIA DE LA MEJOR SUSTITUIRLA DE UTILIZARSE JUNTAS GILBAUT MCA. NOMACO

CANTIDAD DE OBRA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	POZO DE VISITA COMUN	PZA.	3
2	POZO PLUVIAL	PZA.	7
3	RED DE TUBERIA DE CONCRETO 45 CMS.	MTS.	240
4	RED DE TUBERIA DE CONCRETO Ø 30 CMS.	MTS.	80
5	FOSA SEPTICA	PZA.	1

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. RUBEN PERRAMA RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARISCAL A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO M. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

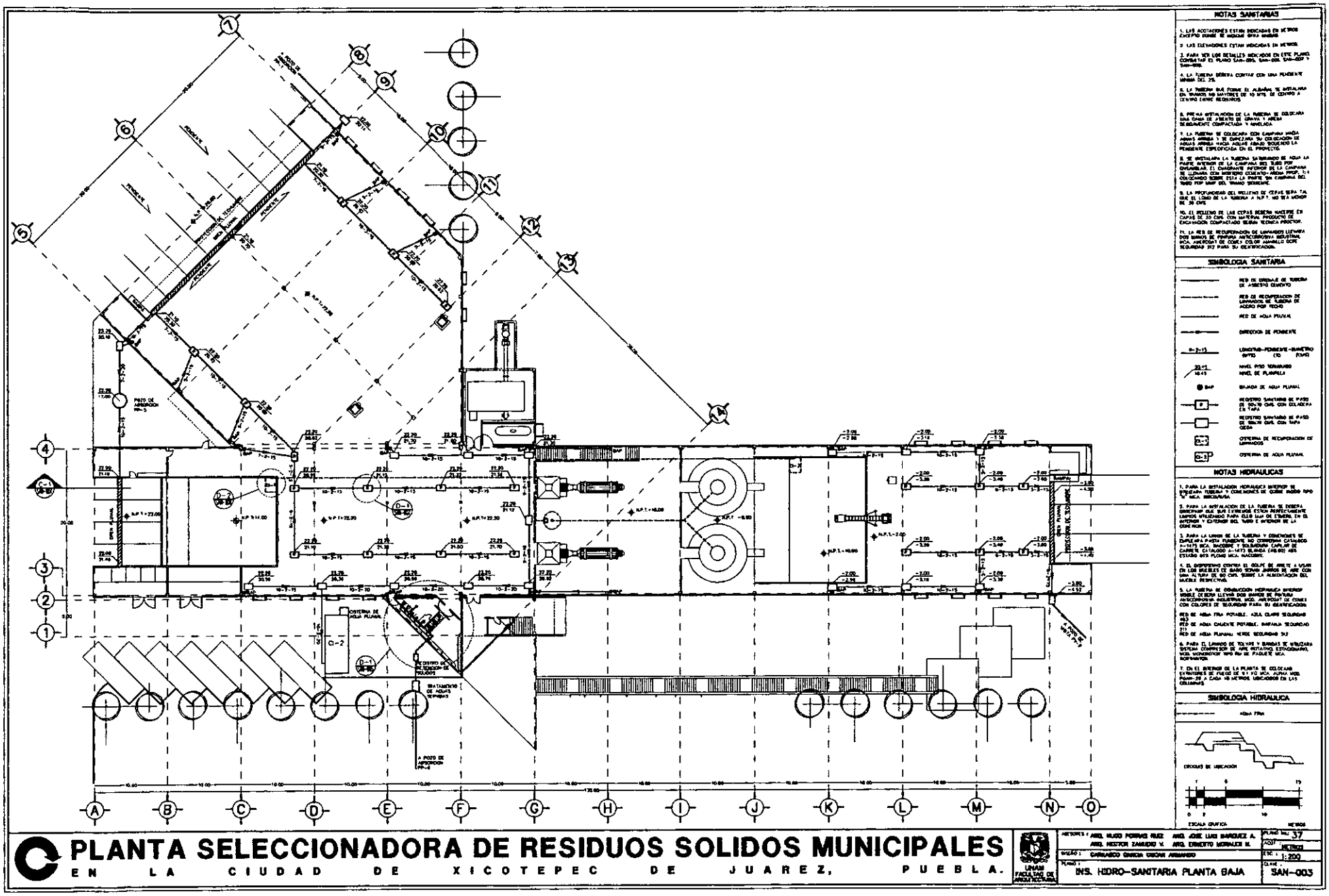
PLANO: DETALLES DE INS. SANITARIA EXTERIOR

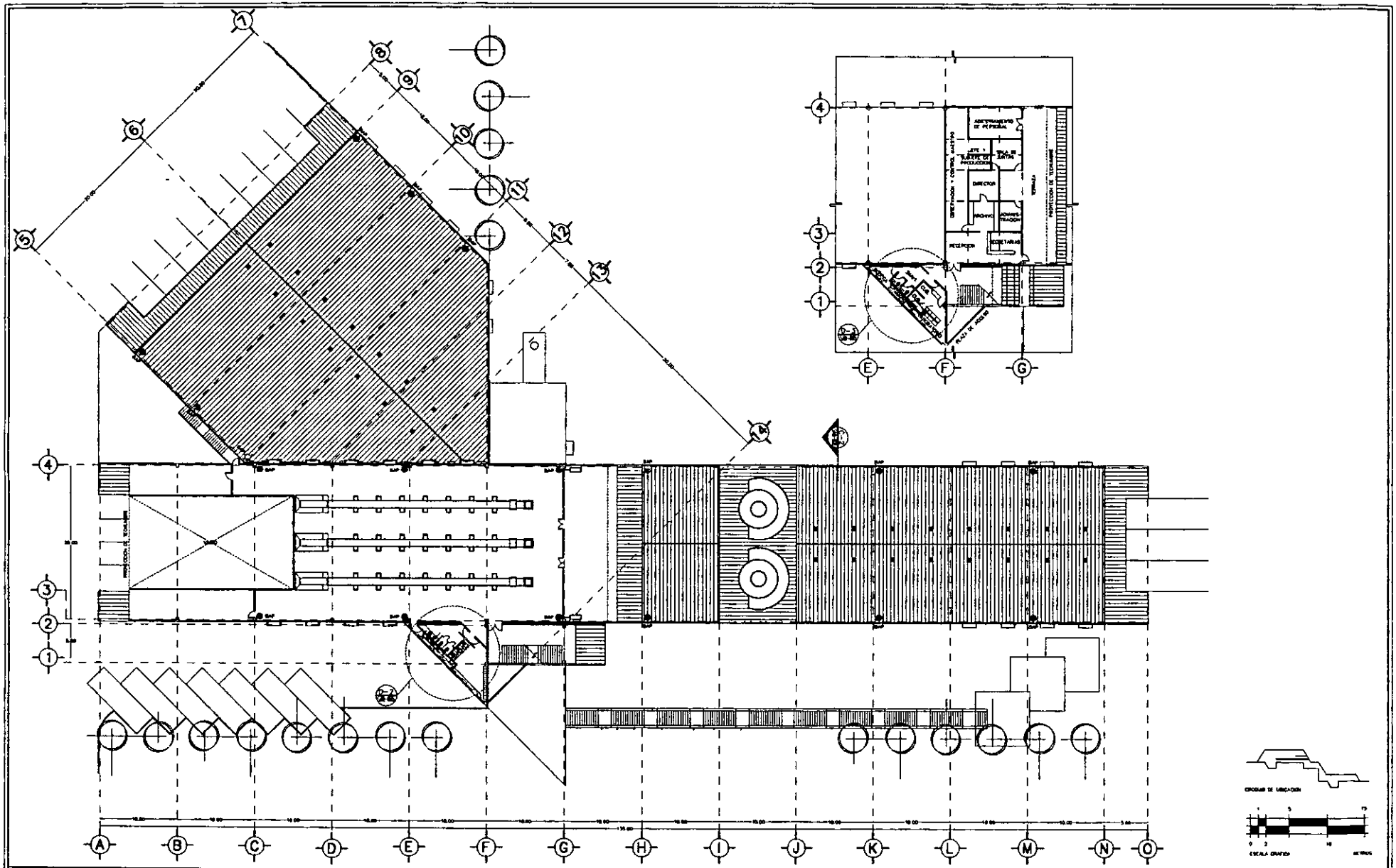
PLANO No. 36

ACOT. CENTIMETROS

ESC. INDICADA

CLAVE: SAN-002


NOTAS SANITARIAS
1. LAS ACOTACIONES ESTAN INDICADAS EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
2. LAS ELEVACIONES ESTAN INDICADAS EN METROS.
3. PARA VER LOS DETALLES INDICADOS EN ESTE PLANO CONSULTAR EL PLANO SAN-004, SAN-005, SAN-007 Y SAN-008.
4. LA TUBERIA DEBERA CONTAR CON UNA PENDIENTE MINIMA DEL 2%.
5. LA TUBERIA QUE PASARA EL ALCANTARILLA SE INSTALARA EN TRAMOS NO MAYORES DE 10 MTS. DE CENTRO A CENTRO ENTRE REGISTROS.
6. PREVIA INSTALACION DE LA TUBERIA SE COLOCARA UNA CAMA DE 7 CMTS DE GRAVA Y ARENA DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA.
7. LA TUBERIA SE COLOCARA CON CAMPANA HACIA ARRIBA Y SE CUBRIRA SU COLOCACION DE AGUAS ARRIBA HACIA ABAJO SIGUIENDO LA PENDIENTE ESPECIFICADA EN EL PROYECTO.
8. SE INSTALARA LA TUBERIA SANITARIO DE AGUA LA PARTE INTERIOR DE LA CAMPANA DEL TUBO POR ENTUBARLAR. EL CHAFLANE INFERIOR DE LA CAMPANA SE LLENARA CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP. 1:4 COLOCANDO SOBRE ESTA LA PARTE SIN CAMPANA DEL TUBO PEF UNA DEL TRAMO SIGUIENTE.
9. LA PROFUNDIDAD DEL RELLENO DE ZANJAS SERA TAL QUE EL LOMO DE LA TUBERIA A N.P.T. NO SEA MENOR DE 30 CMTS.
10. EL RELLENO DE LAS ZANJAS DEBERA HACERSE EN CAPAS DE 20 CMTS. CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION COMPACTADO SEGUN TECNICA PROCTOR.
11. LA RED DE RECUPERACION DE LAVAMANOS LLEVARA DOS BANDAS DE PINTURA ANTICORROSIVA INDUSTRIAL MCA. ANEXOMEX DE COMEX COLOR AMARILLO DOPE SEGURIDAD 312 PARA SU IDENTIFICACION.
SIMBOLOGIA SANITARIA
RED DE DRENAJE DE TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO
RED DE RECUPERACION DE LAVAMANOS DE TUBERIA DE ACERO POR FIERRO
RED DE AGUA PLUVIAL
DIRECCION DE PENDIENTE
LONGITUD-PENDIENTE-DIAMETRO (MTS) (%) (PULG)
NIVEL PISO TERMINADO
NIVEL DE PLANTILLA
BAP BAJADA DE AGUA PLUVIAL
REGISTRO SANITARIO DE PASO DE 60x70 CMS. CON COLADERA Y TAPA
REGISTRO SANITARIO DE PASO DE 60x70 CMS. CON TAPA CIEGA
CISTERNA DE RECUPERACION DE LAVADOS
CISTERNA DE AGUA PLUVIAL
NOTAS HIDRAULICAS
1. PARA LA INSTALACION HIDRAULICA INTERIOR SE EMPLEARA TUBERIA Y CONECTORES DE COBRE RIGIDO TIPO "M" MCA. NACOBRE.
2. PARA LA INSTALACION DE LA TUBERIA SE DEBERA ASEGURAR QUE SUS EXTREMOS ESTEN PERFECTAMENTE LIMPIOS UTILIZANDO PARA ELLO LIJA DE ESMERIL EN EL INTERIOR Y EXTERIOR DEL TUBO E INTERIOR DE LA CONEXION.
3. PARA LA UNION DE LA TUBERIA Y CONECTORES DE COBRE PARA AGUA FUNDENTE NO CORROSIVA CATALOGO A-1475 MCA. NACOBRE Y SOLDADURA CAPLUR DE CASTLE CATALOGO A-1477 BLANCO (48-52) ESTAÑO 95% PLOMO MCA. NACOBRE.
4. EL DIAFRAGMA ENTRE EL GOLPE DE ARIETE A VALVULAS DE LOS MUEBLES DE BAÑO SERAN JUNTOS DE HULE CON UNA ALTURA DE 50 CMS. SOBRE LA ALIMENTACION DEL MUEBLE RESPECTIVO.
5. LA TUBERIA DE DISTRIBUCION HIDRAULICA INTERIOR VISIBLE DEBERA LLEVAR DOS BANDAS DE PINTURA ANTICORROSIVA INDUSTRIAL MCA. ANEXOMEX DE COMEX CON COLORES DE SEGURIDAD PARA SU IDENTIFICACION.
RED DE AGUA FRIA POTABLE. AZUL CLARO SEGURIDAD 461
RED DE AGUA CALIENTE POTABLE. BANDERA SEGURIDAD 311
RED DE AGUA PLUVIAL VERDE SEGURIDAD 312
6. PARA EL LAVADO DE TOLVAS Y BANDAS SE UTILIZARA SISTEMA COMPUESTO DE AIRE ROTATIVO ESTACIONARIO MOD. MONUMENTO TIPO 6 No. 2 (PULIR MCA. ROTOMASTER.
7. EN EL INTERIOR DE LA PLANTA SE COLOCARA EXTINTORES DE TIPO BCA. AUNA MOD. PQ-20 A CADA 45 METROS, UBICADOS EN LAS COLUMNAS.
SIMBOLOGIA HIDRAULICA
AGUA FRIA
DIAGRAMA DE UBICACION
ESCALA GRAFICA METROS
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JOSE LUIS BARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.
ARQ. ERNESTO MORALES M.
DIBUJO: CARLAUCO GARCIA CUEVAS ARMANDO
PLANO: INS. HIDRO-SANITARIA PLANTA BAJA
PLANO No. 37
ACOT: METROS
ESC: 1:200
CLAVE: SAN-003



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

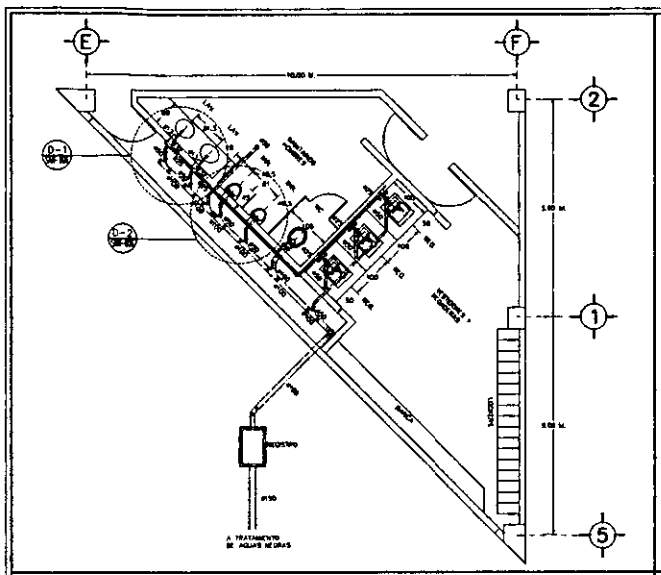
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

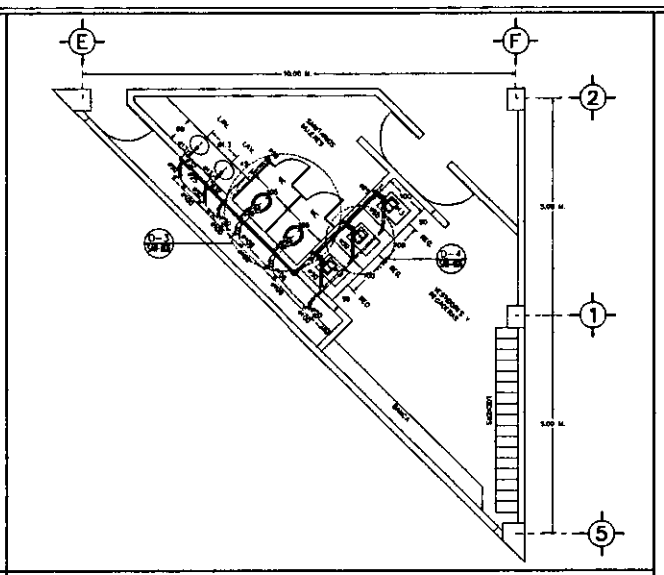
CARBAJAL GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO : INS. HIDRO-SAN. P. ALTA Y MEZZANINE

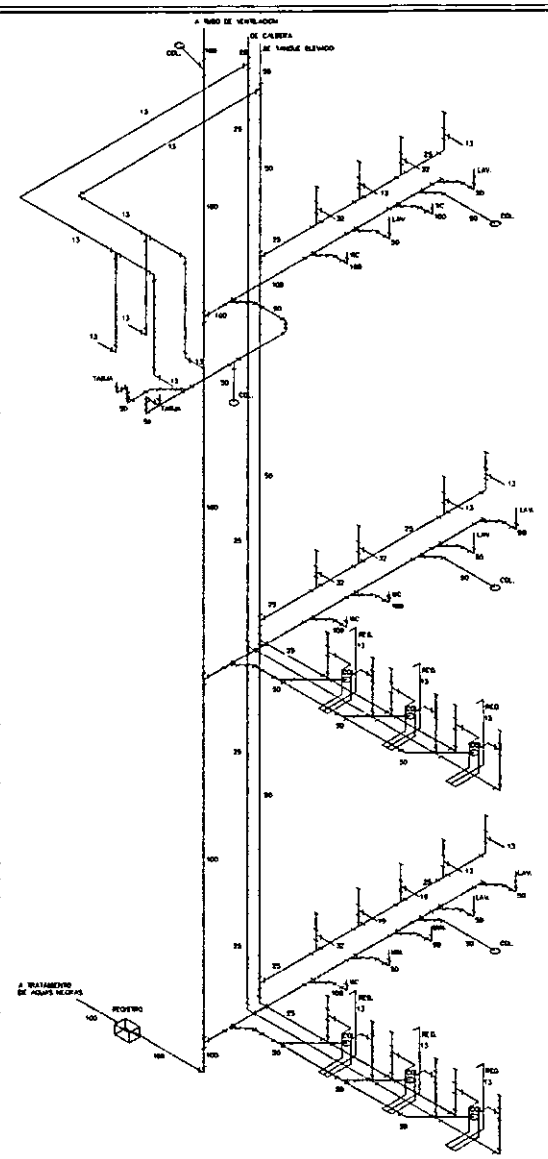
PLANO No. 38
ACOT METROS
ESC. 1:200
CLAVE SAN-004



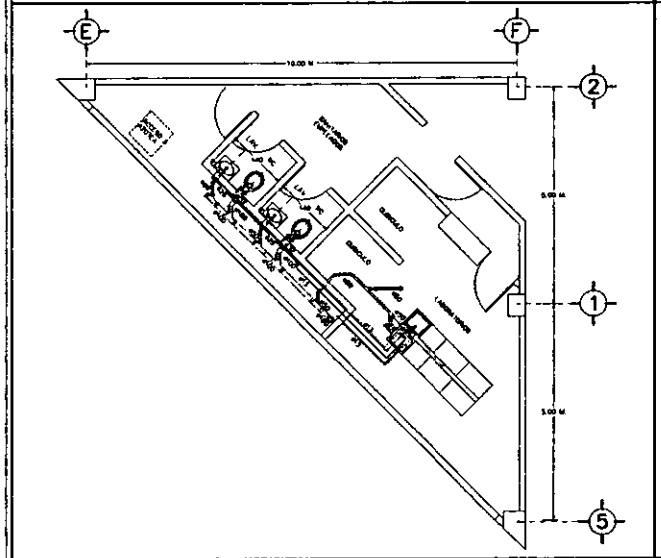
INSTALACION HIDRO-SANITARIA EN PLANTA BAJA



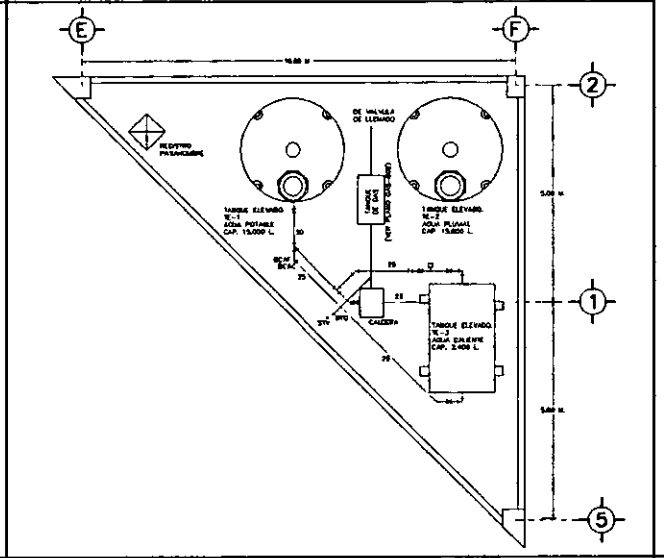
INSTALACION HIDRO-SANITARIA EN PLANTA ALTA



ISOMETRICO HIDRO-SANITARIO EN ZONA DE SERVICIOS



INSTALACION HIDRO-SANITARIA EN MEZZANINE



INSTALACION HIDRO-SANITARIA EN AZOTEA

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

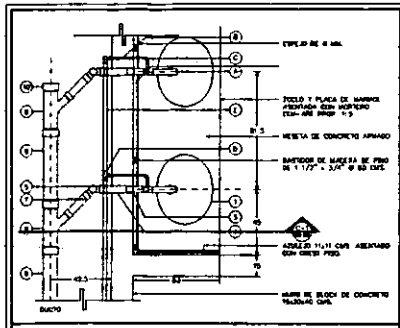
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ. ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMORA V. ARQ. ERNESTO MORALES B.

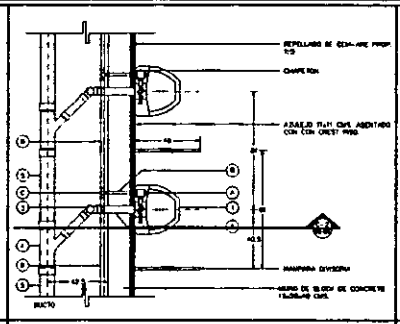
DIBUJO: GABRIELA GARCIA CRUZ

PLANO: DETALLES HIDRO-SANITARIOS INTERIORES 1

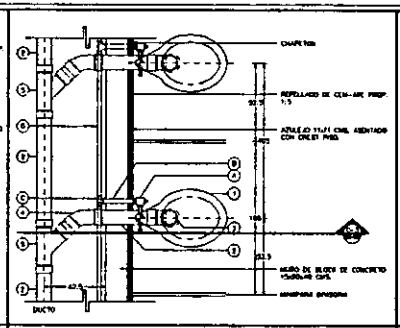
PLANO No.: 39
ESCALA: INDICADA
CLAVE: SAN--005



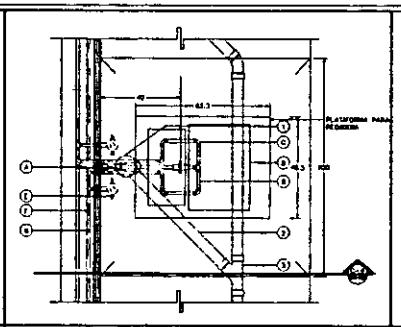
D-1 LAVABO
ESCALA 1:10



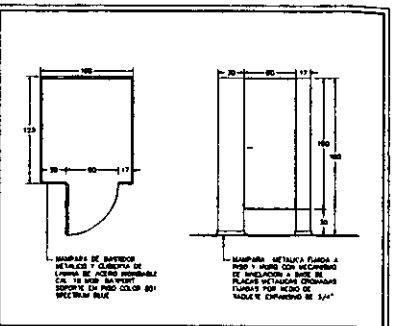
D-2 MINGITORIO
ESCALA 1:10



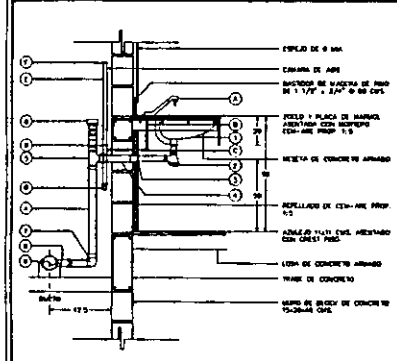
D-3 RETRETE
ESCALA 1:10



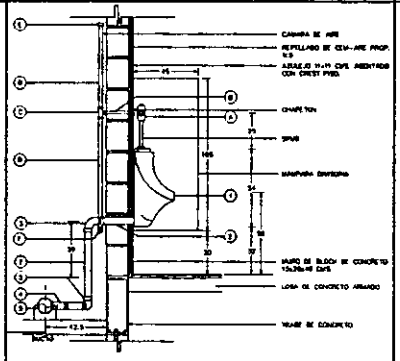
D-4 REGADERA
ESCALA 1:10



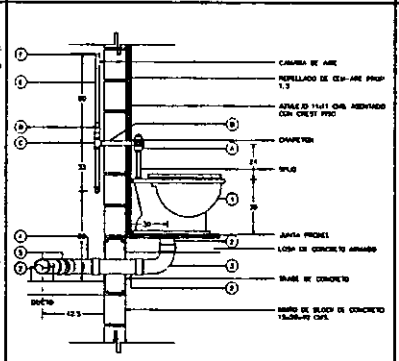
D-5 MAMPARAS
ESCALA 1:25



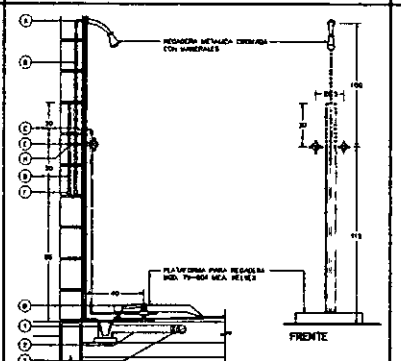
C-1 CORTE 1
ESCALA 1:10



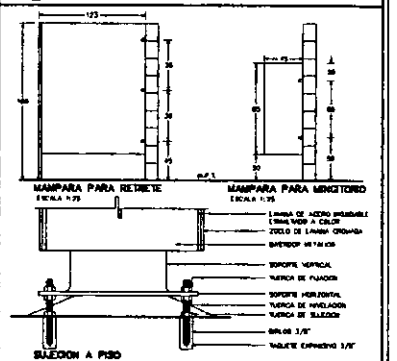
C-2 CORTE 2
ESCALA 1:10



C-3 CORTE 3
ESCALA 1:10



C-4 CORTE 4
ESCALA 1:10



DETALLES DE MAMPARAS
ESCALA SIN ESCALA

INSTALACION SANITARIA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (LAVABO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	LAVABO CHALVA DE BLCO EMBUTIDA, LA CALIDAD, COLOR BLANCO DE MOD. 89-134 CHICO MCA. IDEAL STANDARD	PZA.	1
2	CESPOL PARA LAVABO 32 MM MOD. 2208 CHICO 49000 MCA. FLEXIMETIC	PZA.	1
3	CONECTOR CESPOL DE ALAZ 38x32 MM	PZA.	1
4	TUBO SANITARIO PVC EXTERIORES LISOS 38 MM CLAVE 749048 MCA. OMEGA	MTS.	1.35
5	TEE SENCILLA 38 MM CLAVE 841121 MCA. OMEGA	PZA.	1
6	VALVULA DE VENTILACION MM-VENT 38 MM MCA. ARCH-TOP	PZA.	1
7	CODO 90°38 MM CLAVE 837259 MCA OMEGA	PZA.	1
8	TEE SENCILLA 100x38 MM CLAVE 841144 MCA OMEGA	PZA.	1
9	TUBO SANITARIO EXTERIORES LISOS 100 MM CLAVE 749053	MTS.	0.9
10	TAPA DE INSPECCION 100 MM CLAVE 837234 MCA. OMEGA	PZA.	1

INSTALACION SANITARIA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (MINGITORIO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	MINGITORIO MADRAS, LA CALIDAD, COLOR BLANCO DE MOD. 84-039 MCA. IDEAL STANDARD	PZA.	1
2	TUBO SANITARIO EXTERIORES LISOS 38 MM. CLAVE 749049 MCA. OMEGA	MTS.	0.65
3	CODO 90°x38 MM CEMENTAR CAT. 841201 MCA. OMEGA	PZA.	2
4	TEE SENCILLA CEMENTAR 100x38 MM. CLAVE 841144 MCA. OMEGA	PZA.	1
5	TUBO SANITARIO PVC EXTREMOS LISOS 100 MM. CLAVE 749053 MCA. OMEGA	MTS.	0.60

INSTALACION SANITARIA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (RETRETE)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	TAZA PARA FLUXOMETRO 2 ANTIRO, LA CALIDAD, COLOR BLANCO DE MOD. 84-039 MCA. IDEAL STANDARD CON ASIENTO N°130 SIN TAPA CAT. 71-010	PZA.	1
2	TUBO SANITARIO EXTERIORES LISOS 100 MM CLAVE 749053 MCA. OMEGA	MTS.	0.99
3	CODO SANITARIO 90°x100 MM CEMENTAR CAT. 841114 MCA. OMEGA	PZA.	1
4	CODO 45°x100 MM. CEMENTAR CAT. 841102 MCA. OMEGA	PZA.	1
5	TEE SENCILLA 100x100 MM CAT. 841203 MCA. OMEGA	PZA.	1



PLATAFORMA PARA REGADERA
ESCALA 1:4

INSTALACION SANITARIA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (REGADERA)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	CESPOL 38CE UNA SALIDA 38 MM MCA. OMEGA CLAVE 837798 CON REJILLA CROMADA 823295	PZA.	1
2	TUBO SANITARIO EXTERIORES LISOS 50 MM CLAVE 749049 MCA. OMEGA	MTS.	1.50
3	TEE SENCILLA CEMENTAR 50x50 MM CLAVE 841088 MCA. OMEGA	PZA.	1

NOTAS DE INSTALACION SANITARIA

1. LAS COTAS INDICADAS ESTAN DADAS EN CENTIMETROS Y DIAMETROS En MILIMETROS

2. EN LA ZONA DE SERVICIOS SE UTILIZARA TUBERIA Y CONEXIONES SANITARIAS DE EXTREMOS LISOS DE PVC PARA CEMENTAR CLASE 5 NORMA MCA OMEGA.

3. PARA LA INSTALACION DE LOS TUBOS DE DESAGUE SE DEBERAN OBSERVAR QUE ESTEN LIBRES DE RUGOSIDADES O GRASA EN SUS PUNTOS DE UNION PARA LO CUAL SE UTILIZARA LIMPIADOR PARA PVC CH1 (MARCA MCA. OMEGA) AS MISMO PARA SU UNION SE EMPLEARA CEMENTO SOLVENTE DE PVC MCA OMEGA CH1. BISMOT ATENDIENDO A LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.

4. CON OBJETO DE EVITAR LA TUBERIA SE COLOCARAN ABRAZADERAS A LO LARGO DEL TUBO CON UN ESPACIAMIENTO MAXIMO DE 3m EN SUPERFICIES VERTICALES Y 1.20 MTS EN SUPERFICIES HORIZONTALES PARA ASEGURAR LA PENDIENTE DE 2% Y SU ESTABILIDAD.

5. LOS SOPORTES Y ABRAZADERAS SE DEBERAN AJUSTAR SIN PRODUCIR DEFORMACIONES AL EXTERIOR DEL TUBO Y PERMITIR EL CRUCE DE OTRAS INSTALACIONES

6. AL PASO DE TECHOS SE DEBERAN COLOCAR 2 ANILLOS SANITARIOS DE MENOR DIAMETRO Y EN EL CASO DE MUROS DEBERAN COLOCARSE ADICIONALMENTE UN TUBO METALICO PARA EVITAR CARGAS EN EL TUBO DE PVC.

7. SE DEBERAN REALIZAR LAS CORRESPONDIENTES PRUEBAS DE HERMETICIDAD Y FUNCIONO.

8. NOTA: EL TUBO DE DOBLE VENTILACION A 38DO SUMINADO CON EL MISMO DE LA VALVULA MENCIONADA QUE PERMITE LA CANTIDAD DE AIRE NECESARIO PARA PRESION NEGATIVA EVACUADA SE PRODUCE POR LA DESCARGA DE AGUA DE LOS MUEBLES SANITARIOS AL BRINCAR, CON ESTO SE VENCELA LA PRESION Y ENTRA QUE EL SELLO DE AGUA DEL SIFON A SE REGENA, CUANDO EL FLUJO DE DESCARGA SE DETIENE, LA VALVULA SE CIERRA Y SE SELLA POR GRAVEDAD, IMPIDIENDO LA SALIDA DE OLORES POR LA REJILLA.

9. EL HERMANICE A LA COLOCACION DE LOS MUEBLES SANITARIOS DE PLANCHA MCA. OMEGA REGENA ARRIBA TODAS LAS INSTALACIONES CON LA PRESION INDICADA PARA ASEGURAR QUE NO EXISTAN FUGAS.

10. EL RETIRE DE LOS RETRETES SE HARA MEDIANTE CANDELAS DE 100 MM A DE PLOMO DE 3 MM. DE ESPESOR FORMANDO SOBRE EL PISO TERMINADO UNA CEJA CON UN RADIO MINIMO DE 3 CMS COLOCANDO UNA JUNTA ESPECIAL "HERMEL" PARA ASEGURAR LA TAZA.

11. EL RETIRE SE FIJARA POR MEDIO DE PIJAS A LOS TACONES DE PLOMO EMPOTRADOS EN EL PISO.

12. LOS MUEBLES SE FIJARAN EN LOS LUGARES INDICADOS EN EL PROYECTO OBTENIENDO UN ALINEAMIENTO HORIZONTALIDAD Y EL CORRECTO AJUSTE CON LAS PLANCHAMENTOS.

13. PARA DETERMINAR LA ALTURA Y UBICACION DE ALIMENTACIONES, SALIDAS, LLAVES, ACCESORIOS DEBERA ATENDERSE A LO ESPECIFICADO EN ESTE PLANO.

14. LA TUBERIA DEBERA CONTARSE EN LAS LONGITUDES ESTRICTAMENTE NECESARIAS PARA EVITAR DEFORMACIONES, DESLIMENTOS QUE REDUZCAN SU SECCION Y UNIFORMIDAD EN EL INTERIOR DEL MATERIAL.

15. EFECTUADA LA COLOCACION Y PLANCHA DE LOS MUEBLES SE LLEVARA A CABO LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE FLUXOMETROS Y MUEBLES

INSTALACION HIDRULICA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (LAVABO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
A	LLAVE ECONOMIZADORA DE AGUA DE DESCARGA AUTOMATICOS MOD. TV-102 MCA. HELVEX	PZA.	1
B	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 13 MM. MCA. NIBCO/MEX	MTS.	0.5
C	CODO DE COBRE 90°x13 MM CAT. C90-02 MCA. NIBCO/MEX	PZA.	2
D	TEE REDUCIDA 25x13x25 MM CAT. 18-04-03-04 MCA. N/A	PZA.	1
E	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 25 MM MCA. N/A	MTS.	1.25
F	TAPON CAPA 25 MM. CAT. 18-04 MCA. N/A	PZA.	1
G	TEE DE COBRE 25 MM. CAT. 1-04 MCA. N/A	PZA.	1

INSTALACION HIDRULICA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (MINGITORIO)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
A	FLUXOMETRO RECTO DE MARCA MOD. 180-19 MCA. HELVEX	PZA.	1
B	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 19 MM. MCA. NIBCO/MEX	MTS.	0.25
C	TEE REDUCIDA 25x19x25 MM. CAT. 18-04-03-04	PZA.	1
D	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 25 MM. MCA. N/A	MTS.	2.25
E	TAPON CAPA 25 MM. MCA. N/A	PZA.	1
F	TEE 25x25x25 CAT. 1-04 MCA. N/A	PZA.	1

INSTALACION HIDRULICA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (RETRETE)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
A	FLUXOMETRO DE MARCA MOD. 110-20 MCA. HELVEX	PZA.	1
B	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 32 MM MCA NIBCO/MEX	MTS.	0.80
C	TEE REDUCIDA 32x32x25 MM. CAT. 18-04-06-04	PZA.	1
D	REDUCION BUSHING 32x25 18-05-04	PZA.	1
E	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 25 MM MCA. N/A	MTS.	1.20
F	TAPON CAPA 25 MM MCA. N/A	PZA.	1
G	TEE 25x25x25 CAT. 1-04 MCA. N/A	PZA.	1

INSTALACION HIDRULICA CANTIDAD DE OBRA POR MUEBLE (REGADERA)

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
A	REGADERA METALICA CROMADA CON MANERALES CODIGO 14079 MCA. METALFLU	PZA.	1
B	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 13 MM MCA. NIBCO/MEX	MTS.	7.7
C	CODO DE COBRE 90°x13 MM. CAT. C90-02 MCA. N/A	PZA.	16
D	PLATAFORMA PARA REGADERA MOD. TV-004 MCA. HELVEX	PZA.	1
E	JUEGO DE ENSAMBLE SOLDABLE CODIGO 15899 MCA. METALFLU	PZA.	1
F	TEE REDUCIDA 25x13x25 MM CAT. 18-04-08-04 MCA. N/A	PZA.	1
G	TUBO DE COBRE ROJO TIPO K (CON) 25 MM. MCA. N/A	MTS.	2.2
H	TEE DE COBRE 13 MM. CAT. 1-02 MCA. N/A	PZA.	2

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

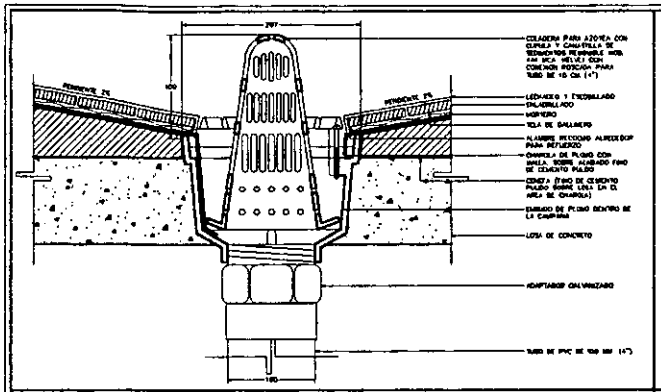
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PEDRAZA RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DISEÑO: CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO

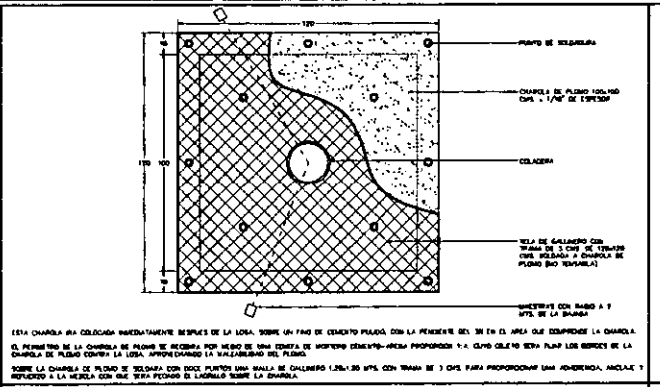
PLANO: DETALLES HIDRO-SANITARIOS INTERIORES 2

PLANO No: 40
ACOT.: CENTIMETROS
ESC.: INDICADA
CLAVE: SAN-006



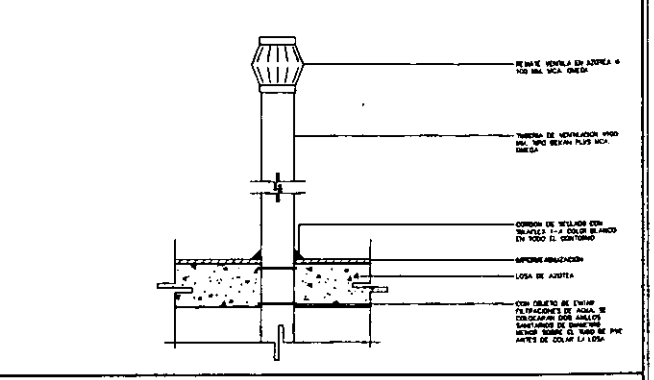
COLADERA EN AZOTEA

ESCALA 1:5



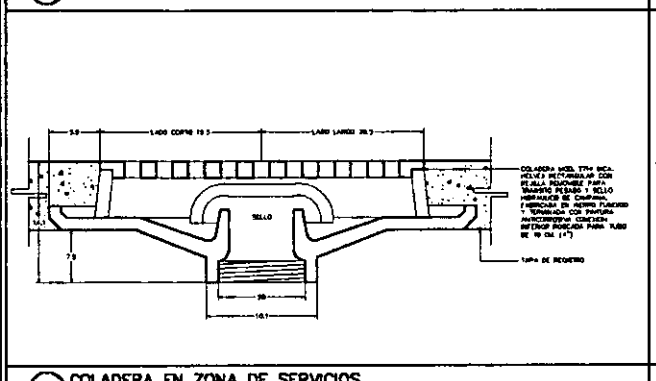
FIJACION DE CHAROLA EN AZOTEA

ESCALA 1:10



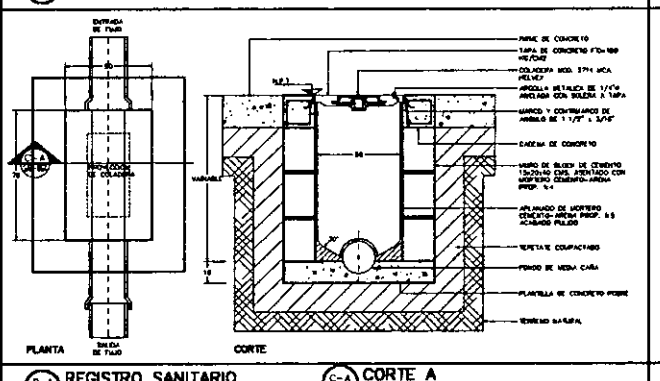
INSTALACION DE REMATE VENTILA

ESCALA 1:5



COLADERA EN ZONA DE SERVICIOS

ESCALA 1:5

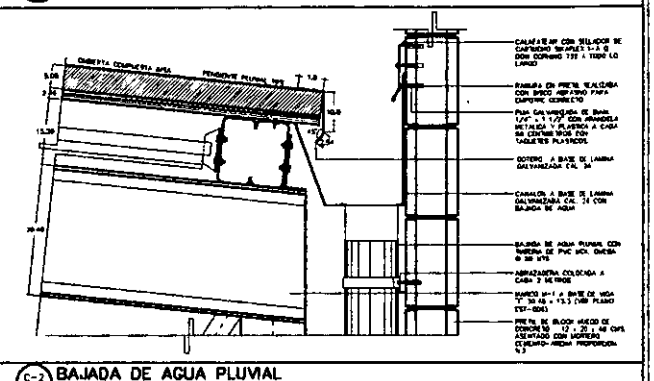


REGISTRO SANITARIO

ESCALA 1:10

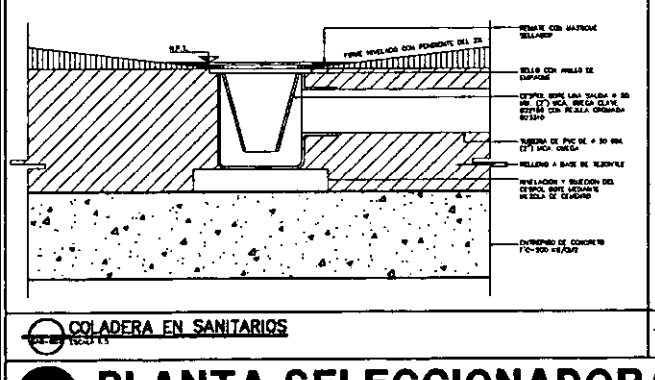
CORTE A

ESCALA 1:10



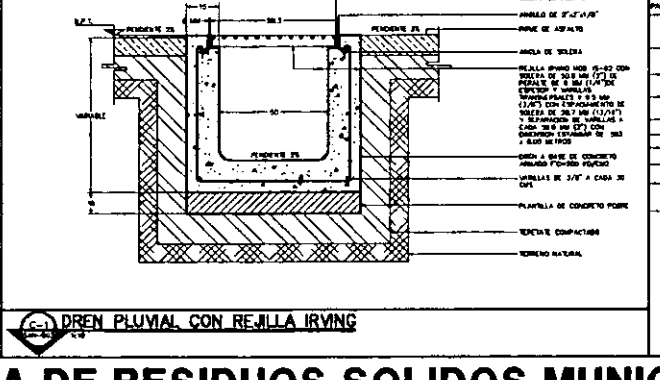
BAJADA DE AGUA PLUVIAL

ESCALA 1:5



COLADERA EN SANITARIOS

ESCALA 1:5



DREN PLUVIAL CON REJILLA IRVING

ESCALA 1:10

CANTIDAD DE OBRA INSTALACION SANITARIA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	COLADERA PARA AZOTEA DE HIERRO FUNDIDO MCA. HELVEX MOD. 444 MCA. HELVEX CON CUPULA Y CANASTILLA REMOVIBLE CON CONEXION ROSCADA PARA TUBO DE 4"	PZA	1
2	COLADERA RECTANGULAR DE HIERRO FUNDIDO CON REJILLA REMOVIBLE PARA TRANSITO PESADO EN ZONA DE PROCESOS MCA. HELVEX MOD. 3714 ACABADO CON PINTURA ANTICORROSIVA	PZA	12
3	REGISTRO SANITARIO DE 60 x 60 CMS. CON TAPA DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2	PZA	3
4	DREN PLUVIAL DE CONCRETO ARMADO CON REJILLA IRVING MOD. IS-02 PARA TRANSITO PESADO	MTS	44
5	TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO Ø 150 MM. (6") PARA RED DE DRENAJE	MTS	233
6	TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO Ø 200 MM. (8") PARA RED DE DRENAJE	MTS	57
7	TUBERIA DE PVC Ø 100 MM (4") PARA BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES	MTS	227
8	REGISTRO SANITARIO DE 50 x 70 CMS. CON COLADERA RECTANGULAR MOD. 3714 MCA. HELVEX	PZA	20
9	REGISTRO SANITARIO DE 50 x 70 CMS. CON TAPA CIEGA	PZA	17

NOTAS SANITARIAS

1. LAS DIMENSIONES MINIMAS PARA REGISTROS DE ALBAÑAL SERAN DE 50 x 70 CMS.

2. EL ACABADO INTERIOR DE LAS PAREDES DEBERA PRESENTAR UNA SUPERFICIE LISA Y RESISTENTE, POR LO CUAL SE DUBRIRA EL BLOCK CON UN APLANADO DE MORTERO CEMENTO-ARENA PROP. 1:3 CON UN ESPESOR MINIMO DE 1 CM. CON TERMINADO FINO, FONDOS BOLEADOS (CON ESTRELLA) TERMINADO FINO DE CEMENTO CON LLANA METALICA

3. EN EL FONDO DE LOS REGISTROS SE CONSTRUIRA EL ALBAÑAL CON MEDIA CAÑA.

4. LAS TAPAS DE REGISTROS CONTARAN CON ANGULAS METALICAS DE 1/4" DE DIAMETRO "ELECTA" POR ANCLAS DE SOLERA EMBEBIDAS EN EL CONCRETO, QUE SERVIRAN PARA LEVANTARLAS.

5. LA TAPA TENDRA COLOCADA AL CENTRO COLADERA DE HIERRO FUNDIDO CON SELLO HERMETICO AL CENTRO.

6. LA COLADERA DEBERA SER INDEPENDIENTE COLOCADA Y RECIBIDA CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP.- 1:3 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL Y LIMPIADOR DE VOLCANIL, TENIENDO CUIDADO QUE NO HAYA ESCURRIMIENTOS DE GRASAS, ACEITES O LIMPIEZAS QUE IMPIDAN EL PASO FUTURO DE AGUA A TRAVES DE ELLA

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS SANCHEZ A. ARQ. HECTOR ZARAGOZA V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DISEÑO: CARRANCO GARCIA CESAR ARMANDO

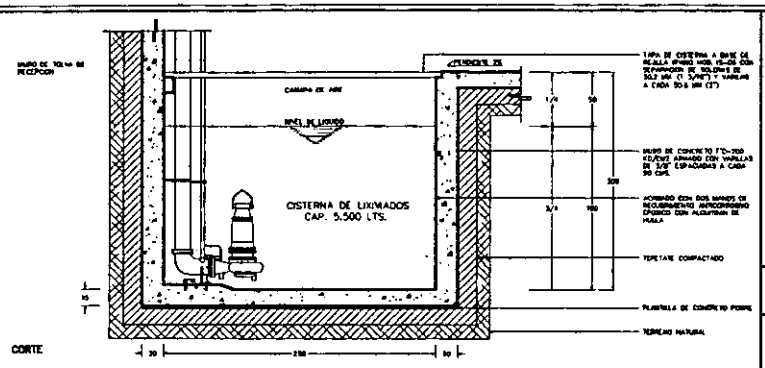
PLANO: DETALLES HIDRO-SANITARIOS INTERIORES 3

PLANO No.: 41

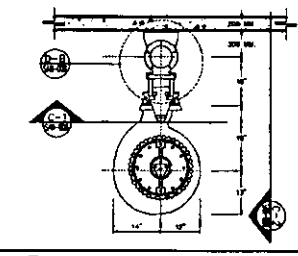
ACOT.: CENTIMETROS

ESC.: INDICADA

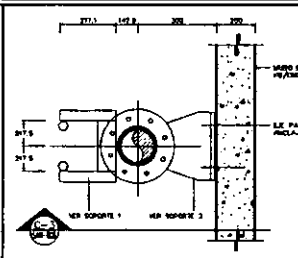
CLAVE: SAN-007



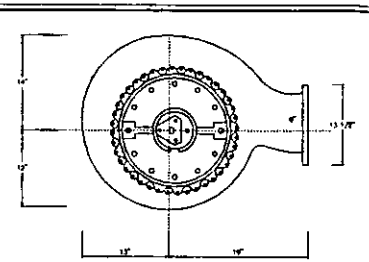
CISTERNA DE RECUPERACION DE LIXIVIADOS



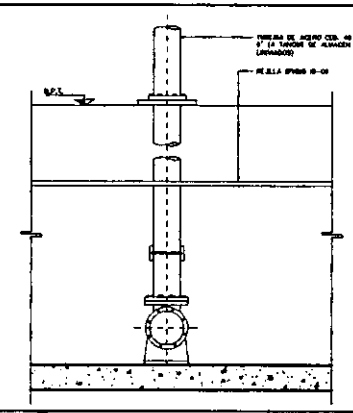
PLANTA DE BOMBA



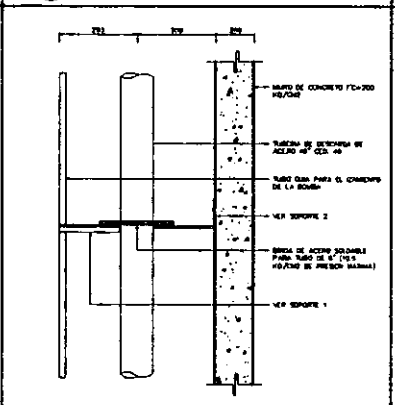
FIJACION DE TUBERIA



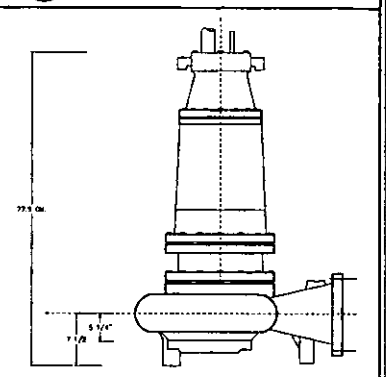
DIMENSIONES DE BOMBA



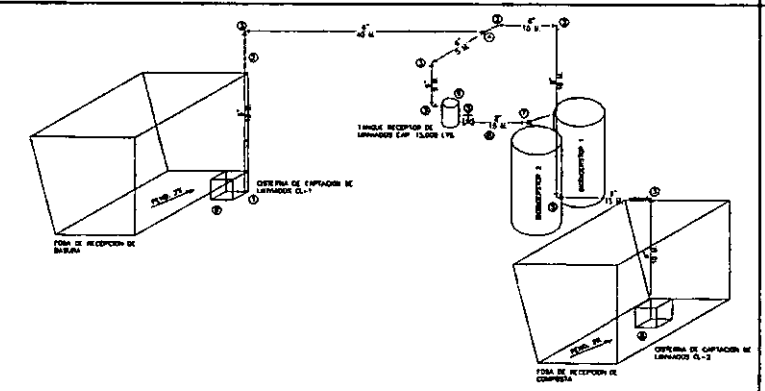
ALZADO DE BOMBA



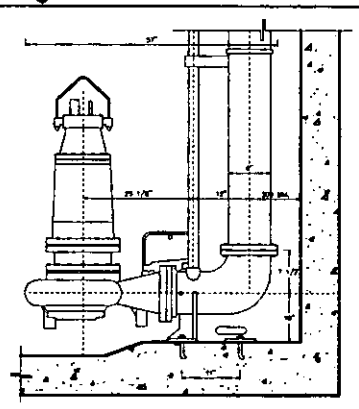
SOPORTES EN TUBERIA



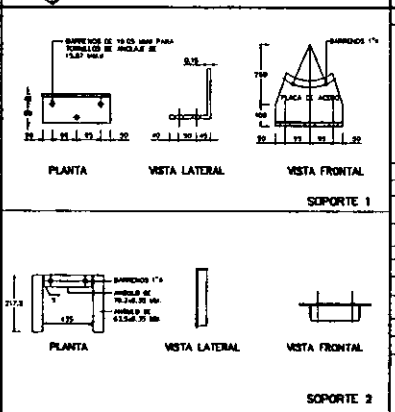
DIMENSIONES DE BOMBA



ISOMETRICO DE RECUPERACION DE LIXIVIADOS



SUJECION DE BOMBA



DETALLES DE SOPORTES

NOTAS Y ESPECIFICACIONES DE LA BOMBA

CUERPO DE LA BOMBA DE ACERO INOXIDABLE CON CABLE ELECTRICO PARA MONEJO EQUIPO SUMERGIBLE CON CONDUCTOR ELECTRICO PARA MARCA, PROTECTOR DEL MOTOR AUTO-CUT CON VALVULA ELECTRICOS, MECANICOS Y HIDRAULICOS, SOBRE SELLO MECANICO CON EMPAQUES DE NITRILO, TORNILLERIA INOXIDABLE, SOPORTE AUX. DE ACERO INOXIDABLE MOLDEADO LUIS, 316 CON ACABADO DE PINTURA ANTICORROSIVO	MARCA: MODELO Y DESIGNACION:	4 "HL" VHC-2306 HCF VSS 690 (9")
	BOMBEO CONTINUO: MAX. ACEPTADO: MAX. CONTINUA: MAX. CAPACIDAD:	75 M 3000 LPM 56 HP 3600 LPM
	MOTOR CORRIENTE: VOLTS: AMPS: RPM: HP: FASES:	CA 3-FASES 220 70 3600 10 60 ciclos

CANTIDAD DE OBRA

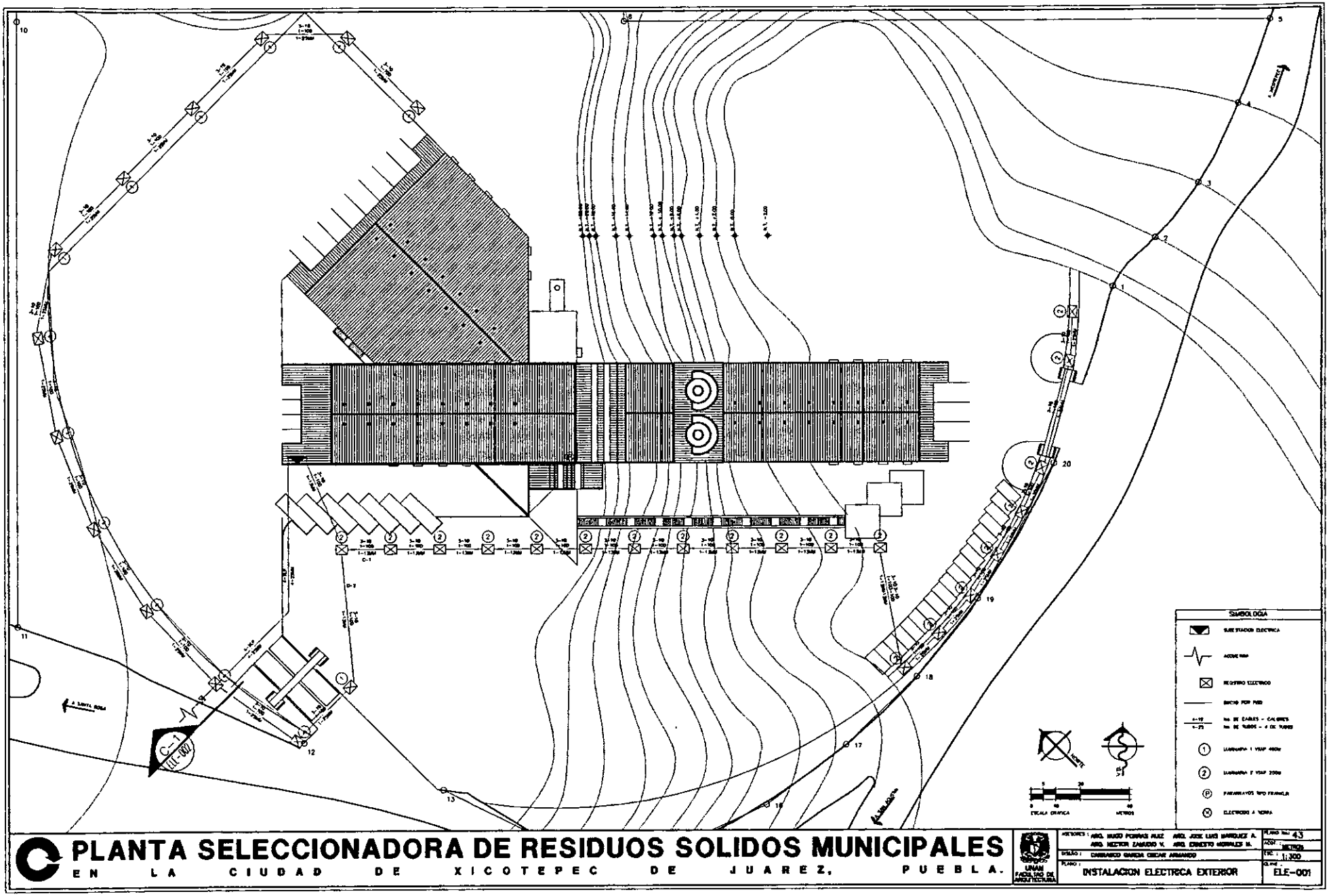
PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	BOMBA DE ACERO INOXIDABLE PARA LIQUIDOS CORROSIVOS MCA. BE-PUMP SERIE 4 "HL MODELO VHC-2306 HCF	PZA	2
2	TUBERIA DE ACERO CEDULA 40 Diam.STNO 150 mm. (6") MCA. APOLO LINEA ALFA	MTS	110
3	CODO 90°x150 MM	PZA	5
4	YEE SENCILLA 90°x150 MM	PZA	1
5	VALVULA DE COMPUERTA DE BRIDAS 4 50 MM (2") 175 PSI MCA. URREA SERVICIO AGUA 125 LPS/PULG2 - 8.8 KG/CM2	PZA	2
7	TUBERIA DE ACERO CEDULA 40 Diam.STNO 30 mm (1") MCA. HYLSA LINEA ALFA	MTS	30
8	DOBLE YEE 450 MM	PZA	1
9	CISTERNA DE CONCRETO f'c=200 KG/CM2 PARA CAPTACION DE LIXIVIADOS	PZA	2
10	TANQUE ARMA-INDUSTRIAL DE 10,000 DE POLIETILENO MOD. TCC-10000 PARA ALMACENAR SUSTANCIAS CORROSIVAS O AMARILLO CON DENSIDAD DE 1.39 A 1.81 KG/DM3 COLOR AZUL DOBLE REFORZADO CAP.=264.2 13,000 LITROS MCA. ROTOPLAST	PZA	1

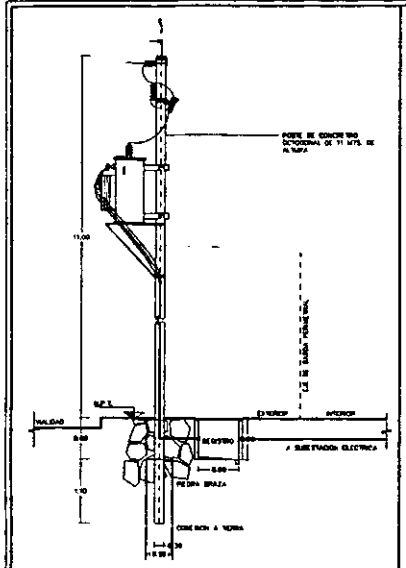
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

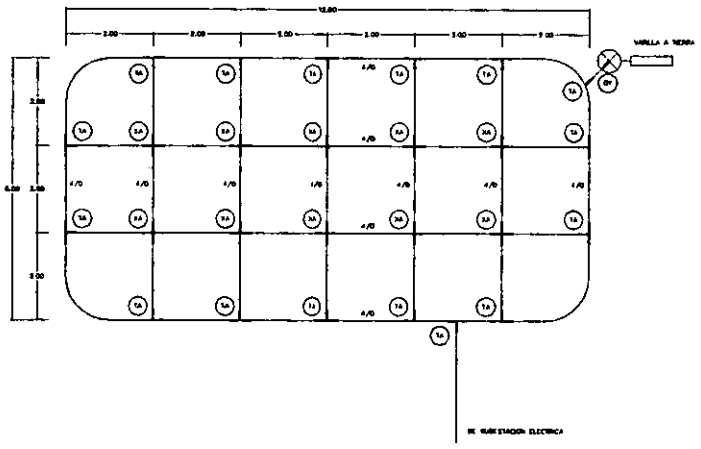
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES :	ARQ. HUGO PORRAS VELEZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO Y. ARQ. ERNESTO MORALES SL.
DIBUJO :	GABRIELA GARCIA OSORIO ARMANDO
PLANO :	RECUPERACION DE LIXIVIADOS
PLANO No.:	42
ESC. :	INDICADA
CLAVE :	SAN-008

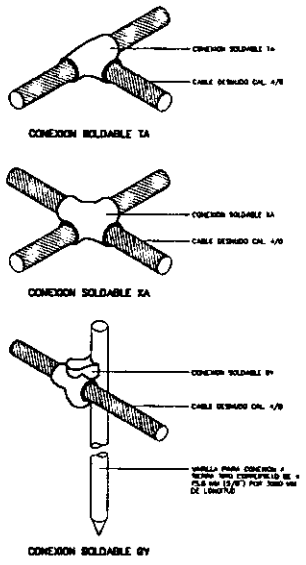

SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
INSTALACION ELECTRICA EXTERIOR
ELE-001
1:300
METROS
43



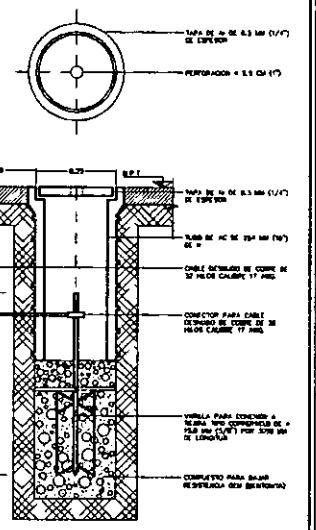
ACOMETIDA ELECTRICA



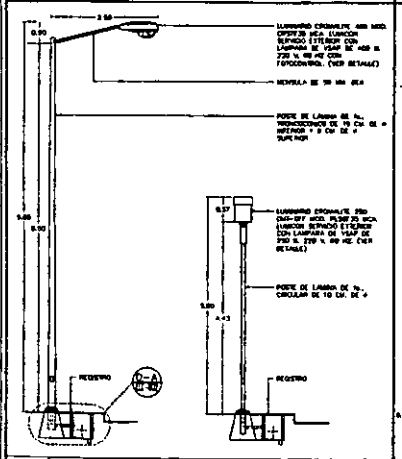
MALLA DE TIERRAS



CONEXIONES DE MALLA

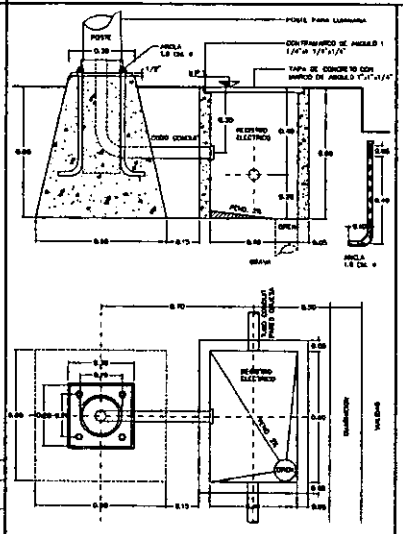


ELECTRODO A TIERRA

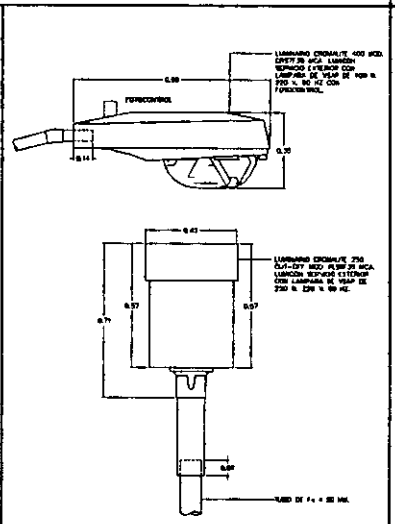


SIMBOLOGIA	POSTE TIPO	UNIDAD	ALTURA DE MONTAJE	SEPARACION ENTRE LUMINARIAS	LAMPARA	CANTIDAD
①		CROMALITE 400 CM-EF 35	9.00 M.	30.00 M	VSAP 400 W	12
②		CROMALITE 250 PL-MX 70	9.00 M.	18.00 M.	VSAP 250 W	20

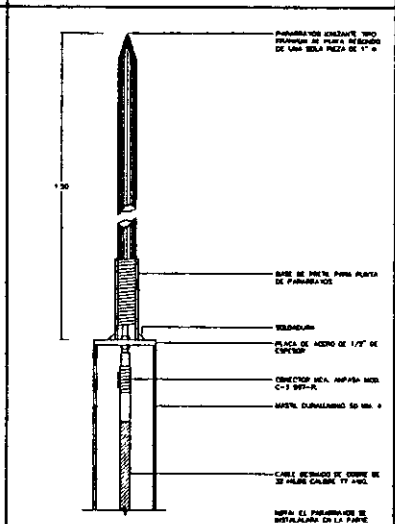
LUMINARIAS EXTERIORES



REGISTRO ELECTRICO



DETALLE DE LUMINARIAS



PARARRAYOS

CANTIDAD DE OBRA

CANTIDAD	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	POSTE DE LAMINA DE 7a. No. 5 HC TIPO DE ALTURA TOTAL, TRONCOCONICO DE 70 CMS. DE DIAMETRO INFERIOR Y 12 CMS. DE DIAMETRO SUPERIOR CON PLACA BASE Y REGISTRO A 70 CMS. DEL PISO, CON MENSULA DE 4500 MM. GALVANIZADA CON LUMINARIO CROMALITE 400 MCA. CRETTON MCA. LUMICON CON LAMPARA DE VSAP 400W. 230 V. 60 HZ. CON FOTOCONTROL INTEGRADO.	PZA	20
2	POSTE DE LAMINA DE 7a. No. 5 HC TIPO DE ALTURA TOTAL CIRCULAR DE 10 CMS. DE DIAMETRO EXTERIOR CON PLACA BASE Y 30 CMS. DE DIAMETRO A 70 CMS. DEL PISO, SOTONADA CON UNIDAD DE LUMINARIA PLANA DE POSTE TIPO MOD. 13 TECHOP CROMALITE 250 CM-I-DEY MOD. PLUS 70 MCA. LUMICON CON LAMPARA DE VSAP DE 250 W. 220 V. 60 HZ. CON FOTOCELDA INTEGRADA.	PZA	12
3	REGISTRO ELECTRICO DE DISTRIBUCION DE 40x60 CMS. CON OREJA DE BANDA CON 4 TAPONES	PZA	33
4	TUBO CONDUIT DE PVC RIGIDO REFORZADO DE 19.3 MM. (1/2")	MTS	220
5	CODO 90° CONDUIT, RADIO LARGO DE PVC RIGIDO 19.3 MM. (1/2")	PZA	53
6	ALAMBRE DE COBRE, FORRO TERMOPLASTICO THW, 600 V. CAL. No. 10 AWG MCA. KUMA	MTS	990
7	ALAMBRE DE COBRE DESNUDO THW, 600V. CAL. 10 AWG MCA. KUMA	MTS	220
8	PARARRAYOS CONZONTE TIPO FRANKLIN DE POSTE REFORZADO DE 5MM SOLA PIEZA DE 1" DE CLAVO 960	PZA	1
9	CABLE DESNUDO DE 30 HILOS CAL 17 AWG MCA. KUMA	MTS	30
10	TUBO DE ALUMINA DE 0.60 MTS. DE 10" DE DIAMETRO CON TAPA EN LA PARTE DE LAMPARA	PZA	2
11	VARILLA COPPERWELD DE 3.05 MTS. DE LONGITUD POR 15.8 MM. DE DIAMETRO	PZA	2
12	CABLE DE COBRE PARA ACOMETIDA TIPO XLP	MTS	300
13	DUCTO PRECOLADO DE CONCRETO DE CUATRO VIAS DE 25 MM. (1")	MTS	55
14	CONECTOR SOLDABLE TIPO CADWELD PARA CONECTAR CABLE 4/0 TA (1460-2020) XA (1460-2020) SY (1410-1620)	PZA PZA PZA	15 10 1
15	CABLE DE COBRE DESNUDO SEMIDURO TRENZADO CLASE B NORMAL CAL. AWG 4/0 MCA. KUMA	MTS	60

NOTAS

1. LA ZANJA PARA INSTALAR EL DUCTO ELECTRICO TENDRA UNA PROFUNDIDAD DE 80 CMS. A LA CORONA DE GUARNICION Y UN ANCHO DE 30 CMS.

2. EL EJE DEL DUCTO ELECTRICO QUEDARA A UNA DISTANCIA DE 50 CMS. AL PAÑO EXTERIOR DE LA GUARNICION.

3. LOS REGISTROS TENDRAN UNA DIMENSION DE 30 x 40 CMS. Y SERAN CONSTRUIDOS CON TAPA EN EL PISO PARA PERMITIR LA REMOCION DEL AGUA DE LLUVIA QUE PUDIERA ACUMULARSE EN EL INTERIOR DEL REGISTRO.

4. EL CABLE DE LA BAJADA DE ACOMETIDA Y EL DE PUESTA A TIERRA SON DEL CALIBRE 2/0 AWG Y 2 AWG MCA. KUMA RESPECTIVAMENTE.

5. EL CABLE DE LA PUESTA A TIERRA SERA ENTERRADO A 80 CMS. COMO MINIMO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.

6. EL REGISTRO DE INSPECCION DEL ELECTRODO A TIERRA SE INSTALARA A MANERA QUE LA TAPA QUEDE A NIVEL.

7. EL EQUIPO Y MATERIAL SERAN APROBADOS A LAS NORMAS TECNICAS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES : ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS BARDUCCI A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES S.

DISEÑO : CARRASCO RAMIRA OBDAN ARMANDO

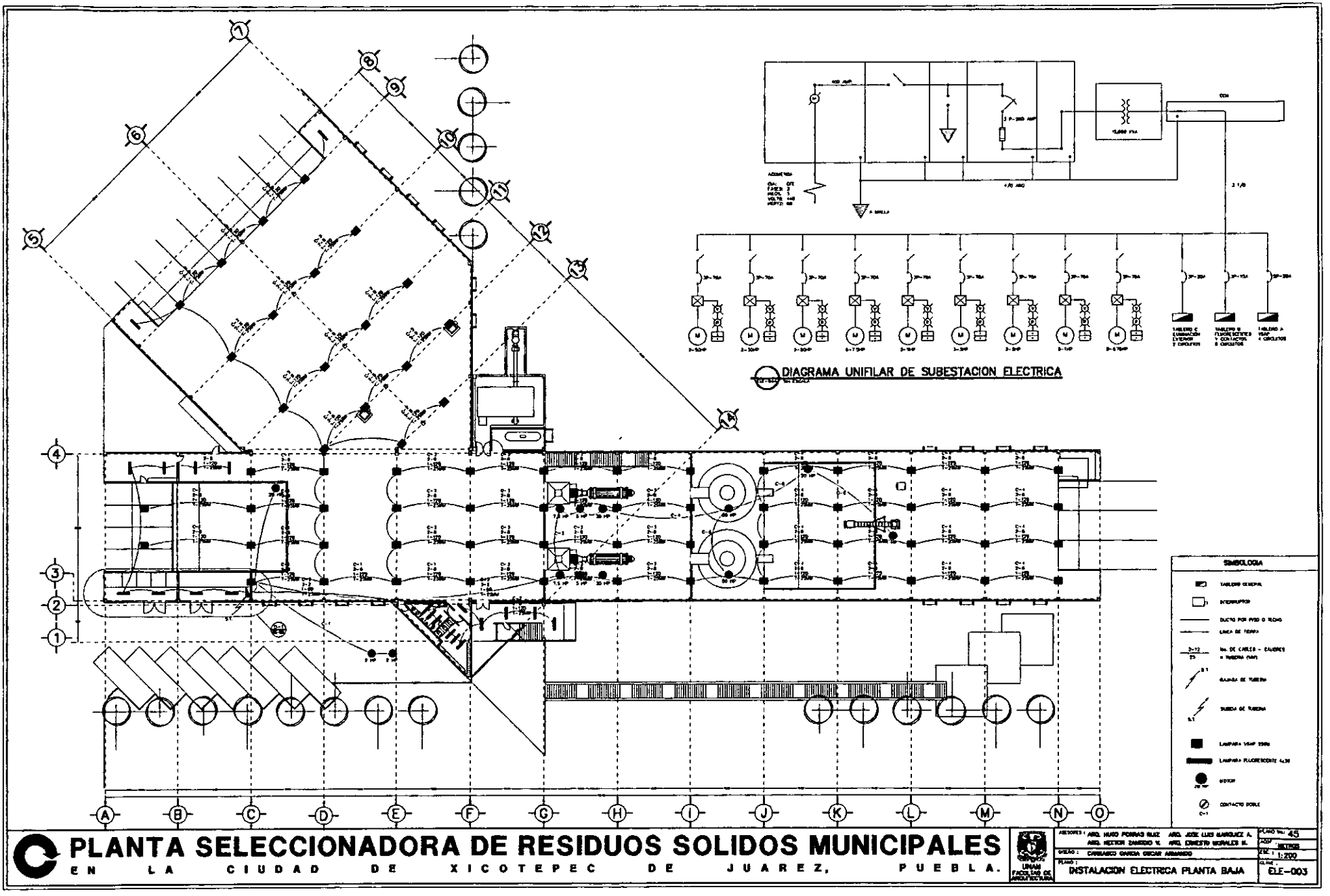
PLANO : DETALLES DE INS. ELECTRICA EXTERIOR

PLANO No. 44

ESC : METRICA

ESC : INDICADA

CLAVE : ELE-002



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

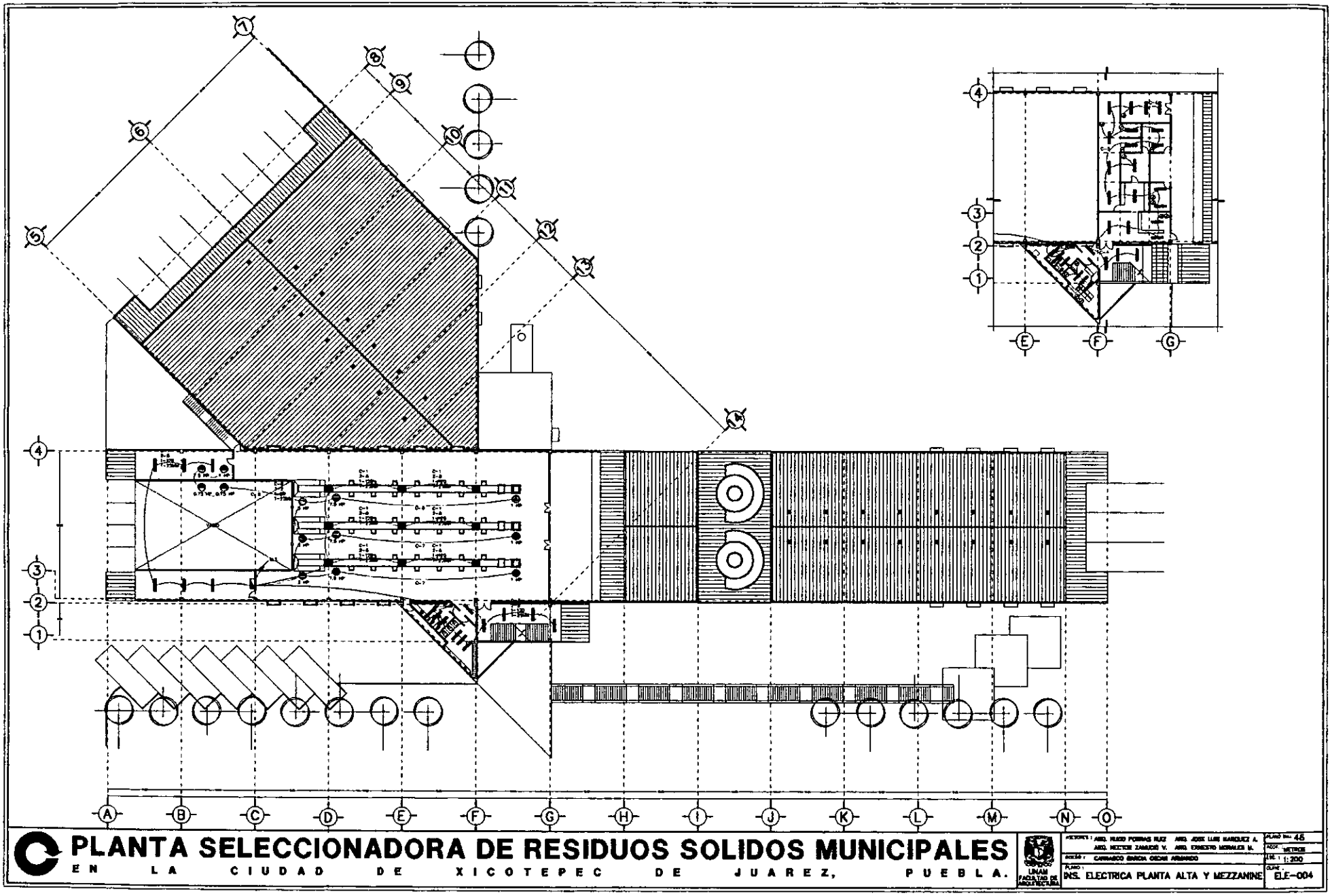
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

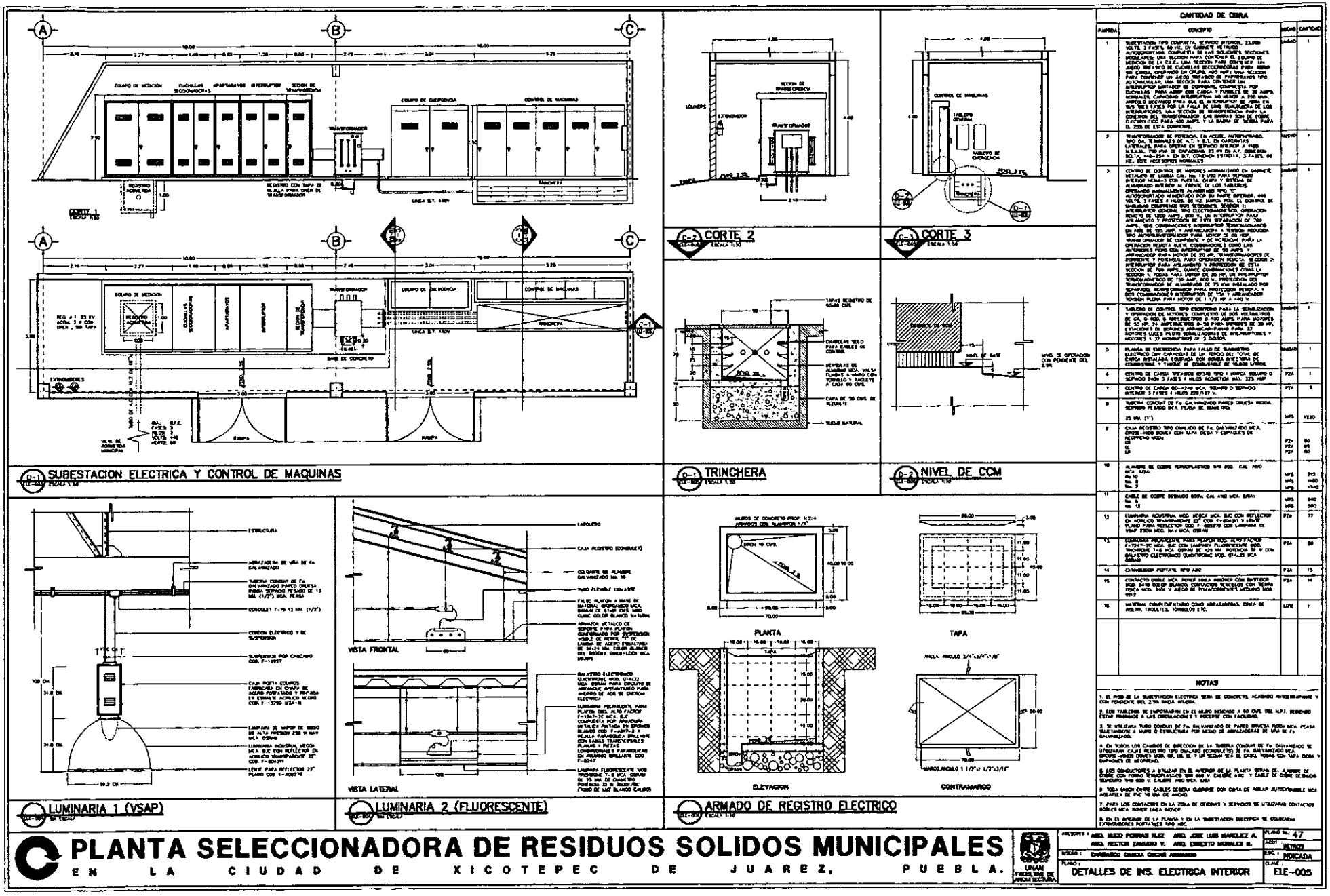
ASESORES : ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

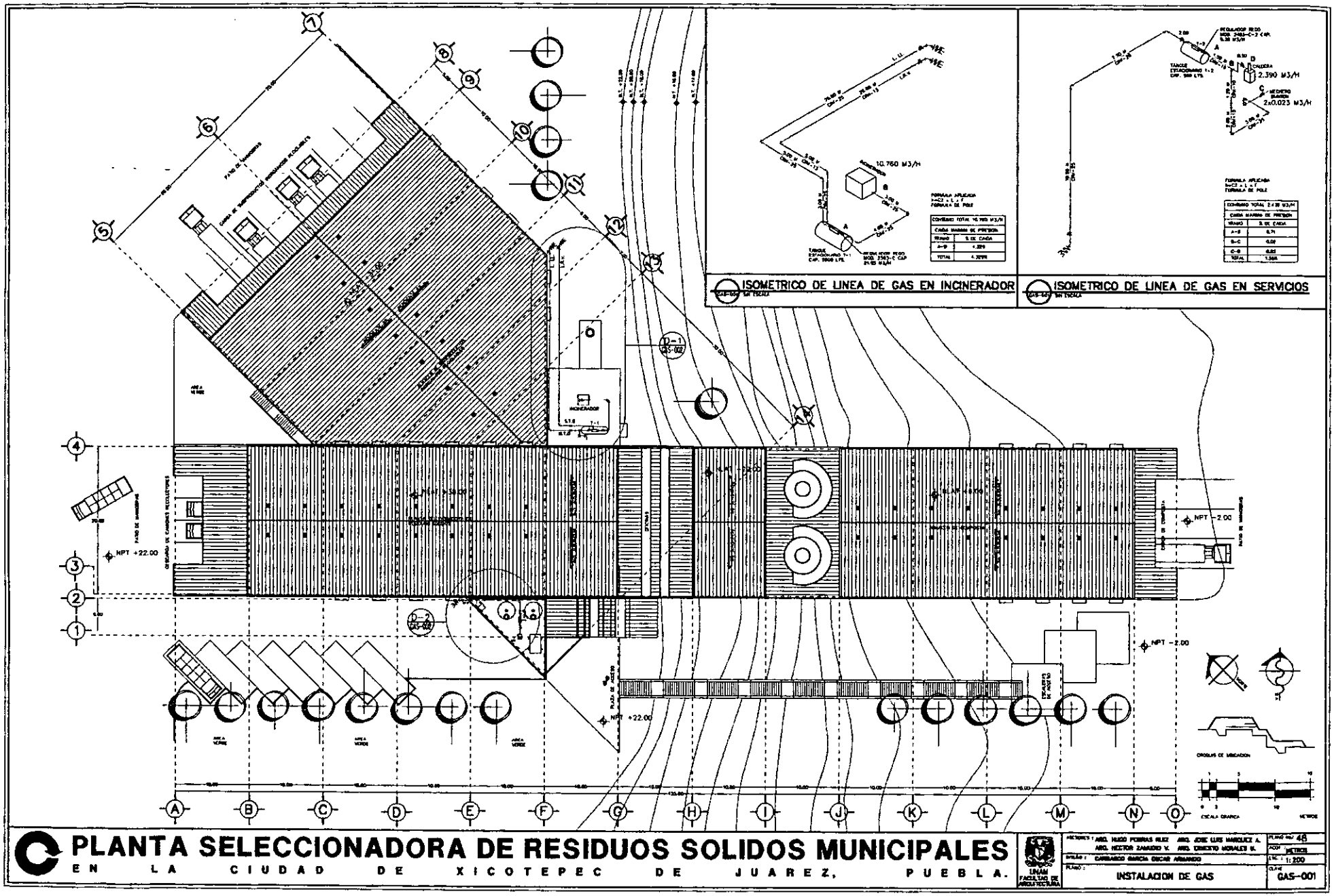
DISEÑO : CARBAJAL GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO : INSTALACION ELECTRICA PLANTA BAJA

PLANO No. 45
ACOT. METROS
ESC. 1:200
CLAVE ELE-003


PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.
ARQ. ERNESTO MORALES M.
CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO: INS. ELECTRICA PLANTA ALTA Y MEZZANINE
PLANO No.: 45
ACOT.: METROS
ESC.: 1:200
CLAVE: ELE-004


SUBESTACION ELECTRICA Y CONTROL DE MAQUINAS
TRINCHERA
NIVEL DE CCM
CORTE 2
CORTE 3
LUMINARIA 1 (VSAP)
LUMINARIA 2 (FLUORESCENTE)
ARMADO DE REGISTRO ELECTRICO
PLANTA
TAPA
ELEVACION
CONTRAMARCO
VISTA FRONTAL
VISTA LATERAL
CANTIDAD DE OBRA
NOTAS
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
DETALLES DE INS. ELECTRICA INTERIOR
E1E-005



PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

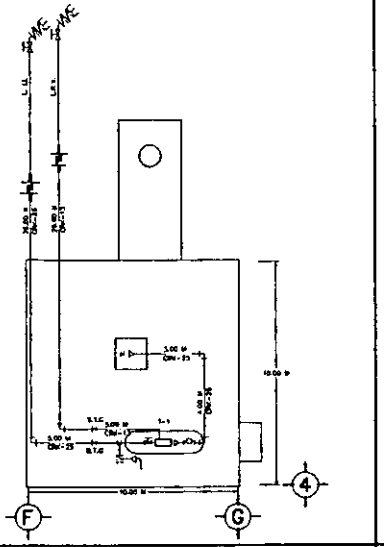
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES S.

DIBUJO: CARBAJAL GARCIA ERICK ARMANDO

PLANO: INSTALACION DE GAS

PLANO No: 46
ACOT: METROS
ESC: 1: 200
CLAVE: GAS-001



PLANTA INCINERADOR

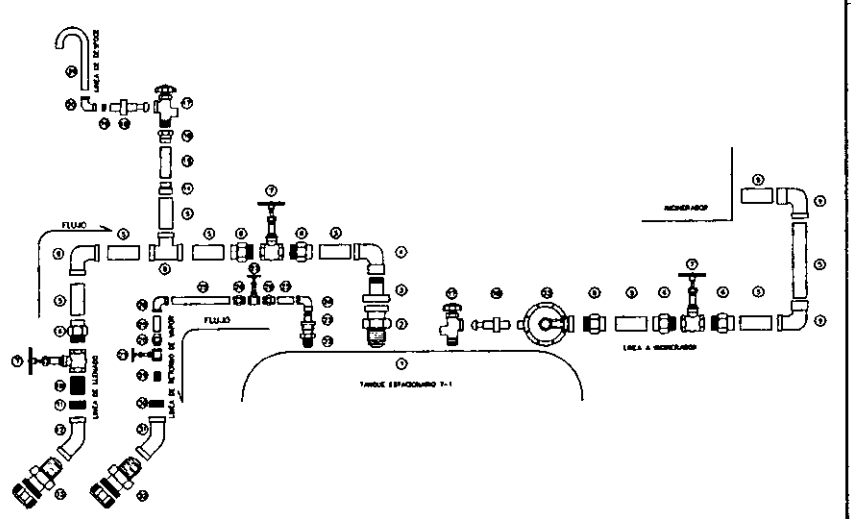


DIAGRAMA DE INSTALACION DE GAS EN LINEA DE INCINERADOR

NOTAS

1. TODA LA INSTALACION DE GAS L.P. SE CONSTRUIRA REGLAMENTARIAMENTE Y CON ESTRICTO APEGO A LO ESPECIFICADO EN LOS INSTRUCTIVOS LEGALES EN MATERIA EMANADOS DE LA DIRECCION GENERAL DE GAS.

2. EL TANQUE SUMINISTRADO POR EL FABRICANTE DEBERA SATISFACER LA NORMA NOM-121-1 Y CODIGO ASME SECCION VIII, ESTANDO DISEÑADO PARA UNA PRESION DE 17 KG/CM2.

3. LOS DEPOSITOS DE GAS SERAN CONSTRUIDOS DE LAMINA DE 7/16 (6mm Esp.) TIPO ESTACIONARIO, DEBIENDO ESTAR EQUIPADOS CON VALVULAS DE LLENADO, DE RETORNO DE VAPORES, DE EXCESO DE FLUJO, DE SEGURIDAD, EXCESO DE FLUJO, NO RETROCESO (ONEZ LOCK), MEDIDOR FLOTADOR Y REGULADOR DE PRESION.

4. EL TANQUE DE GAS DEBERA LOCALIZARSE SOBRE PISO FIRME Y NIVELADO, DONDE NO RECIBA GOLPES Y ALEJADOS POR LO MENOS 3 METROS DE PLATINAS.

5. EL TANQUE SE UBICARA A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 30 CMS. DE PAREDES O PRETILES.

6. LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DE COBRE RIGIDO TIPO A (CON) MCA. NIBCO/ANSA.

7. LA TUBERIA SE DEBERA INSTALAR ADOSADA POR EL EXTERIOR DE LA CONSTRUCCION Y SER VISIBLE EN TODO SU RECORRIDO, DEBIENDO ESTAR SUJETADA CON ABRAZADERAS PARA EVITAR MOVIMIENTOS ACCIDENTALES.

8. CUANDO LA TUBERIA DEBA ADOSARSE HORIZONTALMENTE A LOS MUROS, SU ALTURA NO DEBE SER MENOR A 10 CMS. CON RESPECTO AL N.P.T.

9. SEPARAR LAS TUBERIAS QUE CONDUZCAN GAS L.P. Y UN MINIMO DE 20 CMS. EN CASO DE ENCONTRARSE CON TUBERIAS QUE PRESTEN CONDUCTORES ELECTRICOS, FLUIDOS CORROSIVOS O CUALQUIER OTRO TIPO DE FLUIDO A ALTA PRESION.

10. LA TUBERIA DE LLENADO LLEVARA DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA DE SEGURIDAD E IDENTIFICACION INDUSTRIAL COLOR ROJO SEGURIDAD 117 DE LA CARTA AMERICANA MCA. COMEX, AL MISMO LA TUBERIA DE RETORNO DE VAPOR SE PINTARA CON EL COLOR AMARILLO SEGURIDAD 203.

11. SE UTILIZARA SOLDADURA CAPILAR PARA MAS DEL 95% ESTANO EN ANTIACIDO Y CONEXIONES TIPO GAS.

12. LA LINEA DE DESFOGUE TERMINARA HASTA SOBRESALIR EN UN LUGAR BIEN VENTILADO Y DIRIGIDO EN FORMA TAL QUE SEAN ARRASTRADOS LOS RESIDUOS POR EL GAS PURGADO.

13. LA BOCA DE LA TOMA DEBERA COLOCARSE A UNA ALTURA MINIMA DE 2.50 MTS. SOBRE EL NIVEL DE BANQUETA Y A UNA DISTANCIA DE 3 MTS DE CUALQUIER FUENTE DE IGNICION.

14. TODAS LAS INSTALACIONES EXISTENTES PARA MANTENIMIENTO, SUMINISTRO, CONDUCCION Y APROVECHAMIENTO DE GAS L.P. DEBERAN SER SOMETIDAS A PRUEBAS DE HERMETISMO ANTES DE PONERLAS EN SERVICIO CONFORME A LO ESTIPULADO EN LA SECCION 4 FRACCION C) DEL REGLAMENTO DE DISTRIBUCION DE GAS PUBLICADO POR EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (CAPITULO IV SECCION 1).

15. LAS PRUEBAS DE HERMETICIDAD SE REALIZARAN A BASE DE AIRE EN LOS NIVELES INDICADOS EN LA SIGUIENTE TABLA:

TIPO DE TUBERIA	PRESION HIDROSTATICA (KG/CM2)	TIEMPO
BAJA PRESION PRUEBA 1 PRUEBA 2	0.5 27 cm	10 MIN. 24 HRS.
ALTA PRESION	1.5	24 HRS.
LLENADO Y RETORNO DE VAPORES	21	24 HRS.

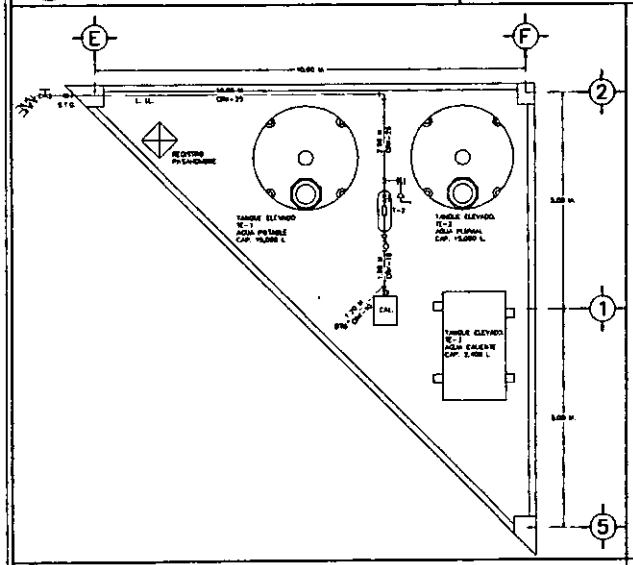
16. UNA VEZ REALIZADAS LAS PRUEBAS DE HERMETICIDAD SE DEBERAN PURGAR TODAS LA TUBERIAS ANTES DE PONERLAS EN SERVICIO

MATERIAL Y EQUIPO EN INSTALACION DE GAS

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	TANQUE ESTACIONARIO DE GAS L.P. CAP. 2000 LITROS MARCA TATSA	PZA.	1
2	VALVULA DOBLE CHECK PARA LIQUIDO.	PZA.	1
3	ACOPLADOR PARA VALVULA DE LLENADO, CUERDA ACME DE 44.4 MM. (1"-3/4") CON TUBO DE 1" MCA. PRESCON MOD. 2008-A	PZA.	2
4	CODO 90° CONECTOR DE COBRE DE ROSCA HEMBRA x 1" MCA NIBCO/ANSA MAS DE CAT. C90-6H	PZA.	6
5	TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "K" DE 1" MCA. NIBCO/ANSA	MTS.	64.1
6	CONECTOR DE COBRE ROSCA EXTERIOR 1" CAT C66-6H	PZA.	7
7	VALVULA DE GLOBO PARA GAS 1" (1" TIC. 1" MCA. LINEA SERVICIO CD 400 LBS/PULG2 - 28.1 KG/CM2.	PZA.	4
8	"E" DE COBRE DE 1" MCA ANSA MAS DE CAT. T-66	PZA.	2
9	CODO 90° DE COBRE CAT. C90-6H MCA. NIBCO/ANSA	PZA.	2
10	NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA 1".	PZA.	2
11	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1-1/4" x 1"	PZA.	2
12	CODO GALVANIZADO 1-1/4".	PZA.	2
13	VALVULA DE LLENADO No. 7579 MCA. REGO CAP. AMPARO 7575 (1.75.4mm (7/8 GPM), CONEXION A LINEA DE LLENADO 3" Y MM (1-1/4") NPT, ESTRECHON A LA ABRAZADERA 44.4 MM (1- 3/4") ACME.	PZA.	2
14	REDUCCION BUSHING 1"-3/4" (25x19 MM) CAT. RB-6H-03	PZA.	2
15	TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "K" DE 2 3/4" (DN) MCA. NIBCO/ANSA	MTS.	2.5
16	CONECTOR ROSCA HEMBRA 3/4" CAT. C66-6H MCA. NIBCO/ANSA	PZA.	2
17	VALVULA DE SEPARO (CON ARRASTRADO), MANETAS FIJA, INDICADOR MANUAL DE LLENADO, TUBO DE PROYECCION DE 38 CMS. CON EXTENSION Y ARRANQUE DE SEGURIDAD CALIBRADO A 17.4 KG/CM2 (250 LBS./PULG2) MCA. REGO MOD. 3900A	PZA.	4
18	Pinta POZO CON ROSCA IZQUIERDA 1" MCA ANSA Mod. DE CAT. PPB-1-16.	PZA.	3
19	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1"-3/4" x 1/4".	PZA.	2
20	CODO CONECTOR DE COBRE ROSCA INTERIOR x 1/2" x 90° MCA NIBCO/ANSA Mod. DE CAT. C90H-6E.	PZA.	2
21	TUBO DE DESFOGUE DE TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "L" 1" (25 MM.)	MTS.	8
22	VALVULA DOBLE CHECK PARA LIQUIDO.	PZA.	1
23	ACOPLADOR PARA VALVULA DE RETORNO, CUERDA ACME DE 3.17 MM (1- 1/4") CON TUBO DE 1/2" MCA. PRESCON MOD. 2008-A.	PZA.	1
24	CODO 90° CONECTOR DE COBRE DE ROSCA INTERIOR x 1/2" MCA NIBCO/ANSA MAS DE CAT. C90-6H	PZA.	1
25	TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO "K" DE 1" (1/2" MCA. NIBCO/ANSA	MTS.	30.5
26	CONECTOR DE COBRE ROSCA EXTERIOR 1" CAT. C66-6H	PZA.	3
27	VALVULA DE GLOBO PARA GAS x 1/2" T-G 1" MCA. LINEA SERVICIO CD 400 LBS/PULG2 - 28.1 KG/CM2	PZA.	2
28	CODO 90° DE COBRE CAT. C90- 6E MCA. NIBCO/ANSA	PZA.	1
29	NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA 1/2"	PZA.	1
30	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1-1/4" x 1/2"	PZA.	1
31	CODO GALVANIZADO 1-1/4"	PZA.	1
32	VALVULA DE RETORNO DE VAPORES DE 12.7 MM (1/2") MCA PRESCON MOD. 7009 CON TAPADOR DE HULE CAT. 3948-12 Y TAPON DE PLASTICO 3908-13	PZA.	1
33	REGULADOR MCA REGO MODELO 2503-C CON CAPACIDAD DE 21.88 m3/h	PZA.	1
34	TANQUE ESTACIONARIO DE GAS L.P. CAP. 1100 LITROS MARCA TATSA	PZA.	1
35	REGULADOR MCA. REGO MODELO 3403-C-3 CAP. 5.38 M3/H	PZA.	1
36	CONECTOR ROSCA EXTERIOR REDUCIDO 1/2"-3/4" (13x19 MM) CAT CNC-8-8H-03 MCA. NIBCO/ANSA	PZA.	1
37	YEE SENCILLA DE COBRE 19 MM. CAT. T-83 MCA N.A	PZA.	1
38	REDUCCION BUSHING 3/4"-1/2 (19-16 MM) CAT PB-43-8	PZA.	1
39	TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO K (CON) 10 MM.	MTS.	60.5
40	CODO 90° 10 MM. CAT. C90-5	PZA.	5
41	CONECTOR ROSCA EXTERIOR 10 MM CAT. CNC-5	PZA.	2
42	VALVULA DE GLOBO PARA GAS SERVICIO CD 400 LBS/PULG2= 28 KG/CM2 3/4" (10 MM) FIG. 91 MCA. URREA	PZA.	1
43	VALVULA DE ESPERA SOLDABLE 25 MM MCA 600	PZA.	1

SIMBOLOGIA

- 10.00 m / DN-75 — INDICA LONGITUD DE TUBERIA / INDICA TIPO DE TUBERIA Y DIAMETRO
- LINEA DE CONDUCCION DE GAS L.P. ADOSADA A MURO
- T-1 / 60 — TANQUE ESTACIONARIO DE GAS L.P.
- REGULADOR
- REGULADOR PARA DOS SERVICIOS
- CONECTADO DE 38mm P-180-LP MCA. NIBCO/ANSA
- VALVULA DE GLOBO
- TOMA DE LINEA DE LLENADO
- REDUCCION BUSHING
- VALVULA DE SEGURIDAD
- TUBERIA DE DESFOGUE
- B.T.G. — BAJA TUBERIA DE GAS
- A.T.G. — ALTA TUBERIA DE GAS
- L. LL. — LINEA DE LLENADO
- L.R.V. — LINEA DE RETORNO DE VAPOR
- C.P.V. — LINEA DE COBRE RIGIDO TIPO K



PLANTA SERVICIOS

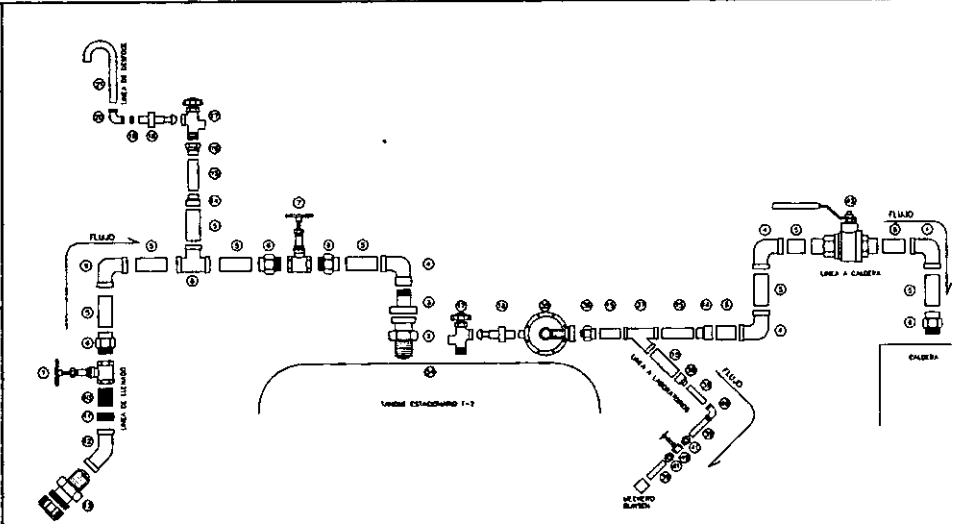


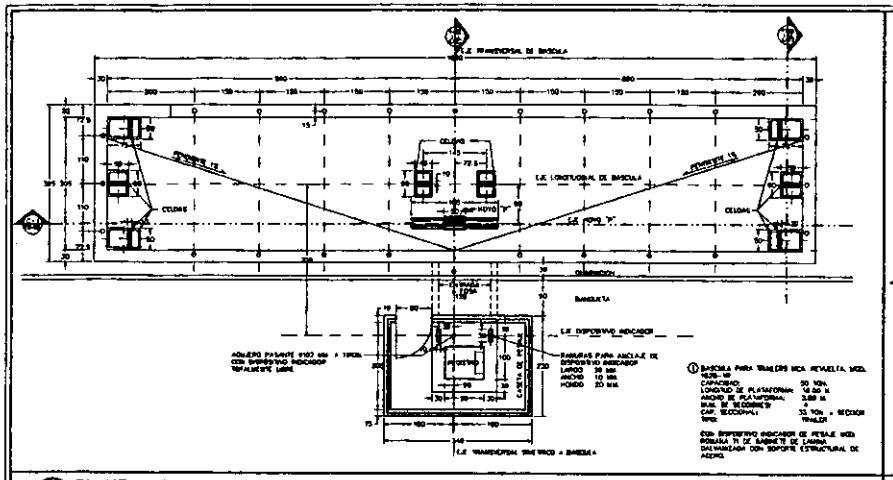
DIAGRAMA DE INSTALACION DE GAS EN LINEA DE SERVICIOS

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

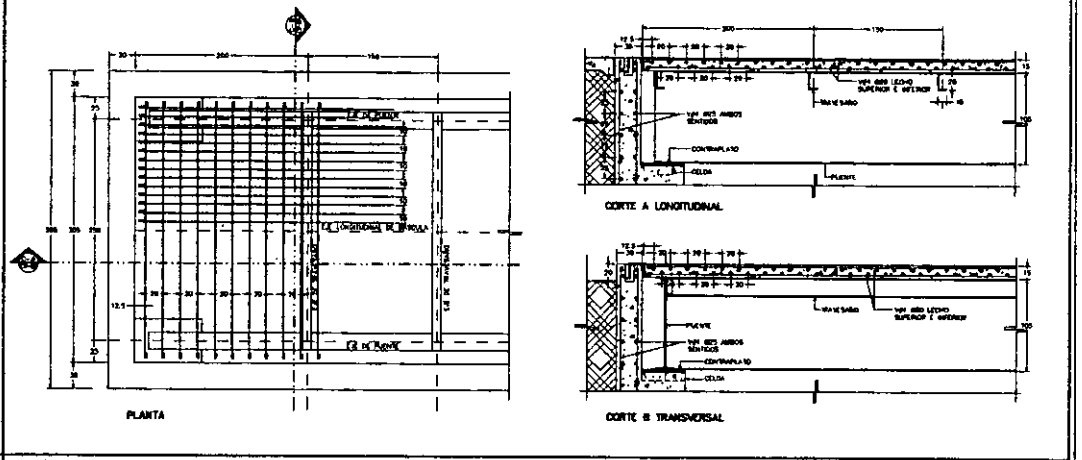
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

ARQUITECTOS:	ARQ. HUGO PORRAS RUIZ, ARQ. JOSE LUIS BARRUEZ A., ARQ. HECTOR ZAMUDIO V., ARQ. ERNESTO MORALES G.
DIBUJO:	CARBAJOSO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO:	DETALLES DE INSTALACION DE GAS
PLANO No.:	49
ESCALA:	METROS
S/C:	INDICADA
CLAVE:	GAS-002

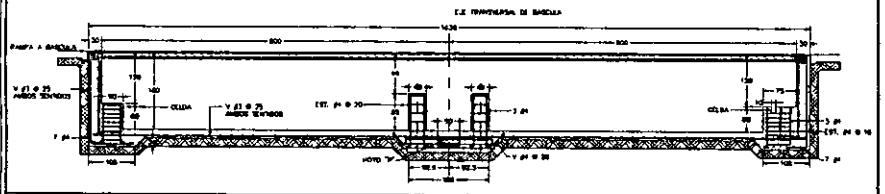
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA



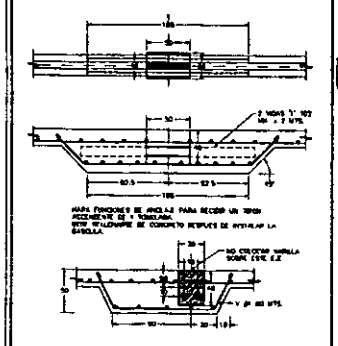
PLANTA ARQUITECTONICA BASCULA DE PESAJE



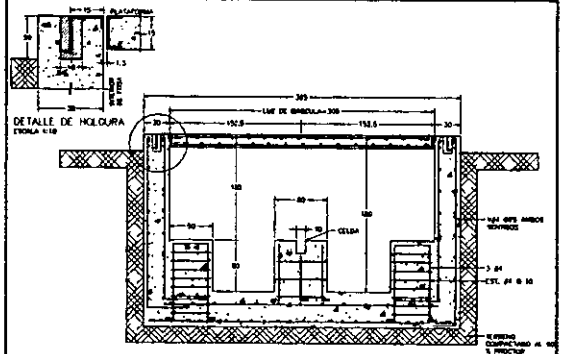
DETALLES DE ARMADO



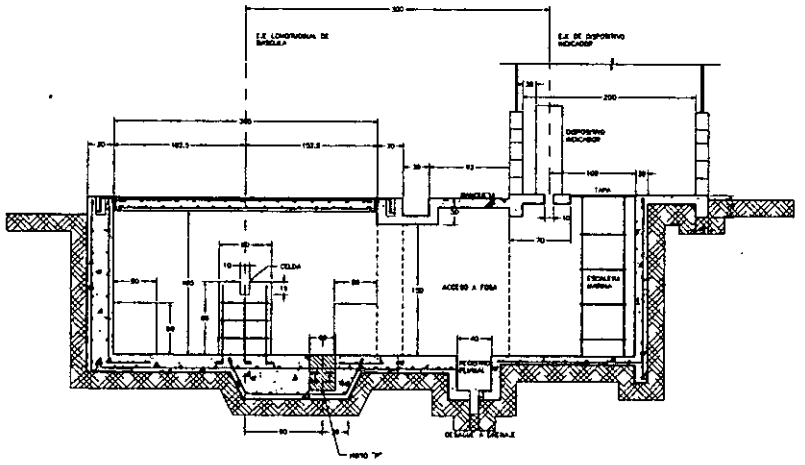
CORTE 1



DETALLE DE HOYO "P"



CORTE 2



CORTE 3

NOTAS

1. LA FOSA DEBE SER CONSTRUIDA EXACTAMENTE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES QUE SUMINISTRE EL FABRICANTE, APEGANDOSE A LAS MEDIDAS DENTRO DE UN MILIMETRO SI ELLO FUERA POSIBLE.

2. EL REQUISITO GENERAL PARA LA INSTALACION SERA QUE TODOS LOS COMPONENTES QUEDEN A PLOMO, NIVEL Y SIN FRICCION.

3. SE DEBERAN INSTALAR TODOS INCREMENTOS A TODO LO LARGO Y ANCHO DE LA FOSA, PARA LA ILUMINACION INTERIOR, EL RECEPTOR Y PARAPETARSE PARA EVITAR QUE HUMEDAD, ESTOS POCOS DEBERAN ESTAR ENCHUFADOS EN 1 HOGAR, TRABAJE O NO LA BASCULA.

4. SE DEBERA INSTALAR QUE EL PISO DE LA FOSA QUEDE CON UNA PENDIENTE HACIA EL RECEPTOR, PARA HACER FLUIR Y DESALOJAR EL AGUA DE LAVADO QUE PUEDA HABER.

5. LA FOSA DE MENOS MOMENTO DEBERA TENER AIRE ESTANCADA O AUN HUMEDAD.

6. LAS CELDAS SE INSTALARAN SOBRE SUS APOYOS ALINEADOS, Y JUNTANDOSE VERTICALMENTE.

7. EL ACERO ESTRUCTURAL DEL PUENTE FLOTANTE NO DEBERA APOYARSE SOBRE LAS CELDAS, LA QUE LAS CELDAS SE DAÑAN FACILMENTE CON LOS ROLES EL PUENTE SE PUEDE ARMAR FUERA DE LA FOSA Y LUEGO YA ARMADO LLEVARLE A LA FOSA Y BAJARSE CUIDADOSAMENTE.

8. EN EL CASO DE QUE EL PUENTE SE ARME DENTRO DE LA FOSA SE DEBERA MONTAR SOBRE POLINES, GATOS ETC. PERO NO DEBERA DESCANSAR SOBRE LAS CELDAS.

9. SE DEBERA OBSERVAR QUE EL CENTRO DE LA VIA DEL PUENTE CAIGA EXACTAMENTE SOBRE EL CENTRO DE LA COLUMNA DE LA CELDA ENTRE LA CABEZA DE LA CELDA Y EL PUENTE FLOTANTE, YA EL CONTRAPLACO CON LA SUPERFICIE DE CONTACTO ENTRE EL PUENTE Y LA CELDA. ESTA SUPERFICIE DE CONTACTO ES O ACERO ENDURECIDO AL MANGANESO, LOS CONTRAPLACOS DEBERAN TENERSE SUJETADOS DE NO GOLPEARLOS.

10. A PARTIR DE LA COLOCACION DEL PUENTE SOBRE LAS CELDAS SE INICIARA LA ALINEACION, NIVELACION Y PLOMEO DEL PUENTE EN RELACION A LA FOSA.

11. UNA VEZ ANCLADAS TODAS LAS CELDAS Y DOS FIRMES CONTRA SUS CONTRAPLACOS, SE DEBERA OBSERVAR LA CONCORDANCIA DEL PUENTE EN SU PARTE EXTERIOR CON RESPECTO AL BORDE DE LA FOSA.

12. LA HORIZONTALIDAD DEL PUENTE DEBERA ESTAR DENTRO DE 0.635 CM POR CADA 30.5 MTS. (1/4" POR CADA 100 PIES)

13. SE DEBERAN COLOCAR LOS TRANSITOS ENTRE EL PUENTE Y LA FOSA EL TRANSITO DEBERA PASAR POR EL CENTRO DEL AGUJERO DE LA ESTRUCTURA SIN TOCAR LOS BORDES DEL AGUJERO.

14. LA BASCULA NUNCA DEBERA ACOTARSE, EMBARARSE O TOPARSE, EXCEPTO SI LAS ADICIONES DEL FABRICANTE ASI LO ESPECIFICAN EN ALGUNAS PARTES O PIEZAS.

15. SE DEBERA OBSERVAR QUE LA BASCULA ESTE PERFECTAMENTE LIMPIA ENTRANDO PRIMERO CHORRO MANGUERA O TODO SU PETROL ALEJAR PARA LOS LADOS, LIMPIARLA CON UN TRAPO DE HULE SECO COMPRIMIDO.

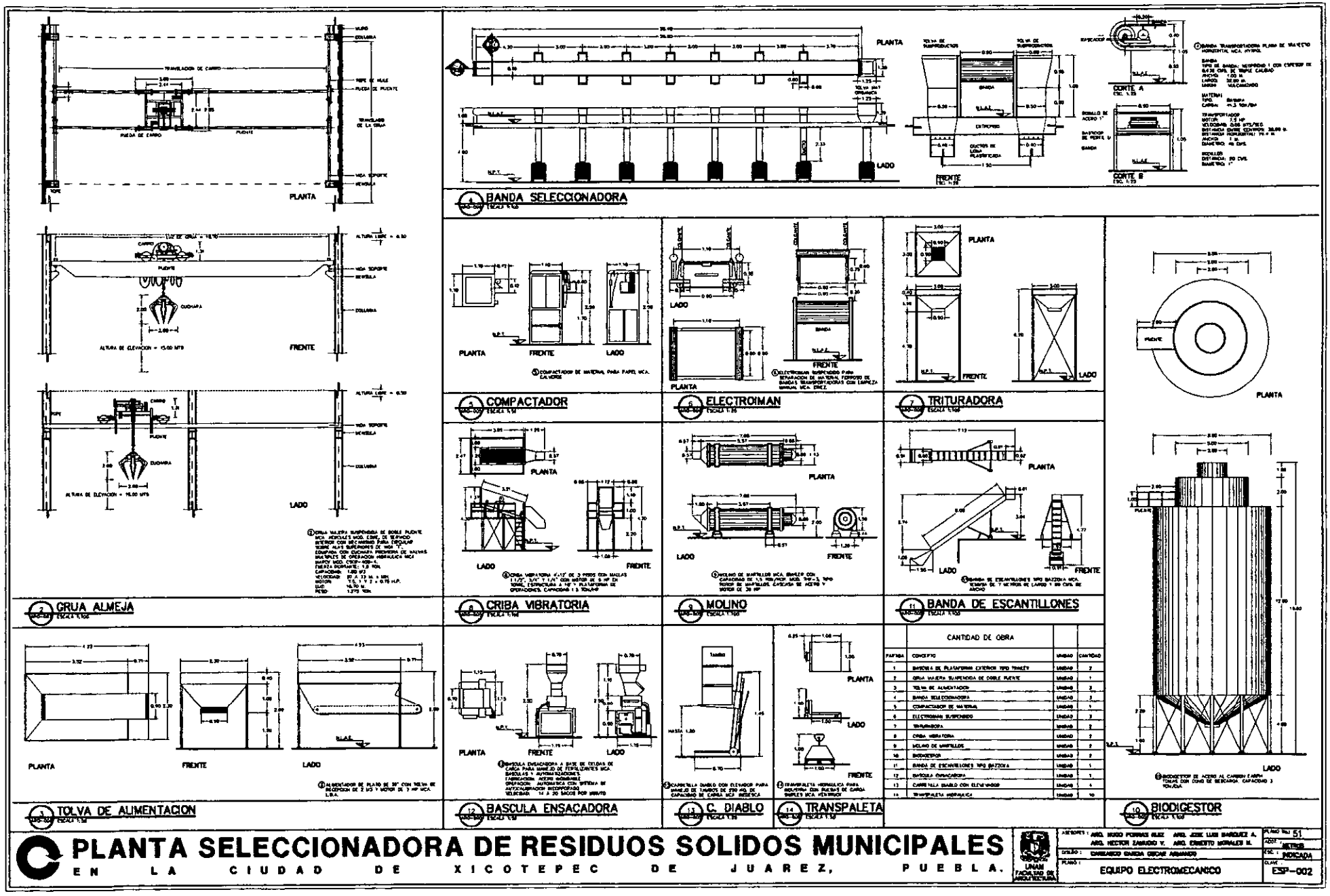
CANTIDAD DE OBRA

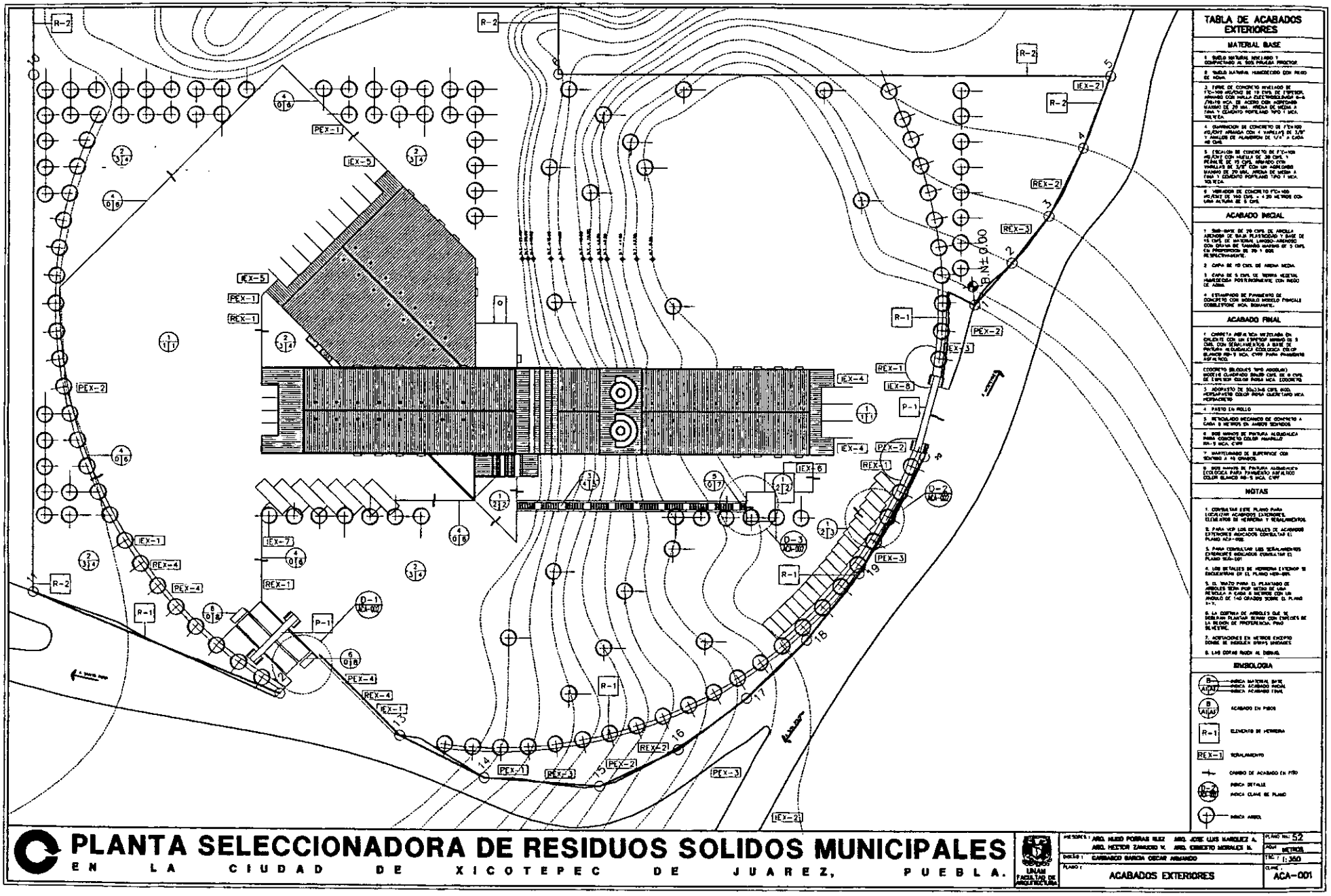
PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	BASCULA PARA TRAILERS MCA HENSLEY, MOD. 1800-VP CON DISPOSITIVO INDICADOR DE PESAJE MOD. ROBINA TY DE CHAPETE DE LAMINA GALVANIZADA CON SOPORTE ESTRUCTURAL DE ACERO	UNID.	2

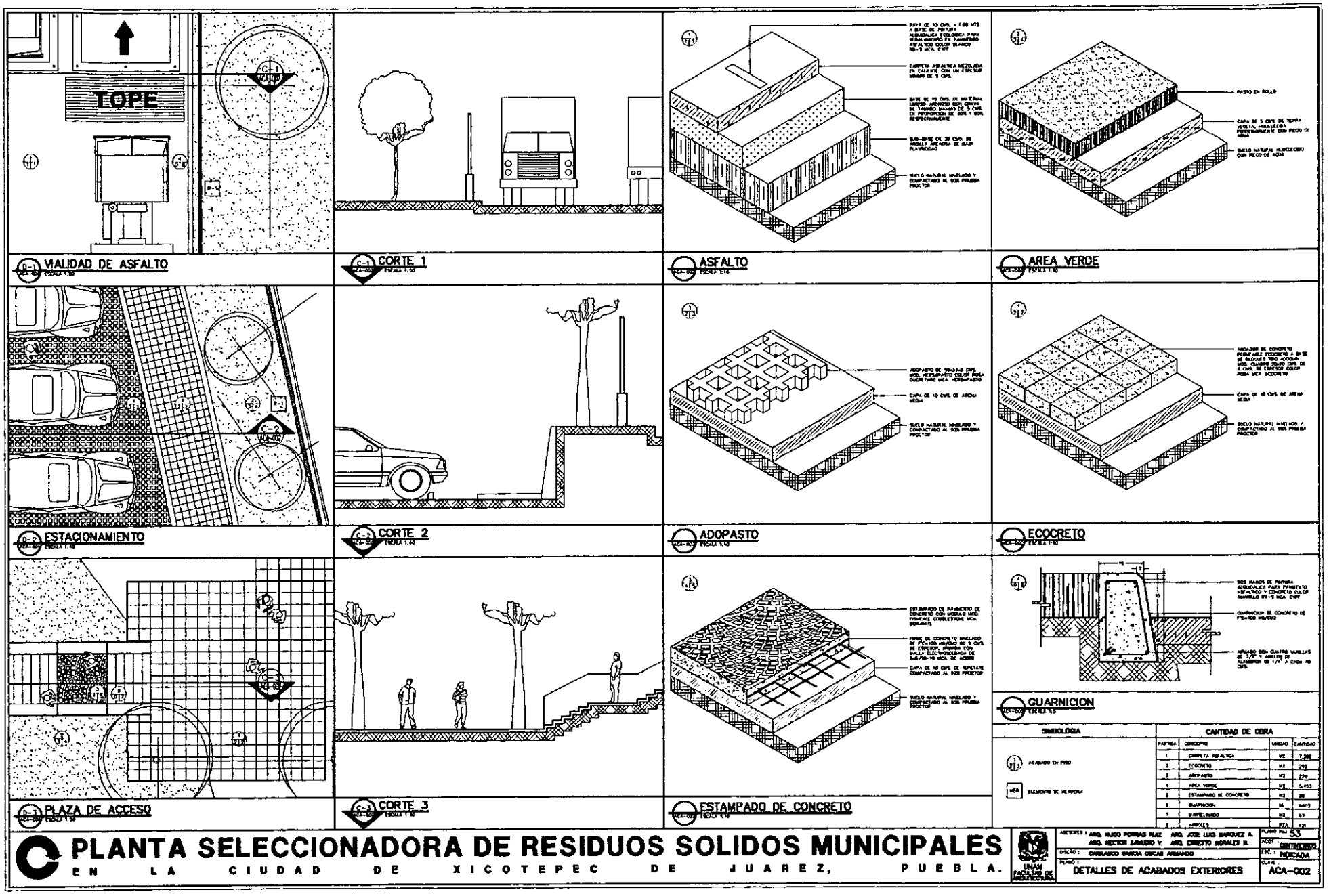
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

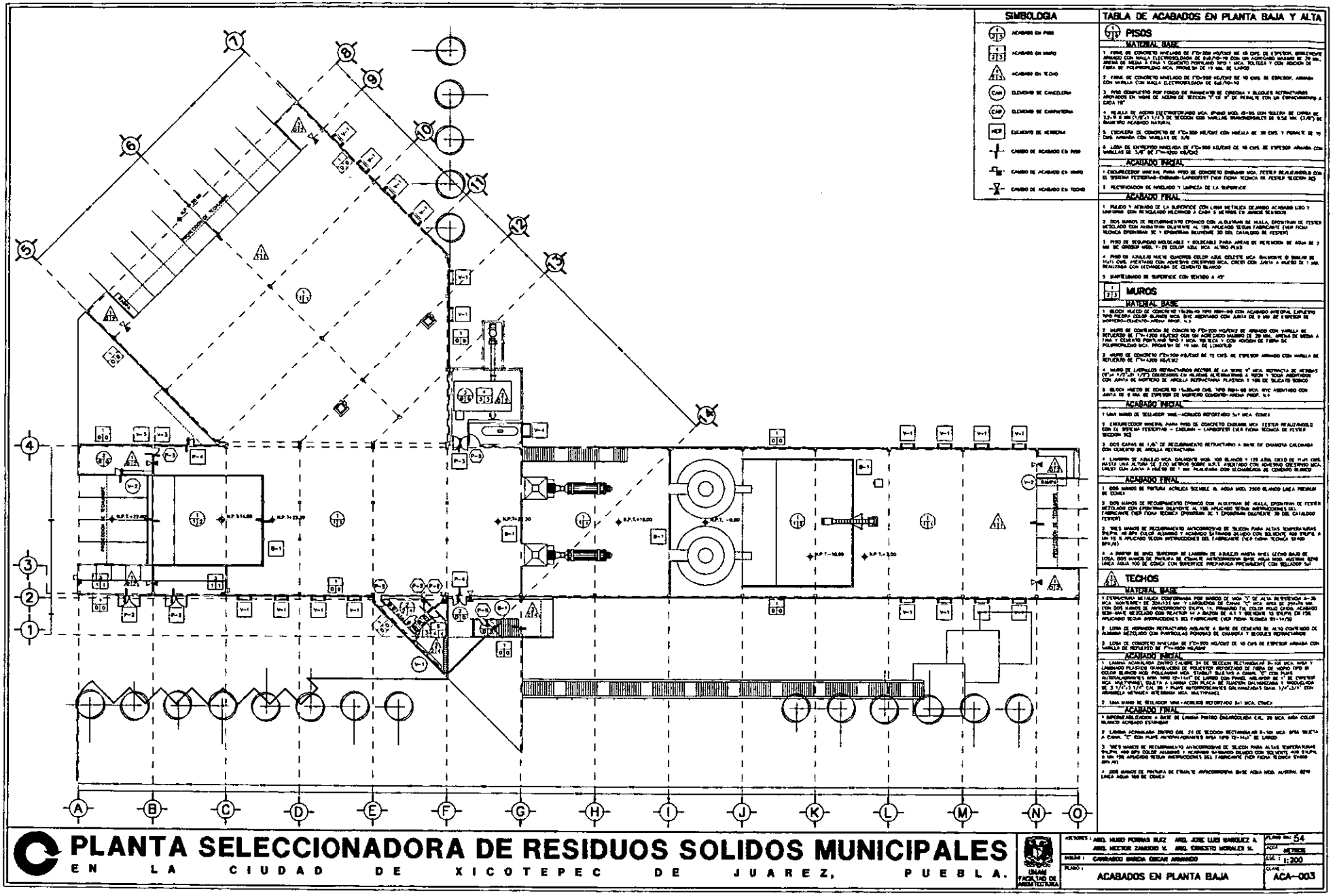
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

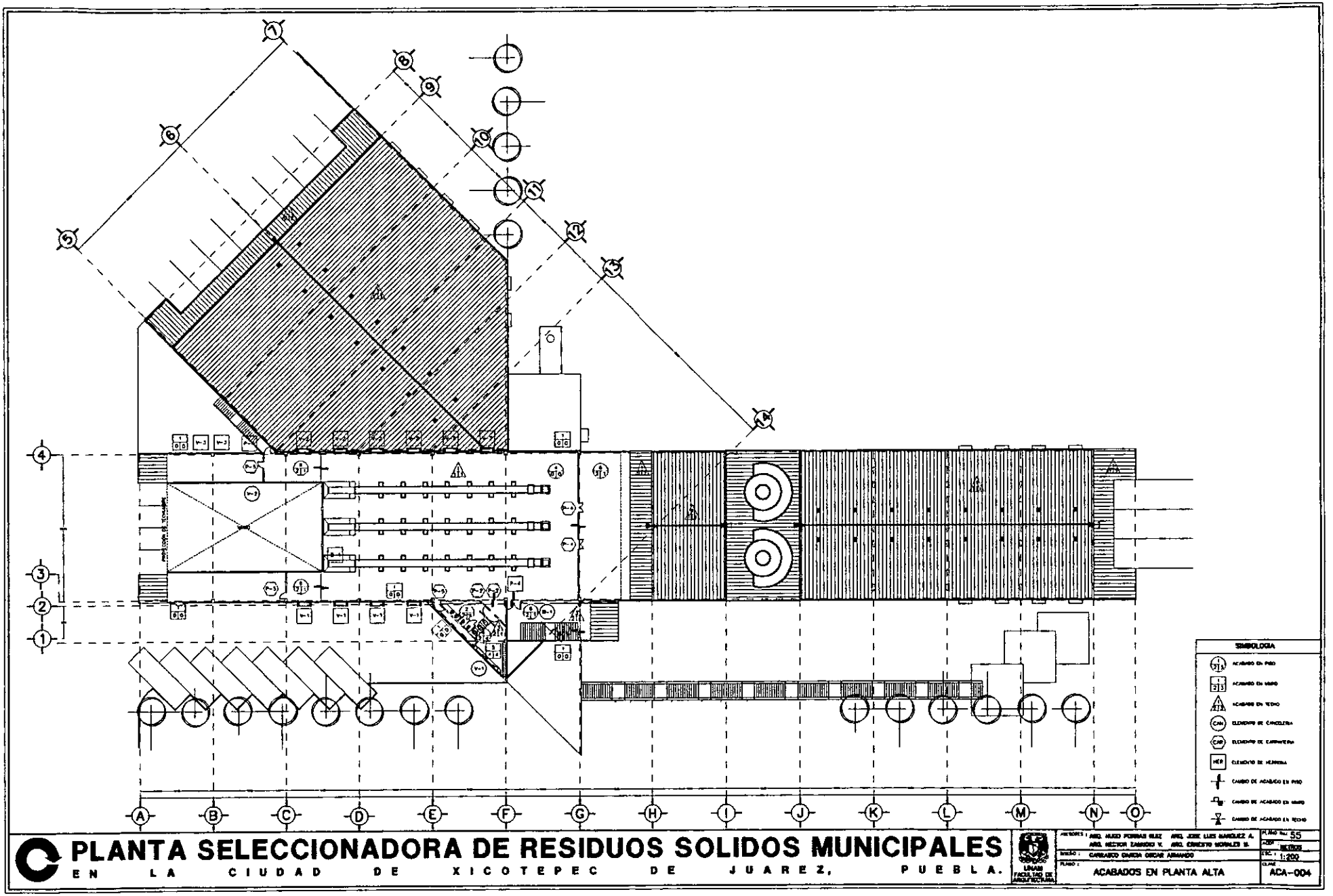
ASESORES:	ARQ. HUGO PORRAS RUIZ, ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A., ARQ. HECTOR ZAMUDIO V., ARQ. ERNESTO MORALES M.
DISEÑO:	CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO:	BASCULA DE PLATAFORMA
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA	
PLANO No:	50
ESC:	CENTIMETROS / INDICADA
CLAVE:	ESP-001

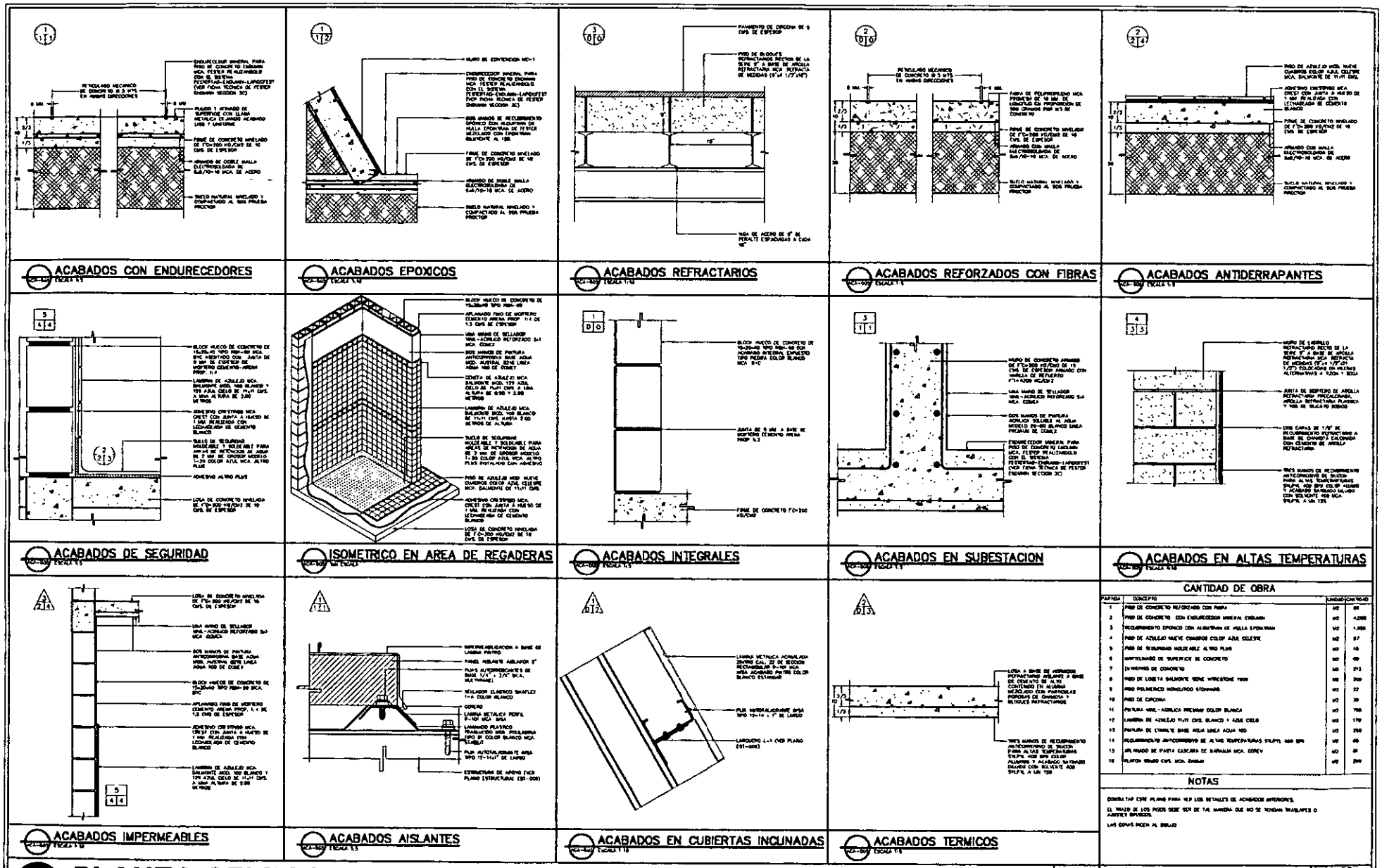

PLANTA
FRENTE
LADO
CORTE A
CORTE B
1 BANDA SELECCIONADORA
2 COMPACTADOR
6 ELECTROIMAN
7 TRITURADORA
7 GRUA ALMEJA
8 CRIBA VIBRATORIA
9 MOLINO
11 BANDA DE ESCANTILLONES
1 TOLVA DE ALIMENTACION
12 BASCULA ENSACADORA
13 C. DIABLO
14 TRANSPALETA
10 BIODIGESTOR
CANTIDAD DE OBRA
PARTIDA
CONCEPTO
UNIDAD
CANTIDAD
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
ASESORES : ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS BARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.
DISEÑO : DANIANGO GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO : EQUIPO ELECTROMECANICO
PLANO No. 51
ESC. : INDICADA
CLAVE : ESP-002

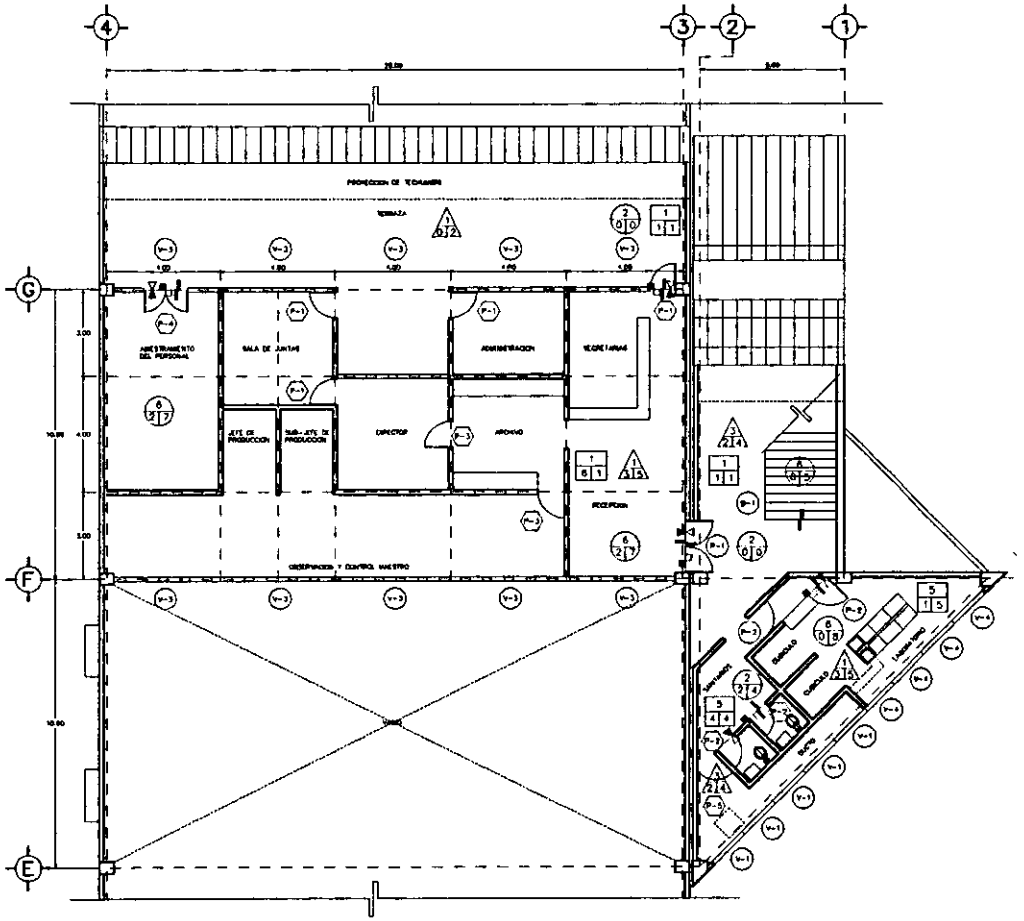

TABLA DE ACABADOS EXTERIORES
MATERIAL BASE
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL
NOTAS
SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
ACABADOS EXTERIORES
ACA-001


TOPE
VIALIDAD DE ASFALTO
CORTE 1
ASFALTO
AREA VERDE
ESTACIONAMIENTO
CORTE 2
ADOPASTO
ECOCRETO
PLAZA DE ACCESO
CORTE 3
ESTAMPADO DE CONCRETO
GUARNICION
SIMBOLOGIA
CANTIDAD DE OBRA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JOSE LUIS BARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZARAGOZA V.
ARQ. ERNESTO MORALES B.
DIBUJO : CHIBRADO GARCIA OSCAR ARMANDO
DETALLES DE ACABADOS EXTERIORES
ACOT. CENTIMETROS
ESC. : INDICADA
ACA-002

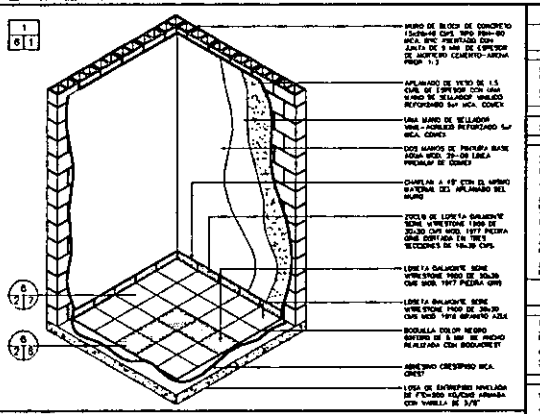

SIMBOLOGIA
TABLA DE ACABADOS EN PLANTA BAJA Y ALTA
PISOS
MATERIAL BASE
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL
MUROS
MATERIAL BASE
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL
TECHOS
MATERIAL BASE
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
ARQ. HUGO PERNAS RUIZ
ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.
ARQ. ERNESTO MORALES M.
CARRASCO GARCIA OSCAR ARMANDO
ACABADOS EN PLANTA BAJA
PLANO No. 54
ESC. 1:200
ACA--003


SIMBOLOGIA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
ACABADOS EN PLANTA ALTA
ACA-004
1:200

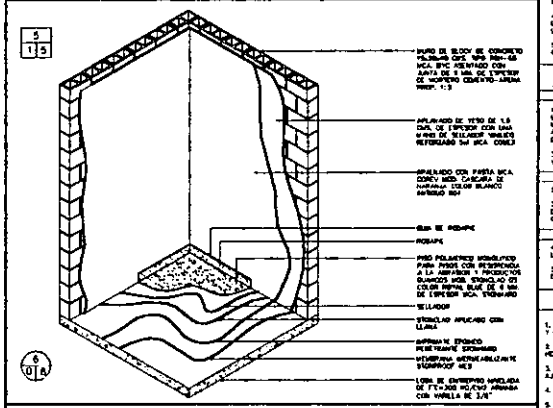

ACABADOS CON ENDURECEDORES
ACABADOS EPOXICOS
ACABADOS REFRACTARIOS
ACABADOS REFORZADOS CON FIBRAS
ACABADOS ANTIDERRAPANTES
ACABADOS DE SEGURIDAD
ISOMETRICO EN AREA DE REGADERAS
ACABADOS INTEGRALES
ACABADOS EN SUBESTACION
ACABADOS EN ALTAS TEMPERATURAS
ACABADOS IMPERMEABLES
ACABADOS AISLANTES
ACABADOS EN CUBIERTAS INCLINADAS
ACABADOS TERMICOS
CANTIDAD DE OBRA
NOTAS
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES V.
DIBUJO : CARBAJAL GARCIA OSCAR ARMANDO
PLANO : DETALLES DE ACABADOS INTERIORES
PLANO No. 56
ACOT. CENTIMETROS
ESC. : INDICADA
CLAVE ACA-005



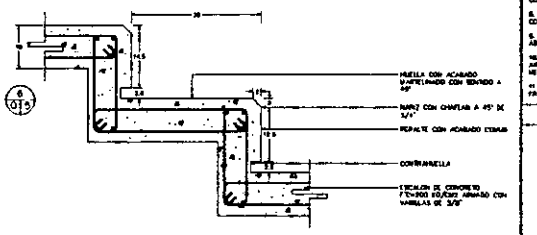
ACABADOS EN MEZZANINE



ISOMETRICO EN AREA DE OFICINAS



ISOMETRICO EN AREA DE LABORATORIOS



ESCALERAS

TABLA DE ACABADOS EN MEZANINE

PISOS

MATERIAL BASE

5. ESCHAIRA DE CONCRETO DE F'C=300 KG/CM2 CON HUELLA DE 30 CMS. Y PERALTE DE 15 CMS. ARMADA CON VARILLAS DE 3/8

6. LOSA DE CONCRETO NIVELADA DE F'C=200 KG/CM2 DE 10 CMS. DE ESPESOR ARMADA CON MARILLAS DE 3/8" DE 15 cm. AZO 45x30

ACABADO INICIAL

7. RESTIRACION DE NIVELADO Y LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE

ACABADO FINAL

4. PISO DE AZULEJO NUEVE COMPOSE COLOR AZUL CELESTE MCA. BALMORAL O SIMILAR DE 11x11 CMS. ASENTADO CON ADHESIVO CRESPIMIX MCA. CRETZ CON JUNTA A HUESO DE 1 MM REJUNTA CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO

5. IMPERMEANDO DE SUPERFICIE CON TERMINO A 45°

8. PISO DE LOSETA MCA. BALMORAL SERIE VIRGINIA 1988 DE 30x30 CMS MOD. 1917 PIEDRA GRIS Y MOD. 1918 GRANITO AZUL CON ZOCLO DE LOSETA MOD. 1917 CORTADA EN TRES SECCIONES DE 30x10 CMS. ASENTADA CON ADHESIVO CRESPIMIX MCA. CRETZ Y BOQUILLA DE 5 MM. DE ANCHO REALIZADA CON BOQUIRET COLOR NEGRO GRAFITO

7. PISO DE LOSETA MCA. BALMORAL SERIE VIRGINIA 1988 DE 30x30 CMS. MOD. 1918 GRANITO AZUL ASENTADA CON ADHESIVO CRESPIMIX MCA. CRETZ Y BOQUILLA DE 5 MM REJUNTADA CON BOQUIRET COLOR NEGRO GRAFITO

8. PISO POLIMERICO MONOLITICO STONCLAD GS COLOR ROYAL BLUE DE 6 MM DE ESPESOR MCA. STONHARD PARA PISOS CON RESISTENCIA A LA ABRASION

MUROS

MATERIAL BASE

3. BLOCK HUECO DE CONCRETO 15x20x40 CMS. TIPO PBH-80 MCA. BTC ASENTADO CON JUNTA DE 9 MM. DE ESPESOR DE MORTERO-CEMENTO-ARENA PROP. 1:4 DE 1.5 CMS. DE ESPESOR

4. BLOCK HUECO DE CONCRETO 15x20x40 CMS. TIPO PBH-80 MCA. BTC ASENTADO CON JUNTA DE 9 MM. DE ESPESOR DE MORTERO-CEMENTO-ARENA PROP. 1:3 CON APLANADO DE 1.5 CMS. DE ESPESOR

ACABADO INICIAL

1. UNA MANO DE SELLADOR VINIL-ACRILICO REFORZADO SIN MCA. COMEX

4. LAMBRIN DE AZULEJO MCA. BALMORAL MOD. 100 BLANCO Y 175 AZUL CIELO DE 11x11 CMS. HASTA UNA ALTURA DE 2.00 METROS SOBRE NPT. ASENTADO CON ADHESIVO CRESPIMIX MCA. CRETZ CON JUNTA A HUESO DE 1 MM REJUNTADA CON LECHADA DE CEMENTO BLANCO

ACABADO FINAL

1. DOS MANOS DE PINTURA ACRILICA VOLVABLE AL AGUA MOD. 29-00 BLANCO LINEA PREMIUM DE COMEX

4. A PARTIR DE NIVEL SUPERIOR DE LAMBRIN DE AZULEJO HASTA NIVEL LECHO BAJO DE LOSA DOS MANOS DE PINTURA DE ESMALTE ANTICORROSIVA BASE AGUA MOD. ANTIOXI. 8010 LINEA AGUA MIX DE COMEX CON SUPERFICIE PREPARADA PREVIAMENTE CON SELLADOR 5in1

5. APLANADO CON PINTA MCA. COREV MOD. ESPUMA DE MARFIL COLOR BLANCO ANTIGUO 004

TECHOS

MATERIAL BASE

1. ESTRUCTURA METALICA CONFORMADA POR MARCO DE VIGA "I" DE ALTA RESISTENCIA A-36 MCA. MONTERREY DE 356x132 MM. Y LARGUEROS DE CANAL "C" MCA. MONTERREY DE 152x76 MM. CON DOS BANDAS DE ANTICORTANTE SHOP 10, PRIMARIO PW, COLOR ROJO OXIDO, ACABADO 100A-MATE MEZCLADO CON REACTOR 14 A RAZON DE 9:1:1 SOLVENTE 12 SHOP, EN 15% APLICANDO SEGUN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE (VER FICHA TECNICA TY-14/93)

5. LOSA DE CONCRETO NIVELADA DE F'C=200 KG/CM2 DE 10 CMS DE ESPESOR ARMADA CON MARILLA DE REFUERZO DE F'Y=4,200 KG/CM2

ACABADO INICIAL

2. UNA MANO DE SELLADOR VINIL-ACRILICO REFORZADO SIN MCA. COMEX

3. APLANADO METALICO DE SOPORTE PARA PLAFON, CONFORMADO POR SUSPENSION VISIBLE DE PERFIL "T" DE LAMINA DE ACERO GALVALUME DE 24x24 MM. COLOR BLANCO DEL SISTEMA DUNCH-LOCK MCA. MARCO CON MODULO DE 61x61 CMS. SUSPENDIDA DE LA ESTRUCTURA

ACABADO FINAL

4. DOS MANOS DE PINTURA DE ESMALTE ANTICORROSIVA BASE AGUA MOD. ANTIOXI. 8010 LINEA AGUA MIX DE COMEX

5. FALSO PLAFON A BASE DE LAMINA IMPERMIXTO MCA. DANNAK DE 61x61 CMS. MOD. DUROC DE 3.2 CMS. DE ESPESOR COLOR BLANCO MARFIL

NOTAS

1. CONSULTAR ESTE PLANO PARA VER LOCALIZACION DE ACABADOS, HERRERIA, CARPINTERIA Y CANCELERIA EN MEZZANINE

2. LOS DETALLES DE HERRERIA, CARPINTERIA Y CANCELERIA SE ENCUENTRAN EN LOS PLANOS HOJ.-06, CAR.-04 Y CAN.-04 RESPECTIVAMENTE.

3. EL TRAZO DE LOS PISOS DEBE SER DE TAL MANERA QUE NO SE VENGAN MUESTRAS O ALTURAS DIFERENTES.

4. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO.

5. SE DEBERA VERIFICAR LA GEOMETRIA DEL PISO QUE SE VA A RECIBIR Y TRAZAR CUADRADAMENTE LOS EJES CLAVE.

6. LAS AREAS POR RECIBIR DEBERAN ESTAR LIMPIAS, LIBRES DE GRASA, ACEITES O CUALQUIER PARTICULA SUELTA.

7. PRECEDENTE A LA COLOCACION DE LAS LOSETAS SE DEBERA VERIFICAR QUE LOS PISOS NO PRESENTEN IRREGULARIDADES O DESNIVELES, LOS CUALES EN CASO DE EXISTIR DEBERAN CORREGIRSE.

8. LAS PIEZAS DEBERAN SUMERGIRSE EN AGUA LIMPIA DURANTE 24 HORAS ANTES DE SU COLOCACION.

9. LOS CORTES NECESARIOS EN LOSETAS SE REALIZARAN CON CORTADORAS O DISCOS ABRASIVOS.

10. SE DEBERA DEJAR LIGERAMENTE EL RECUBRIMIENTO CON EL OBJETO DE EXPULSAR EL AIRE SOBRANTE EN EL PEGUELLO OBTENIENDO CON ELLO UN ASIENTO UNIFORME DEL MATERIAL.

11. SE LIMPIARA EL SOBRANTE DE PEGAZULEJO Y LECHADEADA DEL MISMO ANTES DE FRAGUAR, CONSERVANDO LIMPIAS LAS PIEZAS Y LAS JUNTAS DE LAS MISMAS.

SIMBOLOGIA

- 1/2/3 ACABADO EN PISO
- 1/2/3 ACABADO EN MURO
- 4/5 ACABADO EN TECHO
- CAN ELEMENTO DE CANCELERIA
- CAR ELEMENTO DE CARPINTERIA
- HER ELEMENTO DE HERRERIA
- CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- CAMBIO DE ACABADO EN TECHO

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

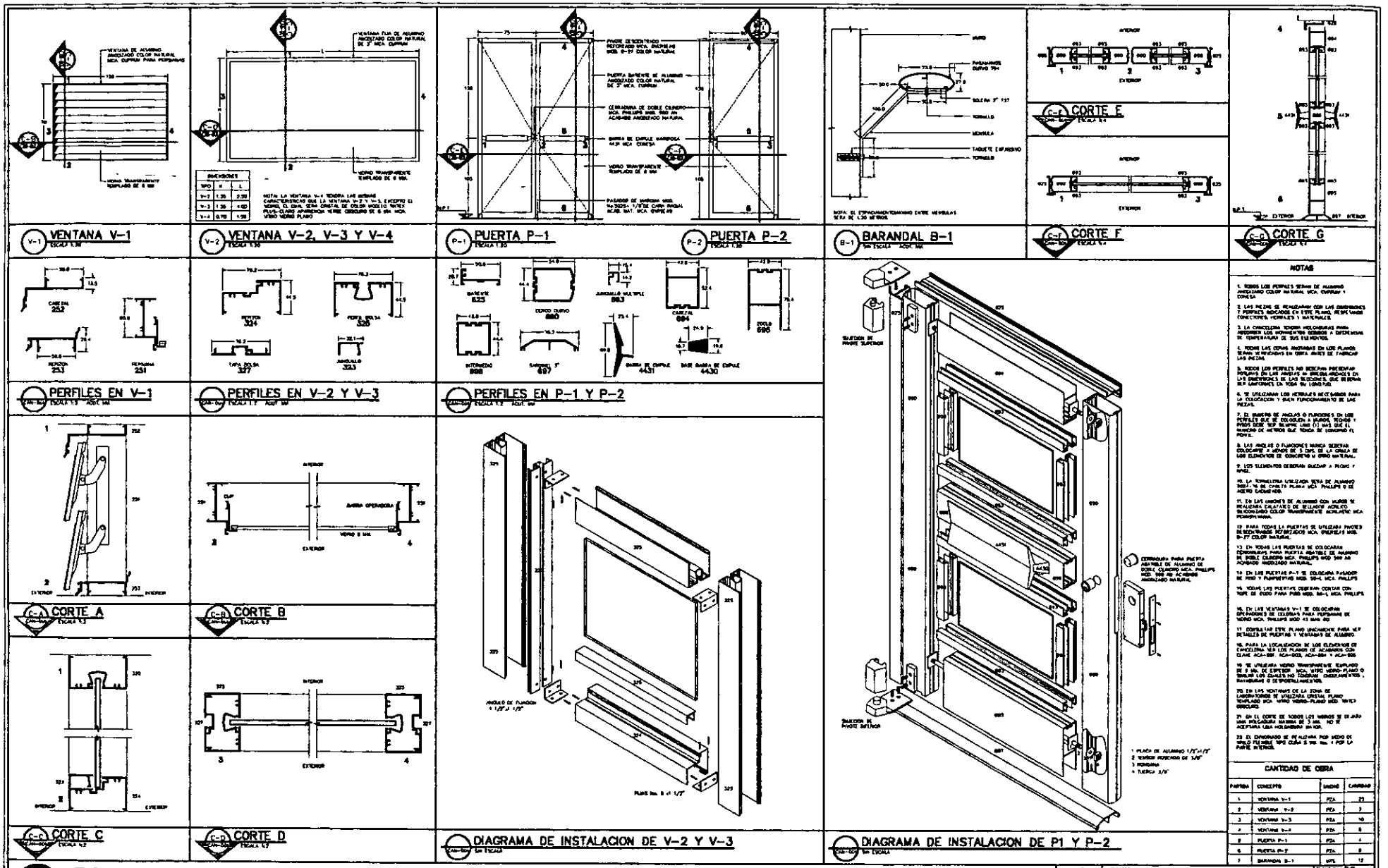
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

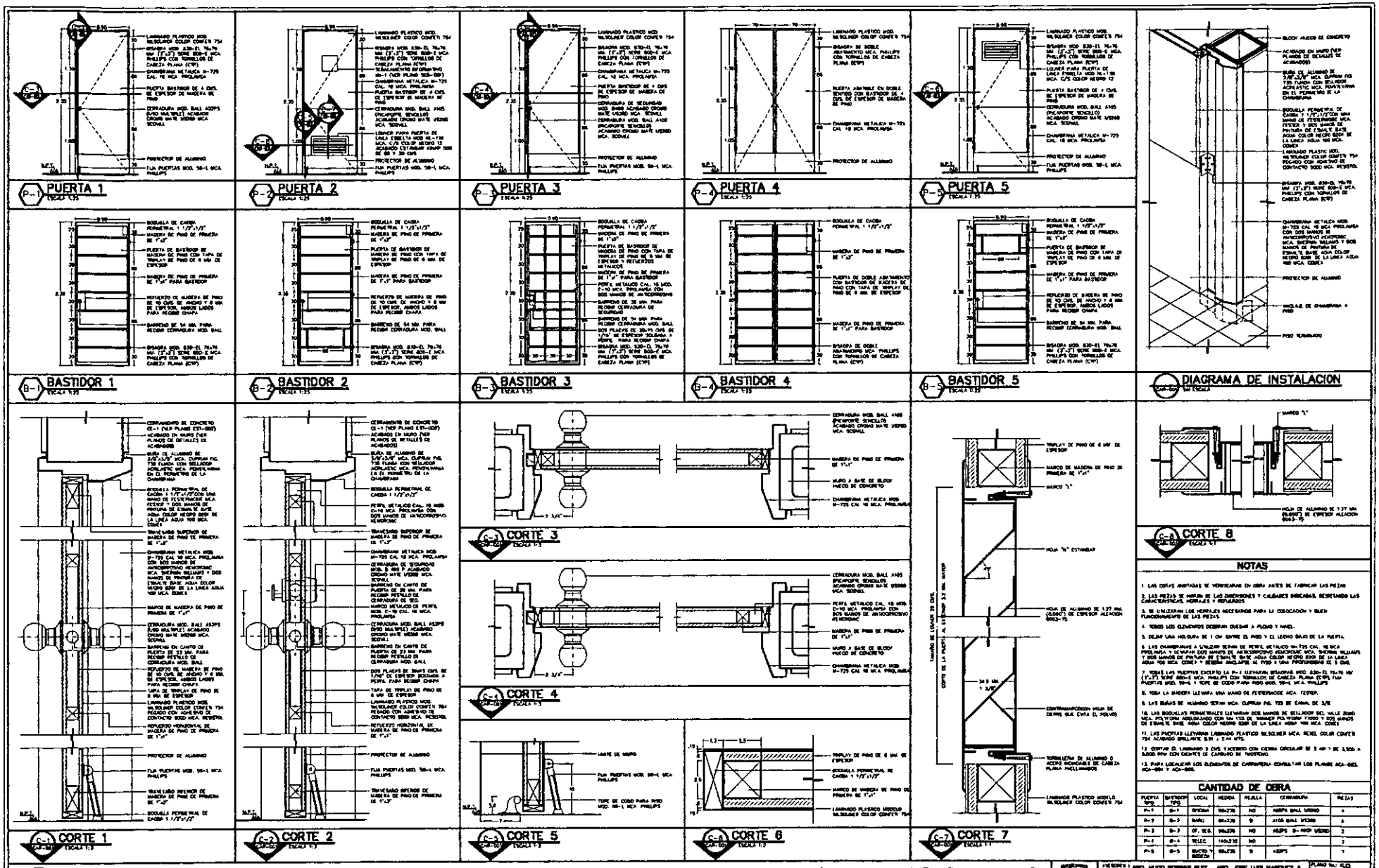
ARQ. HUGO PERRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A.
ARQ. HECTOR ZAMBRANO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

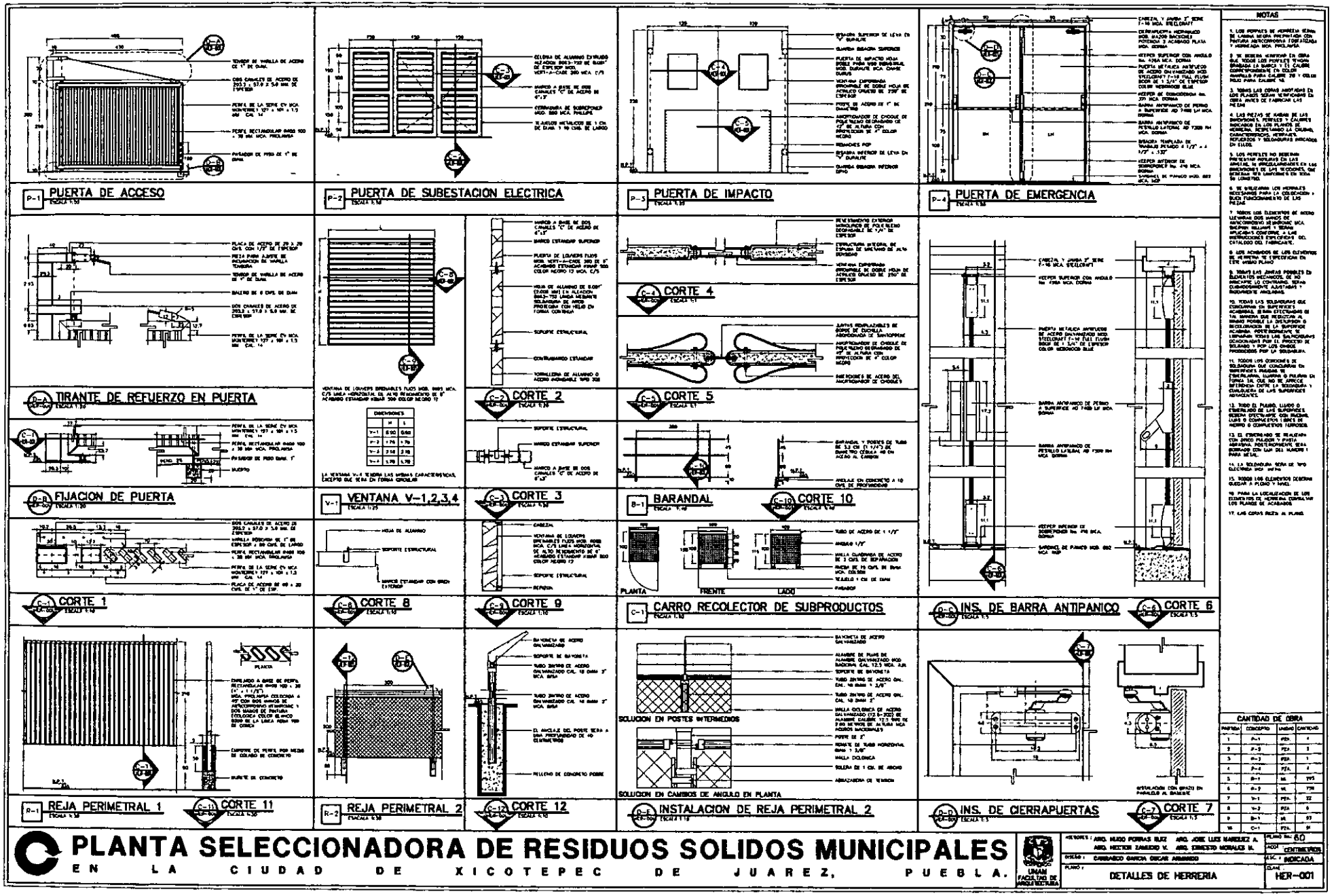
DIBUJO: CARRANCO GARCIA OSCAR ARMANDO

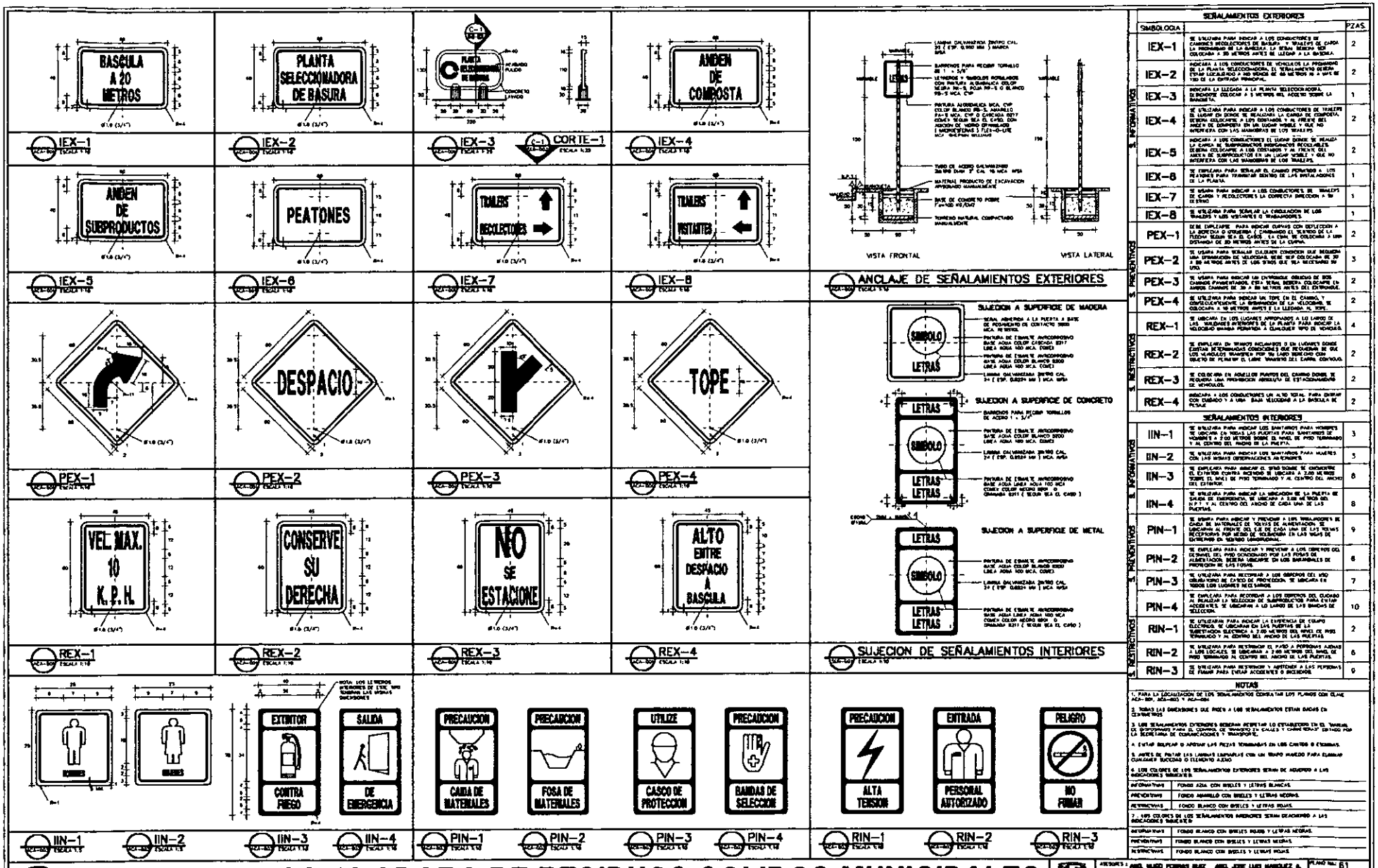
PLANO: ACABADOS EN MEZZANINE

PLANO No.: 57
HOJ.: METROS
ESC.: INDICADA
CLAVE: ACA-006


V-1 VENTANA V-1
V-2 VENTANA V-2, V-3 Y V-4
P-1 PUERTA P-1
P-2 PUERTA P-2
B-1 BARANDAL B-1
C-F CORTE F
C-G CORTE G
PERFILES EN V-1
PERFILES EN V-2 Y V-3
PERFILES EN P-1 Y P-2
C-A CORTE A
C-B CORTE B
C-C CORTE C
C-D CORTE D
DIAGRAMA DE INSTALACION DE V-2 Y V-3
DIAGRAMA DE INSTALACION DE P1 Y P-2
NOTAS
CANTIDAD DE OBRA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
DETALLES DE CANCELERIA
CAN-001


P-1 PUERTA 1
P-2 PUERTA 2
P-3 PUERTA 3
P-4 PUERTA 4
P-5 PUERTA 5
B-1 BASTIDOR 1
B-2 BASTIDOR 2
B-3 BASTIDOR 3
B-4 BASTIDOR 4
B-5 BASTIDOR 5
DIAGRAMA DE INSTALACION
C-1 CORTE 1
C-2 CORTE 2
C-3 CORTE 3
C-4 CORTE 4
C-5 CORTE 5
C-6 CORTE 6
C-7 CORTE 7
C-8 CORTE 8
NOTAS
CANTIDAD DE OBRA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
DETALLES DE CARPINTERIA
CAR-001


P-1 PUERTA DE ACCESO
P-2 PUERTA DE SUBESTACION ELECTRICA
P-3 PUERTA DE IMPACTO
P-4 PUERTA DE EMERGENCIA
NOTAS
D-A TIRANTE DE REFUERZO EN PUERTA
D-B FIJACION DE PUERTA
C-1 CORTE 1
C-2 CORTE 2
C-3 CORTE 3
C-4 CORTE 4
C-5 CORTE 5
V-1 VENTANA V-1,2,3,4
B-1 BARANDAL
C-10 CORTE 10
C-8 CORTE 8
C-9 CORTE 9
C-1 CARRO RECOLECTOR DE SUBPRODUCTOS
INS. DE BARRA ANTIPANICO
C-6 CORTE 6
R-1 REJA PERIMETRAL 1
C-11 CORTE 11
R-2 REJA PERIMETRAL 2
C-12 CORTE 12
INSTALACION DE REJA PERIMETRAL 2
INS. DE CIERRAPUERTAS
C-7 CORTE 7
SOLUCION EN POSTES INTERMEDIOS
SOLUCION EN CAMBIOS DE ANGULO EN PLANTA
CANTIDAD DE OBRA
PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.
UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA
DETALLES DE HERRERIA
HER-001



SEÑALAMIENTOS EXTERIORES

SIMBOLOGIA		PZAS.
IEX-1	SE UTILIZARA PARA INDICAR A LOS CONDUCTORES DE CAMIONES RECOLECTORES DE BASURA Y TRAILERS DE CARGA LA PROXIMIDAD DE LA BASCULA LA CUAL DEBERA SER COLOCADA A 200 METROS ANTES DE LLEGAR A LA BASCULA.	2
IEX-2	INDICARA A LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS LA PROXIMIDAD DE LA PLANTA SELECCIONADORA, EL SEÑALAMIENTO DEBERA ESTAR LOCALIZADO A 100 METROS DE LA ENTRADA PRINCIPAL.	2
IEX-3	INDICARA LA LLEGADA A LA PLANTA SELECCION BASURA, EL ANUNCIO DEBERA COLOCAR A 5 METROS DEL ACCESO SOBRE LA BASCULA.	1
IEX-4	SE UTILIZARA PARA INDICAR A LOS CONDUCTORES DE TRAILERS EL LUGAR EN DONDE SE REALIZARA LA CARGA DE COMPOSTA, DEBERA COLOCARSE A LOS COSTADOS Y AL FRENTE DEL ANDEN Y DE DIMENSIONES EN LOS LUGAR VISIBLE Y QUE NO INTERFIERA CON LAS MANIOBRAS DE LOS TRAILERS.	2
IEX-5	INDICARA A LOS CONDUCTORES EL LUGAR DONDE SE REALIZA LA CARGA DE SUBPRODUCTOS PROVENIENTES RECICLABLES DEBERA COLOCARSE A LOS COSTADOS Y AL FRENTE DEL ANDEN Y DE SUBPRODUCTOS EN UN LUGAR VISIBLE Y QUE NO INTERFIERA CON LAS MANIOBRAS DE LOS TRAILERS.	2
IEX-6	SE EMPLEARA PARA SEÑALAR EL CAMINO PEATONAL A LOS PEATONES PARA TRANSITAR DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA.	1
IEX-7	SE USARA PARA INDICAR A LOS CONDUCTORES DE TRAILERS DE CARGA Y RECOLECTORES LA CORRECTA DIRECCION A SU DESTINO	1
IEX-8	SE UTILIZARA PARA SEÑALAR LA CIRCULACION DE LOS TRAILERS Y LAS VISITANTES O TRABAJADORES.	1
PEX-1	SE EMPLEARA PARA INDICAR CURVAS CON DESVIACION A LA DERECHA O IZQUIERDA (CAMBIANDO EL SENTIDO DE LA FLECHA) EL CUAL DEBERA SE COLOCADO A UNA DISTANCIA DE 30 METROS ANTES DE LA CURVA.	2
PEX-2	SE USARA PARA SEÑALAR CUALQUIER CONDICION QUE REQUIERA UNA DISMINUCION DE VELOCIDAD, DEBE SER COLOCADA DE 20 A 30 METROS ANTES DE LA ZONA DE USO.	3
PEX-3	SE USARA PARA INDICAR LAS DIFERENTES SALIDAS DE BIEN CLARAMENTE ANTES DE LA SALIDA, DEBERA COLOCARSE EN AMBOS CAMINOS DE 30 A 50 METROS ANTES DEL ENTRONQUE.	2
PEX-4	SE UTILIZARA PARA INDICAR UN TOPE EN EL CAMINO, Y CONSECUENTEMENTE LA DISMINUCION DE LA VELOCIDAD, SE COLOCARA A 10 METROS ANTES Y LA LLEGADA AL TOPE.	2
REX-1	SE UBICARA EN LOS LUGARES APROPIADOS A LO LARGO DE LAS VIALIDADES INTERNAS DE LA PLANTA PARA INDICAR LA VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA A CUALQUIER TIPO DE VEHICULO.	4
REX-2	SE EMPLEARA EN TRAMOS INCLINADOS O EN LUGARES DONDE EXISTAN DETERMINADAS CONDICIONES QUE REQUIERAN DE UN CUIDADO ESPECIAL POR EL LADO DERECHO CON RESPECTO AL SENTIDO EL CARRIL TRANSITO DEL CARRIL CONTINUO.	2
REX-3	SE COLOCARA EN AQUELLOS PUNTOS DEL CAMINO DONDE SE REQUIERA UNA PROHIBICION ABSOLUTA DE ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS.	2
REX-4	INDICARA A LOS CONDUCTORES UN ALTO TOTAL PARA EVITAR CHOQUES Y A UNA BAJA VELOCIDAD A LA BASCULA DE PESAJE	2

SEÑALAMIENTOS INTERIORES

IIN-1	SE UTILIZARA PARA INDICAR LOS SANITARIOS PARA HOMBRES SE UBICARA EN TODAS LAS PUERTAS PARA SANITARIOS DE HOMBRES A 2.00 METROS SOBRE EL NIVEL DE PISO TERMINADO Y AL CENTRO DEL ANCHO DE LA PUERTA.	3
IIN-2	SE UTILIZARA PARA INDICAR LOS SANITARIOS PARA MUJERES CON LAS MISMAS OBSERVACIONES ANTERIORES.	5
IIN-3	SE EMPLEARA PARA INDICAR EL SITIO DONDE SE ENCUENTRE EL EXTINTOR DENTRO DE LA PLANTA SE UBICARA A 2.00 DE ROSE TERMINADO Y AL CENTRO DEL ANCHO DEL EXTINTOR.	6
IIN-4	SE UTILIZARA PARA INDICAR LA UBICACION DE LA PUERTA DE SALIDA DE EMERGENCIA, SE UBICARA A 2.00 DE NIVEL DE P.T. Y AL CENTRO DEL ANCHO DE CADA UNA DE LAS PUERTAS.	8
PIN-1	SE UTILIZARA PARA INDICAR Y PREVENIR A LOS TRABAJADORES DE CAIDA DE MATERIALES DE VOLVEN DE ALIMENTACION. SE UBICARAN AL FRENTE DE LOS DE CADA UNA DE LAS FOSAS RECEPTORAS POR MEDIO DE SOLDADURA EN LAS VIGAS DE ENTRONQUE EN SENTIDO LONGITUDINAL.	9
PIN-2	SE EMPLEARA PARA INDICAR Y PREVENIR A LOS OBREROS DEL DESNIVEL DEL PISO OCASIONADO POR LAS FOSAS DE ALIMENTACION, DEBERA UBICARSE EN LOS BARANDALES DE PROTECCION DE LAS FOSAS.	6
PIN-3	SE UTILIZARA PARA RECORDAR A LOS OBREROS DEL USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE PROTECCION, SE UBICARA EN TODOS LOS LUGARES NECESARIOS.	7
PIN-4	SE EMPLEARA PARA RECORDAR A LOS OBREROS DEL CUIDADO AL REALIZAR LA SELECCION DE SUBPRODUCTOS PARA EVITAR ACCIDENTES, SE UBICARAN A LO LARGO DE LAS RAMPAS DE SELECCION.	10
RIN-1	SE UTILIZARA PARA INDICAR LA EXISTENCIA DE EQUIPO ELECTRICO, SE UBICARAN EN LAS PUERTAS DE LA SUBESTACION ELECTRICA A 2.00 METROS DEL NIVEL DE PISO TERMINADO Y AL CENTRO DEL ANCHO DE LAS PUERTAS.	2
RIN-2	SE UTILIZARA PARA RESTRINGIR EL PASO A PERSONAS AJENAS A LOS LOCALES, SE UBICARAN A 2.00 METROS DEL NIVEL DE PISO TERMINADO AL CENTRO DEL ANCHO DE LAS PUERTAS.	6
RIN-3	SE UTILIZARA PARA RESTRINGIR Y ADVERTIR A LAS PERSONAS DE FUMAR PARA EVITAR ACCIDENTES O INCENDIOS.	9

NOTAS

1. PARA LA LOCALIZACION DE LOS SEÑALAMIENTOS CONSULTAR LOS PLANOS CON CLAVE ARQ-001, ARQ-002 Y ARQ-003.
2. TODAS LAS DIMENSIONES QUE PUEDA A LOS SEÑALAMIENTOS ESTAN DADAS EN CENTIMETROS
3. LOS SEÑALAMIENTOS EXTERIORES DEBERAN ACEPTAR LO ESTABLECIDO EN EL MANUAL DE SEÑALAMIENTOS Y USO EL CONSEJO DE CAMINOS Y CALLES Y CARRETERAS EDITADO POR LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
4. ESTAR BISELADAS O AFINAR LAS PIEZAS TERMINADAS EN LOS CANTOS O ESQUINAS.
5. ANTES DE PINTAR LAS LAMINAS LIMPIARLAS CON UN TRAPO HUMEDO PARA ELIMINAR CUALQUIER SUCIEDAD O ELEMENTO AJENO.
6. LOS COLORES DE LOS SEÑALAMIENTOS EXTERIORES SERAN DE ACUERDO A LAS INDICACIONES SIGUIENTES:

INFORMATIVOS	FONDO AZUL CON BISELES Y LETRAS BLANCAS.
PREVENTIVOS	FONDO AMARILLO CON BISELES Y LETRAS NEGRAS.
RESTRICTIVOS	FONDO BLANCO CON BISELES Y LETRAS ROJAS.

7. LOS COLORES DE LOS SEÑALAMIENTOS INTERIORES SERAN DE ACUERDO A LAS INDICACIONES SIGUIENTES:

INFORMATIVOS	FONDO BLANCO CON BISELES ROJOS Y LETRAS NEGRAS.
PREVENTIVOS	FONDO BLANCO CON BISELES Y LETRAS NEGRAS.
RESTRICTIVOS	FONDO BLANCO CON BISELES Y LETRAS ROJAS.

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES : ARQ. HUGO PORRAS RUIZ ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A. ARQ. HECTOR ZAMUDIO V. ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO : CARRASCO GARCIA, ISIDRO ARMANDO

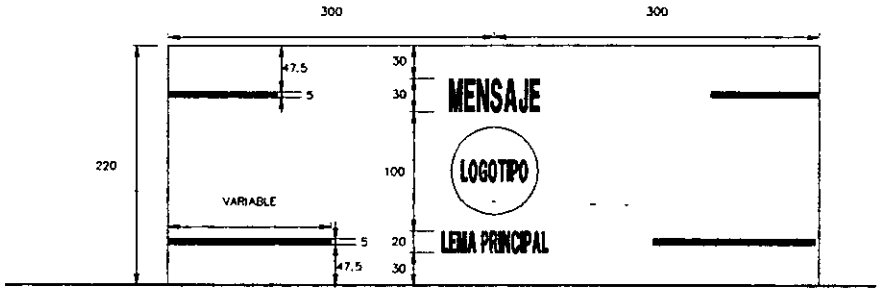
PLANO : DETALLES DE SEÑALAMIENTOS

PLANO No.: 61

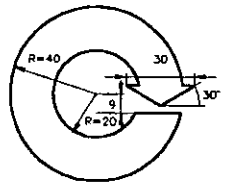
ACOT.: CENTIMETROS

ESC.: INDICADA

CLAVE: SEÑ-001



DIMENSIONES DE SEÑALAMIENTOS EN BARDAS



LOGOTIPO

SERVIRA COMO IMAGEN E IDENTIFICARA TODA LA CAMPAÑA. SE USARA EN TODOS LOS IMPRESOS RELACIONADOS CON EL PROGRAMA, ASI COMO LAS BARDAS QUE SE PINTEN.

LOGOTIPO

MENSAJES A TRANSMITIR

1. LA LIMPIEZA ES BUENA PARA EL DESARROLLO DE TUS HIJOS, HEREDALES UNA CIUDAD LIMPIA.

2. NUESTRA CIUDAD ES NUESTRO FUTURO MEJOREMOSLO MANTENIENDO LIMPIA NUESTRA CIUDAD.

3. ¡PARTICIPEMOS! HAGAMOS DE NUESTRA CIUDAD UN LUGAR PARA VIVIR SANOS ¡MANTENGAMOSLA LIMPIA!

4. PARTICIPEMOS EN LA CAMPAÑA DE LIMPIA DE XICOTEPEC, PON LA BASURA EN SU LUGAR.

5. SI VIVES EN XICOTEPEC DEBES CUIDAR DE EL, CONSERVA LIMPIA TU CIUDAD.

6. SI VISITAS XICOTEPEC DE SU ENCANTO GOZARAS, MANTEN LIMPIA LA CIUDAD.

7. LA BASURA EN SU LUGAR, PARA PODER DISFRUTAR DE XICOTEPEC QUE ES TU HOGAR.

PUBLICIDAD EN RADIO



EJEMPLO 1 DE BARDA TERMINADA

XICOTEPEC:
EL PUEBLO MAS LIMPIO DE PUEBLA.

LEMA PRINCIPAL

SERA USADO EN TODOS LOS IMPRESOS RELACIONADOS CON LAS CAMPAÑA, ASI COMO PARTE FINAL EN LOS MENSAJES POR RADIO, PRENSA Y BARDAS.

LEMA PRINCIPAL

LEYENDAS A PINTAR

1. XICOTEPEC: CIUDAD LIMPIA, CIUDAD BELLA.
2. XICOTEPEC: CIUDAD LIMPIA, CIUDAD SANA.
3. LA BASURA CONTAMINA, NO LA TIRES EN LA ESQUINA.
4. LA BASURA...EN LA ESQUINA...CONTAMINA.
5. LA BASURA ES FOCO DE INFECCION, PONLA EN EL CAMION.
6. NO CONTAMINAMOS, PORQUE RECICLAMOS.
7. XICOTEPEC: RECICLA SU BASURA.
8. XICOTEPEC: NO CONTAMINA.
9. XICOTEPEC RESPETA SU MEDIO AMBIENTE.

PUBLICIDAD EN PRENSA Y BARDAS



EJEMPLO 2 DE BARDA TERMINADA

FONDO	BLANCO
LETRAS	NEGRA
LOGOTIPO	VERDE
BANDAS	VERDE

COLOR DE PINTURA EN BARDAS

NOTAS:

EL PROGRAMA PUBLICITARIO SE LLEVARA A CABO EN LOS MEDIOS DE COMUNICACION LOCALES:

LA PUBLICIDAD POR RADIO ESTARA A CARGO DE LA RADIODIFUSORA LOCAL:

RADIO SERRANITA XEVJP 570 AM

LA PUBLICIDAD EN PRENSA ESTARA A CARGO DE DOS PERIODICOS LOCALES:

1. EL IMPARCIAL DE LA SIERRA NORTE

2. SINTESIS

LOS MENSAJES PUBLICITARIOS ASI COMO EL LOGOTIPO Y LEMA PRINCIPAL SON LOS QUE SE PROPONEN, SIN EMBARGO PODRAN SER MODIFICADOS O CAMBIADOS A CRITERIO DE ALGUNA PERSONA ESPECIALIZADA EN PUBLICIDAD QUE ACREDITE EL AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE XICOTEPEC.

PLANTA SELECCIONADORA DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

EN LA CIUDAD DE XICOTEPEC DE JUAREZ, PUEBLA.

UNAM FACULTAD DE ARQUITECTURA

ASESORES: ARQ. HUGO PERNAS RUIZ, ARQ. JOSE LUIS MARQUEZ A., ARQ. HECTOR ZAMUDIO V., ARQ. ERNESTO MORALES M.

DIBUJO: CARBAJAL GARCIA OSCAR ARMANDO

PLANO: SEÑALAMIENTOS PUBLICITARIOS

PLANO No: 52

ACOT: CENTIMETROS

ESC: INDICADA

CLAVE: SER-002



MEMORIA DE INSTALACIONES

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Agua Fría

La instalación se diseñó de tal forma que tuviera la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del proyecto, debiendo proveer el servicio a todos los puntos requeridos.

Sobre el camino a San Agustín, actualmente se encuentra una línea de agua potable de 150 mm. (6") de diámetro, de la cual se propone una ampliación de 500 metros hacia el camino a Santa Teresa para poder dotar del servicio al proyecto. De esta forma se pretende realizar la toma domiciliaria sobre el camino a Santa Teresa, con tubería de acero cédula 40 de 100 mm. (4") de diámetro, pasando por un medidor de agua industrial de bronce modelo SPX de montaje horizontal marca Mexalit y una válvula de compuerta de servicio SWP 125 Lbs/pulg2 – 8.8 kg/cm2 de 100 mm. (4") figura 02 marca Urrea, posteriormente la tubería llega a la cisterna de agua potable con una capacidad de 26,000 litros hecha en obra a base de concreto, su llenado es a través del sistema de abastecimiento directo, controlándose mecánicamente por medio de un flotador que cierra con una válvula al subir el nivel de agua.

Con tubería de 50 mm. (2") de diámetro y una motobomba centrífuga horizontal de hierro fundido acoplada a un motor eléctrico de 2 HP de potencia, de 1 fase, 3 hilos, 115/220 v., y 340 RPM marca Evans, suben el agua por medio de un sistema de electroniveles de control automático modelo CA Himaki al tanque elevado con una capacidad proyectada de 13,500 litros, éste será un tanque agro-industrial de resina de polietileno modelo Tec-15000 con capacidad nominal de 15,000 litros marca Rotoplas.

La alimentación de agua a los lugares requeridos se realiza por medio del sistema de abastecimiento por gravedad, contando para esto con dos ramales de tubería de cobre tipo "M" rígida, la primera alimenta a la zona de producción y la segunda a la zona de servicios.

El primer ramal da servicio de agua a presión para el lavado de tolvas y bandas transportadoras a través de un sistema compresor de aire rotativo estacionario modelo Monorotor tipo RM de paquete marca Worthington ubicado en el cuarto de máquinas; también este ramal abastece de agua a los digestores a razón de 100 litros por tonelada de residuos orgánicos captados que tengan bajo índice de humedad.

El segundo ramal da servicio a los muebles sanitarios y laboratorios a base de tubería de cobre tipo "M" rígida que bajará del tanque elevado por los ductos de instalaciones y distribuyéndose a los respectivos muebles.

Toda la tubería hidráulica visible para agua fría llevará dos manos de pintura anticorrosiva de seguridad e identificación industrial color azul claro seguridad 403 de la línea Amercoat marca Comex.

Todos los muebles cuentan con dispositivo contra golpe de ariete que son jarros de aire con una altura de 60 centímetros sobre la alimentación del mueble respectivo, con un diámetro igual al de su línea de distribución.

La capacidad de la cisterna incluye el almacenamiento de agua contra incendio. Por otra parte se cuenta con extinguidores de fuego tipo "A" de 9.1 kilogramos modelo PQAR-20 marca Alfha.

Agua Caliente

La alimentación de agua caliente se realiza a las seis regaderas y dos tarjas de laboratorio.

El abastecimiento del agua fría a la caldera es a través de tubería de cobre rígido tipo "M" de 25 mm. (1") de diámetro.

La caldera es automática, tipo modular, marca Hidrotherm, modelo R–180–LP, fabricada con cuerpos de hierro fundido, de paso y sin depósito integrado con capacidad calorífica nominal de 42,427

kilocalorías por hora (168,480 BTU'S por hora) de salida a 1,180 m.s.n.m. generando 1061 lts/hr de agua caliente con un incremento de 40°C.

El agua de la caldera se distribuye con una tubería de cobre de 25 mm. (1") al tanque de almacenamiento de agua caliente con una capacidad de 2,400 litros, este cuenta con válvula de seguridad, acuastato de operación, termómetro y eliminador de aire.

Toda la tubería hidráulica visible para agua caliente llevará dos manos de pintura anticorrosiva de seguridad e identificación industrial color naranja seguridad 211 de la línea Amercoat marca Comex.

Se emplea un sistema de recirculación de agua fría a la caldera por medio de acuastato, circulador 110, válvula ventury y sus respectivas válvulas de compuerta y retención.

La tubería a servicios es de cobre rígido tipo "M" de 38 mm. (1 ½"), la cual surtirá a las regaderas de plataforma modelo TV-004 marca Helvex ubicadas en los sanitarios de los obreros y a las tarjas de acero inoxidable modelo M –10 línea mark, marca EB localizadas en los laboratorios. La caldera y tanque de almacenamiento de agua caliente se ubican en la azotea del edificio de servicios.

MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Agua Fría

1. Demanda de agua potable

La demanda se tomó en función de la población del proyecto desarrollado, así como de los volúmenes de almacenamiento que requirió el conjunto.

2. Dotación

La dotación para el proyecto es de 10 Lts./obrero/día con base en el artículo 82 del reglamento de construcciones del D.F. y de la D.G.C.O.H.

3. Población de proyecto

El proyecto cuenta con un total de 100 trabajadores.

4. Dotación de agua

Dotación de agua = Qd (personas)
100 Lts. (100 personas)=10,000 Lts.
Qd = Dotación total = 10,000 litros.

5. Almacenamiento

Almacenamiento = 2 (Qd)
2(10,000) = 20,000
20,000
Reserva contra incendio = 40,000 litros

6. Capacidad de almacenamiento

Tanque elevado + cisterna = 40,000 litros
Capacidad de almacenamiento = 2/3 de Qd
Qd = 40,000 / 2/3 = 26.666 litros
Capacidad de tanque elevado = 1/3 de Qd
Qd = 40,000 / 1/3 = 13.333 litros

7. Diámetro de la bomba

$$Ø = \frac{Qd}{30 \text{ min.}} = \frac{40{,}000}{30 \text{ min.}} = 1{,}333 \text{ lts/min}$$

Con base en el manual de las instalaciones en los edificios, (p. 38) le corresponde un diámetro comercial de 4".

Por lo tanto: Ø= 4" 0 100 mm.

8. Sistema de bombeo

h = altura de tanque elevado h=16 m.

Presión = $\frac{h}{10,000} = \frac{16}{10,000}$ =1.6 p=1.6 kg/cm2

9. Bombeo

Capacidad de tanque elevado = 13,500 litros
C. B. coeficiente de la bomba = 0.70
C. M. coeficiente del motor = 0.70

Tiempo para bombeo Qseg = $\frac{\text{Capacidad}}{\text{Tiempo}} = \frac{13,500}{1 \text{ hr}}$

Tiempo de bombeo

3.75 lts/seg
225 lts/min
13,500 lt/hr

Por lo tanto, diámetro para subir el agua = 2"

10. Pérdida de presión

La pérdida de los codos de 90 grados es de 1.5 kg/cm2
Longitud vertical

L. V. = h + P 2 codos de 90 grados
16 + 2 (2.15) =19

$\frac{\text{L. V. (P)}}{}$ =19(1.5) = 0.285 kg/cm2 = 2.85 kg/m2

11. Capacidad de la bomba

$HP = \frac{h + p\,(Qseg)}{73\,(0.70)\,(0.70)} = \frac{16 + 2.85\,(3.75)}{73\,(0.70)\,(0.70)} = \frac{70,6875}{35.77} = 1.976$

Por lo tanto: HP = 2

12. Calculo de cisterna

V = Volumen requerido 27 m3
H = Altura de cisterna 2.7 m
Si H = 2.70 $h = \frac{3}{4}H = \frac{3}{4}(2.70) = 2.025$

$A = \frac{V}{h} = \frac{27}{2.025} = 13.3$ m2

4.75 x 2.80 = 13.3 m2
13.3 x 2.05 = 27.25 m2
Considerando el espesor de muros
Área de la base de la cisterna 5 m x 3 m.

13. Calculo de ramal general

Ramal general en dos tramos (Producción y Servicios)

Ramal 1 (Producción)			
MUEBLE	EQUIPOS	U.C	UCMP
Válvula de globo	2	10	20

Total de ucmp es 20: gasto probable en litros 0.89 es decir 0.00089 m3, por método de Hunter:

$\varnothing = \sqrt{\frac{4\,(0.00089)}{3.1416\,(1.5)}}\ \sqrt{\frac{0.00356}{4.7}}\ \sqrt{0.000757} = 0.275$

Por lo tanto Ø en ramal 1 = 1"

Ramal 2 (Servicios)			
MUEBLES	EQUIPOS	U.C.	UCMP
Lavabo	6	2	12
Retrete	5	6	30
Mingitorio	2	10	20
Regadera	6	4	24
Tarja	2	4	8

Total de ucmp es 94: gasto probable en litros 2.78 es decir 0.00415 m3, por método de Hunter

$\varnothing = \sqrt{\frac{4\,(0.000278)}{3.1416\,(1.5)}}\ \sqrt{\frac{0.01112}{4.7}}\ \sqrt{2.365957} = 0.4857$

Por lo tanto Ø en ramal 2 = 2"

Agua Caliente

1. Demanda

Demanda de agua caliente por tipo de mueble y edificio con temperatura final de 60 grados centígrados.

6 regaderas 900 lts/h
2 tarjas 80 lts/h

2. Gasto máximo posible

6 x 900 = 5,400
2 x 80 = 160
5,560 ≅ 6,000 litros

3. Factor de demanda = 0.40

4. Gasto máximo probable = 6,000 x 0.40 = 2,400 lts/h

5. Factor de almacenamiento = 1.0

6. Capacidad del tanque

Demanda máxima probable x factor de almacenamiento

2,400 x 1 = 2,400 litros

7. Capacidad de caldera

$$\frac{\text{Capacidad de tanque de almacenamiento}}{\text{Número de horas para la recuperación del tanque}} = \frac{2,400}{6} = 400$$

Por lo tanto, con base al manual de instalaciones Hidrotherm la caldera será: modelo R-180-LP.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA

Debido a la falta de infraestructura de drenaje en el terreno, la solución sanitaria presentada en este proyecto consistió en conducir el gasto sanitario a pozos de absorción por el sistema de gravedad y separación de aguas pluviales de las aguas servidas. Los pozos de absorción se encuentran localizados dentro del terreno en áreas verdes donde se plantaron las barreras de arboles, dotando el líquido para garantizar el crecimiento y conservación de los arboles.

El proyecto sanitario se divide en las siguientes tres partes:
1. Captación y tratamiento de aguas servidas.
2. Captación de aguas pluviales.
3. Recuperación y reutilización de lixiviados.

1. Aguas servidas

En el edificio de servicios se encuentran todos los muebles sanitarios considerados en el proyecto con base a los reglamentos aplicables. El sistema cuenta con tres ramales (uno por nivel). El primer y segundo nivel alojan los muebles de los sanitarios para trabajadores (lavabos, retretes, mingitorios, regaderas y coladeras de piso), en el tercer nivel se encuentran los sanitarios de empleados administrativos y los laboratorios (lavabos, retretes, coladeras de piso y tarjas).

Los ramales horizontales para el desagüe de los muebles se realizan por medio de tubería sanitaria de PVC de extremos lisos para cementar, clase "B" normal, marca Omega, con los diámetros necesarios conforme al calculo sanitario y pendiente del 2%, la bajada de aguas servidas es de 100 mm. (4") de diámetro la cual tiene registros tapón en cada nivel de entrepiso llegando a la planta baja a un registro sanitario. A partir de éste, la tubería empleada es de asbesto-cemento de 150 mm. (6") de diámetro la cual llega al tratamiento de aguas servidas que consiste en un registro con rejilla para retención de sólidos no biodegradables y una fosa séptica activada prefabricada marca Dysa con capacidad para 100 personas/día, que cuenta con cámaras de retención y degradación de sólidos y cámara de filtros activados obteniéndose agua tratada que será desembocada al pozo de absorción PP-6.

2. Aguas Pluviales

Con el fin de aprovechar al máximo el agua pluvial y utilizarla en el proyecto se utilizaron materiales permeables en la zona de estacionamiento, en las plazas de acceso así como la captación por medio de las techumbres y las vialidades.

La captación en las vialidades se obtiene por medio de la pendiente del 2% hacia los pozos de visita espaciados a cada 20 metros, los drenes pluviales en los cajones de carga y descarga así como en las guarniciones que cuentan con coladeras de fierro fundido para banqueta tipo estándar con rejillas espaciadas a cada diez metros que se unen por medio de tubería ecológica de concreto simple clase "1" con junta hermética marca Dysa de 150 mm. (6") desembocando a los pozos de absorción ubicados en las áreas verdes.

Para desalojar el agua en los pisos del interior de la planta se cuenta con registros sanitarios (con dimensiones de 50 x 70 centímetros) con coladera integrada al centro de fierro fundido rectangular con rejilla para tránsito pesado modelo 2714 marca Helvex.

El espaciamiento máximo entre registros será de diez metros, la razón de que lleven coladera al centro es que permitirán darle mantenimiento a la red de drenaje y al mismo tiempo como captadores de agua.

La captación de las techumbres de la construcción (excepto la techumbre del edificio de selección de residuos sólidos) así como de los pisos del interior de la planta, se unirán al sistema de la red de agua pluvial.

Para el riego de las áreas verdes se utilizará el agua pluvial captada por la techumbre de la planta de selección, esto se realiza por medio de la pendiente del 10% hacia los canalones de pretil los cuales se conectan a las bajadas de agua pluvial de tubería de PVC de 100 mm. (4") llegando a la planta baja por medio de registros sanitarios.

A partir de los registros, la tubería utilizada es de asbesto-cemento de 150 mm. (6") la cual desemboca en la cisterna de captación pluvial CI-1 con capacidad de 26,000 litros que cuenta con cámara de sedimentación, filtración y almacenamiento; el agua pluvial una vez depurada a través de la tres cámaras será succionada con una motobomba centrífuga horizontal de hierro fundido acoplada a un motor eléctrico de 2 HP de potencia, de 1 fase, 3 hilos, 115/220 v., y 340 RPM marca Evans.

El agua subirá a través de tubería de cobre de tipo "M" de 50 mm. (2") de diámetro y un sistema de electroniveles de control automático modelo CA Himaki; al tanque elevado con una capacidad proyectada de 13,500 litros, éste será un tanque agro-industrial de resina de polietileno modelo Tec-15000 con capacidad nominal de 15,000 litros marca Rotoplas.

El agua pluvial almacenada se distribuirá por el método de gravedad para utilizarla en el sistema de riego por aspersión y manguera a las áreas verdes, esta línea esta compuesta por tubería de polipropileno de 25 mm. (1") de diámetro marca Polimex-Urrea y aspersores de agua para riego de pasto con giro a 360 grados marca Tinsa modelo A-25 espaciados a cada 16 metros (rango de alcance del aspersor) y codo fundido de bronce giratorio a 360 grados para riego con manguera modelo C-2 marca Tinsa espaciados a cada 30 metros.

3. Lixiviados

Los lixiviados son los líquidos que emana la basura orgánica que al ponerse en contacto con el agua las contamina; en el caso de los rellenos sanitarios estos lixiviados deben evacuarse cuidadosamente para evitar filtraciones en el agua o en el subsuelo. Sin embargo estos líquidos contienen fermentos totalmente aprovechables con el sistema de tratamiento a base de biodigestores para la acelerar y optimizar la fermentación de la materia orgánica, por lo cual la propuesta consiste en captarlos y utilizarlos además de solucionar el costo y problema de tener que trasladarlos a plantas de tratamientos u oxidación.

La línea de recuperación de lixiviados se realiza por medio de las tolvas de recepción de basura y composta las cuales tienen una pendiente del 2% en el fondo para permitir el escurrimiento por gravedad del líquido y poder ser captado por las cisternas (CL-1 y CL-2) ubicadas en el fondo de las tolvas de recepción, las cisternas de captación de lixiviados tienen una capacidad de 5,500 litros, la losa tapa es a base de rejilla Irving tipo pesada para poder captar los líquidos y evitar que se obstruya el paso por la materia sólida (basura).

Tanto las paredes como el piso de las fosas y las cisternas tienen aplicado recubrimiento epóxico con alquitrán de hulla para evitar la corrosión del concreto.

Dentro de cada una de las cisternas se instaló una bomba inatascable tipo industrial sumergible para bombeo de sustancias corrosivas y con contenido sólido de la marca VH-pump serie 4 "UL" modelo VH-2206 UCF de corriente trifásica de 20 HP con diámetro de descarga de 150 mm. (6"), los lixiviados succionados se transportan por medio de tubería de acero cédula 40 de 150 mm. (6") de diámetro hacia el tanque de almacenamiento que es un tanque agro-industrial de resina de polietileno modelo tec-15000 para almacenar sustancias corrosivas con densidad de 1.51 a 1.81 kg/dm3 color azul doble refuerzo con capacidad de 15,000 litros marca Rotoplast.

A partir de este tanque se suministra a los biodigestores por medio de tubería de acero cédula 40 de 50 mm. (2") de diámetro controladas por válvulas de compuerta de bronce de 50 mm. (2") de diámetro fig. 02 marca Urrea servicio SWP 125 lps/pul2 – 8.8 kg/cm2.

Toda la tubería de recuperación de lixiviados llevará dos manos de pintura anticorrosiva de seguridad e identificación industrial color amarillo ocre seguridad 512 de la línea Amercoat marca Comex.

MEMORIA CALCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

1. Descarga de muebles sanitarios

Para conocer los diámetros de las descargas de los muebles sanitarios se determinó el gasto en unidades-muebles, conforme a la "tabla de unidades de desagüe para muebles sanitarios" (T-D-1).

DESCARGA DE MUEBLES SANITARIOS				
RAMAL	TIPO DE MUEBLE	No. DE MUEBLES	U.D	TOTAL DE U.D
1	Lavabo	2	2	4
	Mingitorio	2	8	16
	Retrete	1	8	8
	Regadera	3	4	12
	Coladera	1	2	2
			SUBTOTAL	42 U.D.
RAMAL	TIPO DE MUEBLE	No. DE MUEBLES	U.D	TOTAL DE U.D
2	Lavabo	2	2	4
	Retrete	2	8	16
	Regadera	3	4	12
	Coladera	1	2	2
			SUBTOTAL	34 U.D.
RAMAL	TIPO DE MUEBLE	No. DE MUEBLES	U.D	TOTAL DE U.D
3	Lavabo	2	2	4
	Retrete	2	8	16
	Tarja	2	1	2
	Coladera	1	2	2
			SUBTOTAL	24 U.D.

2. Ramales horizontales y bajada de aguas negras

Los diámetros recomendables se determinaron con base en la pendiente y el gasto que conducen evaluado en unidades-mueble a partir del número y tipo de muebles conectados. Los valores fueron tomados de la "Tabla para determinar los diámetros de tubería horizontal, troncal y para albañales" (T-D-2).

RAMALES HORIZONTALES Y BAJADA DE AGUAS NEGRAS			
RAMAL	U.D.	PENDIENTE	DIAMETRO
1	42	2%	100 MM. (4")
2	34	2%	100 MM. (4")
3	24	2%	100 MM. (4")

3. Diámetro del colector

Una vez obtenido el valor total de unidades de desagüe de los ramales se obtiene el diámetro del colector, obteniendo los valores conforme a la "Tabla para determinar los diámetros en ramales de drenaje y en bajadas de aguas servidas" (T-D-3).

DIAMETRO DEL COLECTOR		
U.D.	PENDIENTE	DIAMETRO
100	2%	100 MM. (4")

El resultado del calculo nos indica un diámetro de 100 mm. (4"), sin embargo por reglamento se indica que el diámetro del colector no deberá ser menor de 150 mm. Por lo tanto, diámetro de colector = 150 mm. (6").

4. Bajadas de agua pluvial

Los diámetros se determinaron en función del área tributaria acumulada en cada tramo (200 m2) y de la intensidad de lluvia del lugar (100 mm/hr) considerando la pendiente del 2% tomando como base la "Tabla de bajadas pluviales" (T-D-4).

BAJADAS DE AGUA PLUVIAL	
DIAMETRO	AREA MAXIMA HORIZONTAL DE AZOTEA
75 mm. (3")	220 m2

Sin embargo por reglamento se colocarán bajadas de 100 mm. (4").

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las instalaciones empleadas en el proyecto se han diseñado para cumplir con funciones ecológicas y que ayuden a aprovechar al máximo la naturaleza sin contaminarla.

Como ejemplo de lo anterior, en la instalación hidráulica se emplean muebles ahorradores de agua, así mismo se ocupa el viento para generar ventilación por medio de fuerza eólica, en la instalación sanitaria se les da tratamiento a las aguas servidas mediante fosas sépticas, parte de las aguas pluviales recolectadas se les da tratamiento para utilizarla en el riego de áreas verdes y la parte restante se devuelve al suelo por medio de materiales permeables en los pisos así como de pozos de absorción.

En la instalación eléctrica el siguiente paso seria generar energía eléctrica por medio del sol, sin embargo desafortunadamente esto no se pudo realizar, la razón por la cual no se utilizaron paneles solares para crear iluminación en el edificio fue que 285 días al año en la población se encuentra el cielo de medio nublado a nublado cerrado y se presentan 118 días con niebla anualmente, por lo cual no fue factible tanto técnica como económicamente. Pero siguiendo los lineamientos ecológicos del proyecto arquitectónico, la techumbre cuenta con un 15% de lamina traslúcida para iluminar en forma cenital garantizando un 20% de factor de luz de día en el interior de la construcción aprovechando el color blanco integral de los muros para tener mayor índices de reflexión, así mismo se utilizaron luminarias fluorescentes ahorradoras de energía con tecnología de punta tanto en las lamparas como en los difusores en el área de oficinas y servicios.

A las luminarias fluorescentes como a las exteriores se les equipo con fotocontroles para encenderse sólo cuando baje el nivel de iluminación natural.

Por otra parte con motivo de no malgastar la energía eléctrica por el uso de luminarias se realizó el calculo de iluminación con los requerimientos lumínicos necesarios en cada espacio de trabajo, que se tradujo en la instalación del número exacto de lamparas sin rebasar lo indispensable.

Memoria de calculo de iluminación

El calculo de lamparas a instalar se relaciona naturalmente con la potencia de luz que se desea y la superficie a iluminar, por lo tanto para la instalación de alumbrado se requirieron los siguientes datos:

a) Características del local a iluminar, actividad realizada, índices de reflexión en techo y paredes, así como alturas de plano de trabajo.

b) Dimensiones del local a iluminar (anchura, longitud y altura).

c) Tipo de fuente luminosa, determinada por la altura y función del local.

d) Tipo de luminaria, determinada por la elección de la lampara.

e) Coeficientes de conservación, valor considerado por el tipo de luminaria utilizada seleccionada (abierta o cerrada) y el grado de mantenimiento a realizar sobre la instalación.

f) Requerimiento de iluminación, que será dado por las exigencias de la actividad realizada en el local conforme a tablas de valores prácticos y estandarizados para distintos tipos de trabajo.

1. Datos

a) Características del local:

Área: Nave industrial
Función: Selección de basura
Factores de reflexión:
Techo: 70%
Pared: 30%
Plano de trabajo: 0.75 metros

b) Dimensión:

Longitud: 30 metros
Anchura: 20 metros
Altura: 8 metros

c) Fuente luminosa:

Tipo: vapor de sodio de alta presión (VSAP) 250 W
Lúmenes: 27,500
Montaje: 1 metro del techo

c) Tipo de luminaria:

Luminaria tipo industrial modelo Megga marca BJC suspendida de techumbre con cancamo cod. F-15957 con reflector en acrílico transparente 22" cod. F-804311 provista con lente plano cod. F-805275

e) Coeficiente de conservación:

Cd=0.80

f) Requerimiento de iluminación:

200 luxes

2. Indice de local

Calculado con la expresión siguiente:

$$\text{Indice de local} = \frac{\text{Ancho} \times \text{Longitud}}{\text{Altura de montaje (Ancho + Longitud)}}$$

La altura de montaje de lamparas es a 1 metro del techo, por lo cual la altura total de 8 metros se le resta la altura de montaje (1 m.) y la altura de plano de trabajo (0.75 m.).

8.0-1.0-0.75= 6.25 metros

Sustituyendo:

$$\frac{20 \times 30}{6.25\ (20X30)} = \frac{600}{312.5} = 1.92$$

Con base al resultado se observa la tabla "Valor relaciones de local" lo cual indica que pertenece a la designación de 1.50 a 2.25 con un índice de local "D".

VALOR RELACIONES DEL LOCAL	
INDICE DE LOCAL	RELACION DEL LOCAL
A	-0.70
B	0.70 a 1.00
C	1.00 a 1.50
D	1.50 a 2.25
E	2.25 a 2.75
F	2.75 a 3.50
G	3.50 a 4.50
H	Más de 4.50

Obteniéndose este valor, se encuentra finalmente el factor de rendimiento luminoso, observando los valores para índice de local "D" en la tabla de "Factor de rendimiento luminoso" tomando en cuenta el valor de reflectancia en el techo de 70% y en paredes del 30%.

Por lo tanto Fr=0.30

FACTOR DE RENDIMIENTO LUMINOSO			
ÍNDICE DE LOCAL	TECHO REFLEC.) 70%		
	PARED (REFLEC.)	PARED (REFLEC.)	PARED (REFLEC.)
	50%	30%	10%
A	0.78	0.75	0.73
B	0.70	0.73	0.70
C	0.69	0.67	0.65
D	0.65	0.61	0.57
E	0.59	0.54	0.50
F	0.54	0.49	0.45
G	0.47	0.43	0.39
H	0.35	0.30	0.27

3. Número de lamparas

Ahora para obtener el número necesario de lamparas para el local a iluminar se emplea la siguiente expresión:

$$\text{Número de lamparas} = \frac{S \times N}{Ll \times F \times Fr}$$

Donde:

S= Superficie a iluminar en m2
N = Nivel de iluminación requerido en lux
Ll = Lúmenes por lampara
F = Factor de conservación
Fr = Factor de rendimiento luminoso

Sustituyendo:

$$\frac{600 \times 200}{27{,}500 \times 0.80 \times 0.61} = \frac{120{,}000}{13{,}420} = 8.9 \text{ lamparas}$$

4. Separación de lamparas

Para la separación de las lamparas se utilizará el tipo de distribución extensiva utilizada en los locales industriales con altura libre de entrepiso de 3.5 a 4.5 metros, lo cual nos permitirá un espaciamiento de 1.25 a 2 veces la altura de su montaje.

3.00x1.70= 5.1

Por lo cual el espaciamiento será a cada 5 metros.

Para el calculo de iluminación de los espacios restantes se emplearon las mismas formulas y del cual sólo se muestran los resultados por razones de espacio.

ÁREA	REQ. LUX	DIMENSIONES LARGOxANCHOxALTO	No. DE LAMPARAS
ALMACÉN DE MAT. INORGÁNICA	150	40x30x6.0	19
RECEPCIÓN DE MATERIA INORG.	200	40x20x4.0	24
ALMACÉN DE COMPOSTA	200	40x20x4.0	24
ÁREA DE PROCESO	150	20x20x4.0	6
OFICINAS	400	20x10x2.4	19
LABORATORIOS	1000	5x5x3.0	3

Memoria descriptiva de instalación eléctrica

La acometida eléctrica se realiza en alta tensión de 440 volts, 3 fases, 3 hilos y 60 cps, a partir de la red de distribución aérea de la C.F.E. por medio de poste octagonal de concreto de 9 metros de altura localizado en el lindero oeste del terreno sobre el camino a Santa Teresa.

La línea eléctrica entrara al terreno en forma subterránea por medio de tubería de secciones precoladas de concreto con 4 ductos de 10 centímetros de diámetro hasta llegar al registro de acometida de la subestación eléctrica la cual se encuentra en el cuarto de paredes de concreto con ventilación directa a todo lo largo y con una altura libre de 4.00 metros.

La subestación esta conformada por equipo de medición, cuchillas seccionadoras, pararrayos, interruptor, sección de transferencia y transformador, así mismo para el control de la maquinas se cuenta con un centro de control de motores.

Para el fallo de suministro eléctrico se instaló una planta de emergencia que alimentara a las zonas de circulación y servicios. La planta de emergencia tiene una capacidad de un tercio del voltaje total de alumbrado y fuerza, esta estará ubicada en el cuarto de maquinas con aislador de vibración y deposito de combustible díesel de 10,000 litros equipado con bomba de inyección automática de combustible.

Todo el circuito de energía eléctrica aterrizara a la malla de tierra de cobre desnudo cal. 4/0 llegando a varilla copperweld.

Al pie del tablero general se dispone una trinchera por la cual llegara la línea de energía enviándola al interior de la planta mediante sistema de 4 conductores (3 fases y 1 neutro); del tablero general partirán los ductos de metal a través de muro y techo con el diámetro requerido por los conductores. Estos ductos, llegaran a conectarse hasta el pie de los tableros zonales trifásicos, de las terminales de los tableros partirán los alambres a los circuitos de derivación monofásicos o trifásicos de acuerdo al alumbrado o equipo instalado.

Habrá un registro de piso al pie de cada ducto vertical de subida de tubería. Estos ductos verticales, en cada nivel se conectaran a los tableros que sean accesibles en todo momento.

Del tablero general partirá la línea de alumbrado (para iluminación interior y exterior) y la línea de fuerza (para equipo y bombas).

La instalación de alumbrado exterior para la iluminación de vialidades y estacionamientos será por distribución subterránea que partirá del tablero general y que constara de tubería conduit rígida de 32 milímetros de diámetro y conductores del número 10 que pasara por registros eléctricos de distribución para alimentar a los dos tipos de luminaria exterior.

1. Luminaria Cromalite 400 marca Lumicon servicio exterior con lampara de VSAP 450 w 220 v, 60 Hz con fotocontrol modelo CRS7F35.
2. Luminaria Cromalite 250 cut-off marca Lumicon servicio exterior con lampara de VSAP 250 w 220 v, 60 Hz con fotocontrol modelo PL56F35.

La instalación de alumbrado interior se realiza por medio de tubería conduit metálica del diámetro y conductores necesarios llegando a los dos tipos de luminarias interiores.

1. Luminaria tipo industrial modelo Megga marca BJC de 22" de diámetro suspendida de la techumbre con lampara de VSAP 250 w NAV marca Osram.
2. Luminaria polivalente para plafon código alto factor F-1247-2C marca BJC con lampara fluorescente modelo Tricrome T-8 marca Osram de 25 mm. de diámetro, potencia 32 w, 3000 K/BC (tono de luz blanco cálido) con fotocontrol.

La edificación contará con un pararrayos tipo Franklin localizado en la parte alta del edificio de selección, a partir del pararrayos habrá tubería hasta llegar a tierra con varilla copperweld y registro con tapa a nivel de piso terminado.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN DE GAS

Para el suministro de gas L..P. a la planta se utilizó el sistema de tanque estacionario con línea de llenado de banqueta. El sistema se dividió en dos líneas, la primera para la alimentación exclusiva del incinerador de residuos no reciclables (línea 1 - incinerador), y la segunda para el área de servicios dotando a la caldera y al laboratorio (línea 2 – servicios).

En la parte baja del edificio de servicios y el edificio de almacén de subproductos inorgánicos a un nivel de 2.50 metros sobre el nivel de banqueta se localiza la válvula de llenado con conexión a manguera de 44 mm. (1 ¾") y conexión a línea de llenado de 31.7 mm. (1 ¼"), inmediatamente se coloca un codo de 45 grados galvanizado y una reducción bushing para reducir el diámetro a 25 mm. (1"), posteriormente para el control de la línea se instala una válvula de globo para gas de 1" de diámetro marca Urrea servicio GO 400 lbs/pulg2 – 28.1 kg/cm2, la tubería es de cobre rígido tipo "k", la cual es visible y sube adosada al exterior del muro sujeta con abrazaderas hasta llegar al tanque estacionario T-1 con capacidad de 1,500 litros localizado en la cámara de combustible del incinerador (en el caso de la línea 1), y al tanque estacionario T-2 marca Tatsa con capacidad de 500 litros localizado en la azotea del edificio de servicios (en el caso de la línea 2), para el purgado de gas las tuberías de llenado cuentan con una línea de desfogue de cobre rígido tipo "L" de 13 mm. (½") de diámetro.

A partir del tanque estacionario T-1, se inicia la línea de distribución al incinerador, utilizando un regulador marca Rego modelo 2503-C con capacidad de 21.95 m3/h, la línea será de tubería de cobre rígido tipo "K" de 25 mm. (1").

A partir del tanque estacionario T-2, se inicia la línea de distribución a la caldera y a los laboratorios, utilizando un regulador marca Rego modelo 2403-C-2 con capacidad de 5.38 m3/h, la línea será de tubería de cobre rígido tipo "K" de 19 mm. (¾").

Toda la tubería de llenado llevará dos manos de pintura anticorrosiva de seguridad e identificación industrial color rojo seguridad 112 de la línea Amercoat marca Comex, así mismo la tubería de retorno de vapor se pintará con el color amarillo seguridad 203.

MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIÓN DE GAS

Línea a Servicios

Tipo de construcción: Planta seleccionadora de residuos sólidos municipales.
Clase de instalación: Grupo 5, clase industrial

1. Aparatos de consumo

Mechero Bunsen C = 0.025 x 2=0.046
Calentador C = 2.390 =2.390

2. Consumo total Ct = 2.436 m3/h

3. Factor de demanda Fd = 1

4. Calculo de tanque estacionario

Formula empleada para capacidad de evaporación

Cv = Ct x factor de demanda

Donde:
Cv = Capacidad de evaporación
Ct = Consumo total

Sustituyendo valores:
Cv = 2.436 x 1 = 2.436 m3/h

Por lo tanto conforme a la tabla No. 2 columna 4 del manual práctico del instalador de gas, el tanque estacionario recomendado es de 500 litros con capacidad de vaporización de 3.616 m3/h

5. Selección de regulador

El regulador debe ser capaz de suministrar como mínimo la capacidad de vapor o un volumen superior de gas del tanque estacionario el cual es de 3.616 m3/h, en virtud de tal necesidad se utilizará: regulador Rego 2403-C-2 cuya capacidad de vaporización es de 5.38 m3/h

6. Tipo de tubería

Cobre rígido tipo "K" (CRK)

7. Calculo de abatimiento de presión en tuberías

Formula aplicada: Dr. Pole H = c2 x L x F

Donde:

H = Abatimiento de presión en porciento de la suministrada por el regulador
C = Consumo de gas en m3/h
L = Longitud de la tubería en metros
F = Factor para cada una de las tuberías comerciales

Tramo A-B

C = 1 calentador C = 2.390 m3/h
C = 2 mecheros C = 0.025 x 2 = 0.046 m3/h
Consumo en tramo A-B = 2.436 m3/h

Longitud del tramo L = 2.5 metros
Observando la tabla 1, el factor de la tubería "F" para tubo de cobre rígido de 19 mm (3/4") = F = 0.0480
Sustituyendo valores
H = c2 x L x F = (2.436 m3)2 x 2.5 x 0.0480 =
5.934 x 2.5 x 0.0480 = 0.71%

Tramo B-C

C = 2 mecheros C = 0.025 x 2 = 0.046 m3/h
Consumo en tramo B-C = 0.046 m3/h
Longitud en tramo L = 11.8 metros
Observando la tabla 1, el factor de la tubería "F" para tubo de cobre rígido de 9.5 mm (3/8") = F = 0.9800
Sustituyendo valores
H = c2 x L x F = (0.46)2 X 11.8 x 0.9800 =
0.002 x 11.8 x 0.9800 = 0.02%

Tramo C-D

C = 1 calentador C = 2.390 m3/h
Consumo en tramo C-D = 2.390 m3/h

Longitud del tramo L = 3.0 metros
Observando la tabla 1, el factor de la tubería "F" para tubo de cobre rígido de 19 mm (3/4") = F = 0.0480
Sustituyendo valores
H = c2 x L x F = (2.390)2 x 3 x 0.0480 =
5.1721 x 3 x 0.0480 = 0.82%

Sumatoria:

Consumo total = 2.436 m3/h

Máxima caída de presión

Tramo A-B = 0.71%
Tramo B-C = 0.02%
Tramo C-D = 0.82%
1.55%
Total de caída máxima de presión = 1.55%

Calculo que se considera correcto al resultar la caída de presión ht<5% del valor original (27.94 gr/cm2 a la salida del regulador).

Línea a Incinerador

1. Aparatos de consumo

Incinerador con 5 expreas del número 10 C=2.152 x 5=
C = 10.760 m3/h

2. Consumo total Ct = 10.760 m3/h

3. Factor de demanda Fd = 1

4. Calculo de tanque estacionario

Formula empleada para capacidad de evaporación
Cv = Ct x factor de demanda (formula explicada anteriormente)

Sustituyendo valores:
Cv = 10.760 x 1 = 10.760 m3/h

Por lo tanto conforme a la tabla No. 2 columna 4 del manual práctico del instalador de gas, el tanque estacionario recomendado es de 2,600 litros con capacidad de vaporización de 13.827 m3/h

5. Selección de regulador

El regulador debe ser capaz de suministrar como mínimo la capacidad de vapor o un volumen superior de gas del tanque estacionario el cual es de 13.827 m3/h, en virtud de tal necesidad se utilizará: regulador Rego 2503-C cuya capacidad de vaporización es de 21.95 m3/h

6. Tipo de tubería

Cobre rígido tipo "K" (CRK)

7. Calculo de abatimiento de presión en tuberías

Formula aplicada: Dr. Pole H = c2 x L x F (explicada anteriormente)

Tramo A-B

C = 1 incinerador C = 2.152 x 5 = C = 10.760 m3/h
Consumo en tramo A-B = 10.760 m3/h

Longitud del tramo L = 8:5 metros
Observando la tabla 1, el factor de la tubería "F" para tubo de cobre rígido de 31.8 mm (1 1/4") = F = 0.0044
Sustituyendo valores
H = c2 x L x F = (10.760)2 x 8.5 x 0.0044 =
115.77 x 8.5 x 0.0480 = 4.329%

Sumatoria:

Consumo total = 10.760 m3/h

Máxima caída de presión

Tramo A-B = 4.329%

Total de caída máxima de presión = 4.329%

Calculo que se considera correcto al resultar la caída de presión ht<5% del valor original (27.94 gr/cm2 a la salida del regulador).

6.4 MEMORIA ESTRUCTURAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

UBICACIÓN: Camino a San Agustín s/n esquina Camino a Santa Teresa, Ciudad de Xicotepec de Juárez, Puebla.

GÉNERO DE EDIFICIO: Industria.

OBRA: Planta seleccionadora de residuos sólidos municipales.

DESCRIPCIÓN

Se trata de una construcción nueva desarrollada en dos niveles y un mezzanine, en la planta baja se desarrollan las siguientes funciones: Almacén de subproductos inorgánicos, recepción de materiales reciclables, proceso y almacén de composta; en el segundo nivel selección de materiales reciclables y en el mezzanine oficinas y laboratorios.

Dicha construcción se encuentra sobre terreno de mediana compresibilidad con una carga portante de 8,000 kg/cm2. La estructura se diseño conforme a un modulo de diez metros y es de tipo mixta, es decir, trabes, columnas y muros de carga con refuerzos verticales y horizontales (cadenas y castillos ahogados).

La clasificación de dicha construcción se sitúa dentro de las construcciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas excepcionalmente altas. Por lo cual pertenece al grupo A, conforme al Artículo 174 del reglamento de construcciones para el Distrito Federal (RCDF).

Se tomó como coeficiente sísmico el valor de 0.32 más un 50% por pertenecer a la construcción del grupo A zona 2 conforme a los Artículos 174, 206, 219 y el inciso 7 de las Normas Técnicas Complementarias del RCDF.

Se tomaron en cuenta los efectos de las cargas muertas, cargas vivas y de sismo, es decir, las acciones permanentes, variables y accidentales (Art. 185, 186 y 199).

En el análisis se consideró la rigidez de todo elemento estructural significativo, se calcularon las fuerzas sísmicas, deformaciones y desplazamientos laterales de la estructura incluyendo sus giros por torsión y considerando los efectos de flexión de sus elementos. Así mismo se verificó que la estructura y la cimentación no alcancen ningún estado limite de falla, tomando en cuenta el máximo incremento que soporta la cimentación a nivel de desplante.

En la presente memoria sólo se anotan los datos más importantes y no todo el proceso de la misma.

CUBIERTA

Conformada a base del sistema de "Cubierta compuesta Imsa" la cual se forma por:

1. Lámina metálica pintro acanalada perfil R-101 cal. 24 marca Imsa (fijada a largueros por pijas autotaladrantes Imsa tipo 12-14X1" de largo a cada 60 cms.)

2. Panel Aislakor compuesto de núcleo de espuma rígida de poliuretano de 85x118 cms. de 5 cms. de espesor marca Multypanel, utilizado como aislante térmico y acústico.

3. Lámina pintro cal. 26 color blanco STD 109 con acabado Flex DX marca Imsa, utilizada como acabado e impermeabilizante (fijada a lamina R-101 por medio de anclas de lámina zintro cal. 24 de 20x15 cms. colocadas a cada 60 cms. a lo largo de la unión de láminas pintro, estas anclas se fijan a la lámina R-101 con pija autorroscante galvanizada diámetro 1/2"x3/4").

4. La cubierta lleva alternada a cada 10 metros laminado plástico traslucido (poliester reforzado con fibra de vidrio) modelo Polilámina tipo 18 color blanco marca Stabilit, para permitir iluminación cenital.

TECHUMBRE

La estructura para recibir la cubierta se forma por marcos metálicos de cordón superior al centro (armadura tipo Howe modificada) espaciada a cada 10 metros cubriendo un claro de 20 metros.

La techumbre se compone por los siguientes elementos:

1. Perfil estructural "I" de acero de alta resistencia tipo A-36 de 304 mm. de peralte y 133 mm. de patín marca AHMSA.

2. Cuerdas de dos ángulos de lados iguales soldados de 50.8x50.8x9.5 mm.

3. Largueros formados por perfil de canal "C" (polin zintro estructural marca Imsa) 10ZE10 de 10" de peralte y 3" de patín, cal. 10 espaciados a cada 2 metros.

4. Puntales con dos canales tipo "C" de 102x51 mm. cal. 12.

5. Contraventeos de 1.6 cm. de diámetro.

6. Tirantes de canal "C"

La techumbre descansa en columnas de concreto por medio de placa de acero de 50x25 cms. de 1.6 cms. de espesor con 4 anclas de acero de 1.9 cms. con estribos soldados del #3 a cada 10 cms.

MUROS

Los muros son a base de block de concreto de 15x20x40 cms. Tipo RBH-60 con acabado integral expuesto tipo piedra color blanco marca BYC; para su unión se utiliza mortero cemento-arena proporción 1:5 con espesor de junta de 9 mm.

Cuenta con escalerillas del #10 a cada 2 hiladas con objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones del block, así mismo llevara refuerzos verticales con 2 varillas del #2 a cada 5 metros.

COLUMNAS

Las columnas son a base de concreto armado F'c=200 kg/cm2 y acero de refuerzo de F'y=4,200 kg/cm2, el cual se ancla hasta la cimentación con ganchos de 40 cms.

ENTREPISOS Y FIRMES

Las losas de entrepisos y azotea en la zona de servicios y oficinas son de concreto armado F'c=250 kg/cm2 y se refuerzan con trabes de concreto.

El entrepiso en el área de selección es a base de rejilla electroforjada marca Irving, modelo IS-05, con solera de carga de 3.2x31.8 mm. (1/8"x1 1/4") de sección, con varillas transversales de 9.52 mm. (3/8") de diámetro, acabado natural. Este entrepiso esta soportado transversalmente por viga metálica de acero A-36 de perfil estructural "I" de 3048x133 mm. marca Monterrey y, longitudinalmente con el mismo tipo de viga pero con dimensiones de 152.2x69.4 mm. Las vigas se apoyan en columnas metálicas a base de perfil estructural "I" de acero A-36 de 2032x2003 mm. marca Monterrey.

El firme en el área de proceso y almacenes es de concreto F'c=150 kg/cm2, el cual lleva un armado doble malla de acero electroforjado y con acabado endurecedor mineral para resistir los efectos corrosivos de la basura así como el desgaste por el transporte de ella en los vehículos contenedores en el interior de la construcción.

CIMENTACIÓN

La cimentación se realiza a base de tres tipos de zapata aisladas de base cuadrada (1.65, 2.40 y 2.80 mts.), considerando el diferente peso que soportan, estas zapatas aisladas se unen por medio de cimientos de liga.

Las zapatas son de concreto de F'c=250 kg/cm2 con un revenimiento de 8 a 10 cms, se utilizará cemento portland tipo 1 con agregado máximo de 20 mm. y arena de media a fina con un peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 ton/m3; el acero de refuerzo es de F'y=4,200 kg/cm2; toda la cimentación descansa sobre una plantilla de concreto de F'c=100 kg/cm2 de 5 cms. de espesor.

MEMORIA DE CALCULO

- **CARGAS VIVAS**

Estas se obtuvieron conforme al capitulo V, Artículo 199, Titulo Sexto (Seguridad estructural) del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF).

Cubiertas con pendiente mayor de 5% 40 kg/m2

- **CARGAS ACCIDENTALES**

El diseño por sismo se realizó con base en el capitulo V, Artículo 206 del RCDF.

Coeficiente sísmico, zona 2, 0.32 (más 50% por ser del grupo A).

- **FORMULAS Y CONSTANTES USADAS**

$$M = \frac{(W \times L2)\ 100}{8}$$

$$S = M/fd$$

$$Me = \frac{W \times L2}{8}$$

$$Me = \frac{W \times L2}{12}$$

$$Vmax = (2\ (a+b)\ fv)\ d$$

$$Mf = \frac{Pl}{12}$$

$$Mr = Qbd2$$

$$As = M/fsjd$$

$$Cs = 0.32$$

$$Rt = 8\ t/m2$$

- **ANÁLISIS DE CARGA**

CUADRO DE CARGAS	
Carga viva en cubierta con pendiente mayor de 5%	40.00 kg/m2
Viento	40.00 kg/m2
Cubierta compuesta Imsa	14.26 kg/m2
Subtotal 1	94.26 kg/m2
Largueros	3.00 kg/m2
Subtotal 2	97.26 kg/m2
Estructura	15.00 kg/m2
TOTAL	**112.26 kg/m2**

- **CALCULO DE LÁMINA**

Carga sobre la lámina = Subtotal 1 = 94.26 kg/m2

Por lo tanto: $M = \frac{(W \times L2)\ 100}{8} = \frac{(94.26 \times 22)}{8} = 4713$ kg/m2

Modulo de sección S = M/fd

Esfuerzo de trabajo fd = 1,400 kg/cm

Sustituyendo: S = 4713/1400 = 3.36

Consultando la tabla de "Propiedades de la sección" de la lámina R-101 (Manual de información técnica de perfilas acanalados Imsa, p.7).

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN R-101				
Calibre	Peso (kg/m2)	I+ (Cm4/m)	S+ (Cm3/m)	MMAX- (kg/m)
24	5.36	5.81	3.65	56.94

Por lo tanto, calibre propuesto: lámina R-101 cal. 24

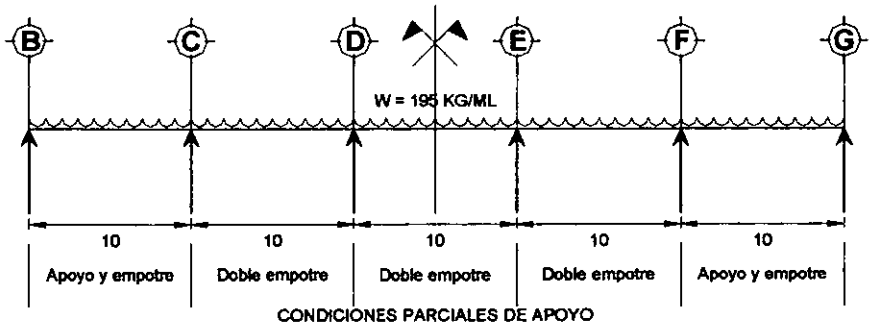
- **CALCULO DE LARGUEROS**

La carga uniformemente repartida (W) es el valor del subtotal 2 (97.26 kg/m2) multiplicado por dos (2) que es la separación en metros entre largueros.

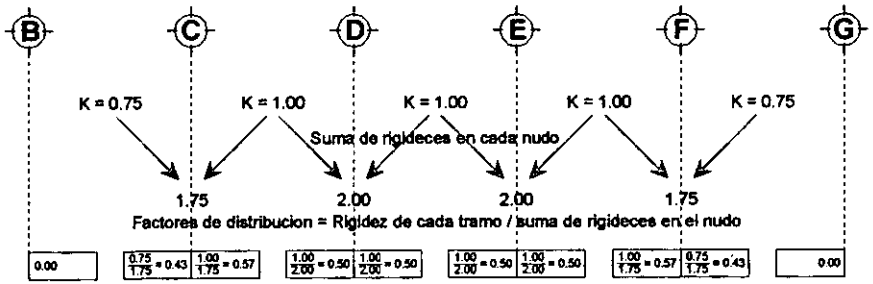
Por lo tanto: W = 97.26 x 2 = 194.52 ≅ 195 kg/ml

El larguero tiene continuidad y libra cinco claros iguales de diez metros.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE



RIGIDECES RELATIVAS DE CADA CLARO



FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

Por tratarse de una placa de sección constante (I=1) y de claros iguales, la rigidez relativa de cada elemento está sólo en función de las condiciones de apoyo de cada claro, 0.75 para (B-C) y (F-G) por estar empotrado y apoyado y 1.00 para los demás por el doble empotre.

Momentos de empotre iniciales

Tramo B-C (empotrado y apoyado)

$$Me = \frac{W \times L2}{8} = \frac{195 \times 10^2}{8} = 2438 \text{ kg/cm2}$$

Resto de los tramos (doblemente empotrados)

$$Me = \frac{W \times L2}{12} = \frac{195 \times 10^2}{12} = 1625 \text{ kg/cm2}$$

Desequilibrio en nudo C	2438 – 1625 = 813
Distribución para B-C	813 x 0.43 = 350
Distribución para C-D	813 x 0.57 = 463
Transporte al nudo D	Un medio de –463 = -232

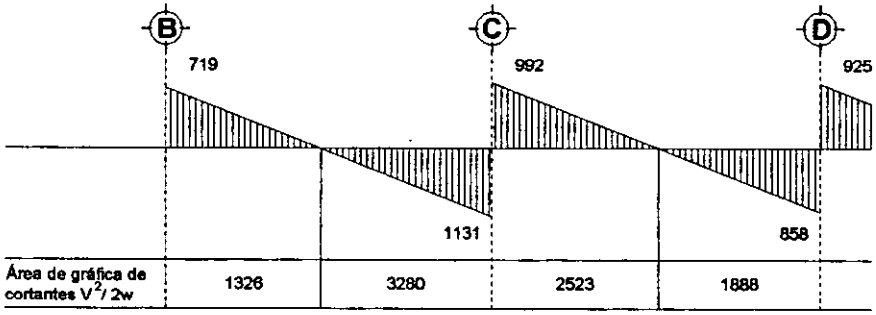
Suma algebraica de los momentos que actúan en los dos extremos de cada tramo.

Reacciones estáticas considerando a cada viga (tramos de 10 metros entre apoyos) como simplemente apoyado soportando su carga W = 195 kg/ml, se tienen las siguientes reacciones estáticas:

$$Re = \frac{w \times L}{2} = \frac{195 \times 10}{2} = 925$$

	B	C		D	
Factores de distribución	0.00	0.43	0.57	0.50	0.50
Momento de empotre		+2438 - 350 - 25	-1625 - 463 + 58 - 33	+1625 - 232	-1625 + 232
Momentos finales		+2063	-2063	+1393	-1393
± de momentos en cada viga	+2063		- 670		
Reacciones hiperestáticas Rh = ±M/L	- 206	+ 206	+ 67	- 67	0
Reacciones estáticas	925	925	925	925	925
Reacciones finales RF = Re ± Rh	719	1131	992	858	925

GRÁFICA DE FUERZAS CORTANTES
(unidades acotadas en kilos)



Área de gráfica de cortantes = $V_2 / 2w$

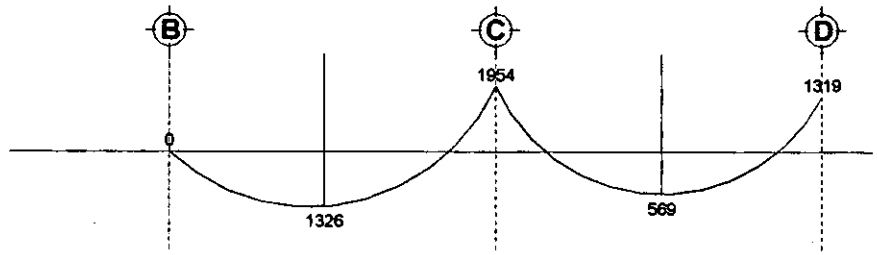
$(719)_2 / (195 \times 2) = 1326$

$(1131)_2 / (195 \times 2) = 1326$

$(992)_2 / (195 \times 2) = 1326$

$(858)_2 / (195 \times 2) = 1326$

GRÁFICA DE MOMENTOS FLEXIONANTES
(unidades acotadas en kilos por metro)



Mmax = 1954 k/m2 = 195,400 kg/cm2

Modulo de sección S = M/ft

Como ft para el acero de alta resistencia = 2,100

Por lo tanto:

S = 195, 400 = 93.04 cm3

Consultando la tabla de propiedades de sección de polin zintro estructural marca Imsa (manual de información de productos Imsa, p. 14.), podemos elegir el perfil 10ZE10 cuyo modulo de sección Sx = 103.53 cm3.

Sx = 103.53 cm3 > 93.04 cm3

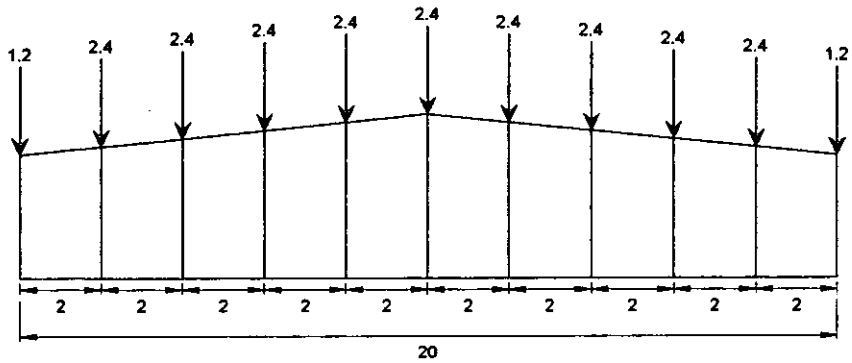
PROPIEDADES DE LA SECCIÓN			
Perfil	Dimensiones en pulgadas	calibre	Sx cm3
10ZE10	10 x 3	10	103.53

- **CALCULO DE ARMADURA**

El análisis se realizó por el método de nodos trabajando con las "componentes Fx Fy" para las fuerzas que actúan en cada barra y nudo.

Área tributaria por nudo = 10 x 2 = 20 m2

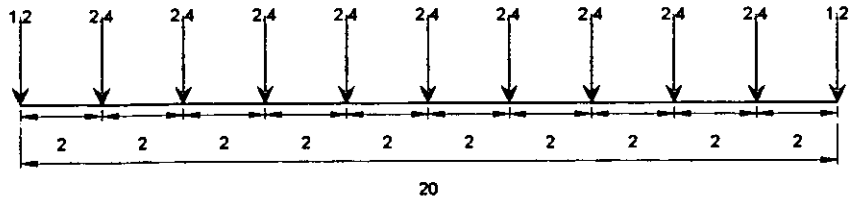
Carga tributaria de cubierta = 20 X 112.26 = 2.4 ton.



Resultante total de carga

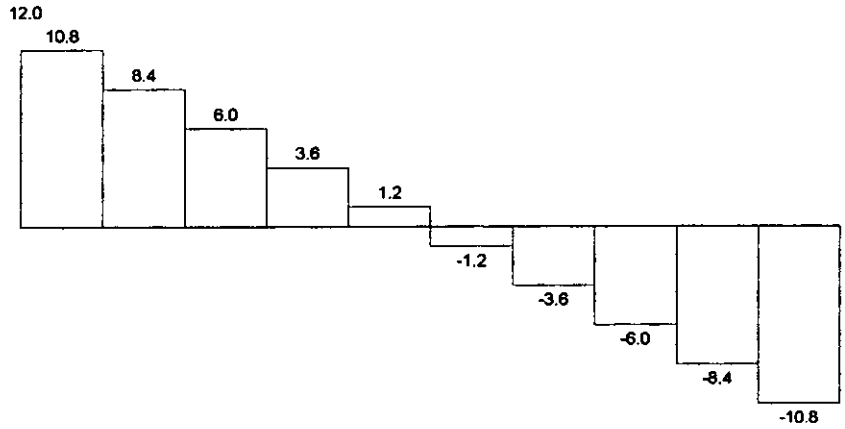
R = 1.2 (2) + 2.4 (9) = 24 ton.
RA = RB = 24/2 = 12 ton.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE
(carga en toneladas)



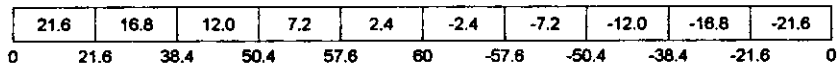
GRÁFICA DE FUERZAS CORTANTES
(unidades acotadas en toneladas)

ejemplo: 12.0 – 1.2 = 10.8
11.8 – 2.4 = 8.4

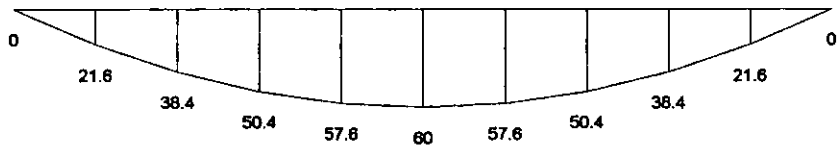


Área de la gráfica de cortantes

Fuerza por claro ejemplo: 10.8 x 2 = 21.6



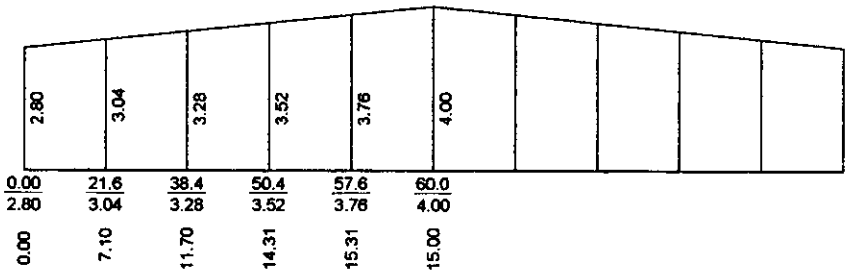
GRÁFICA DE MOMENTOS
(unidades tabuladas en metros)



ALTURA DE CADA NODO
(alturas en metros)

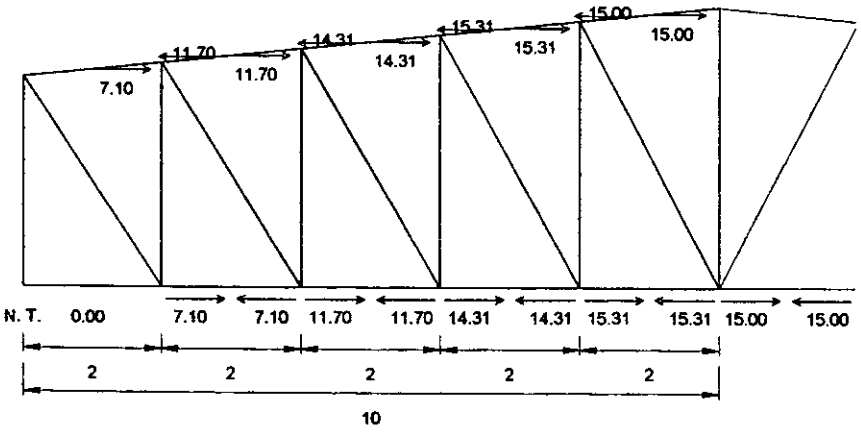
Dividiendo los momentos entre las alturas correspondientes, se obtienen los valores de las tensiones en la cuerda inferior y las componentes horizontales del trabajo de compresión en la cuerda superior.

A partir de este punto se analiza la mitad de la estructura por ser simétrica.



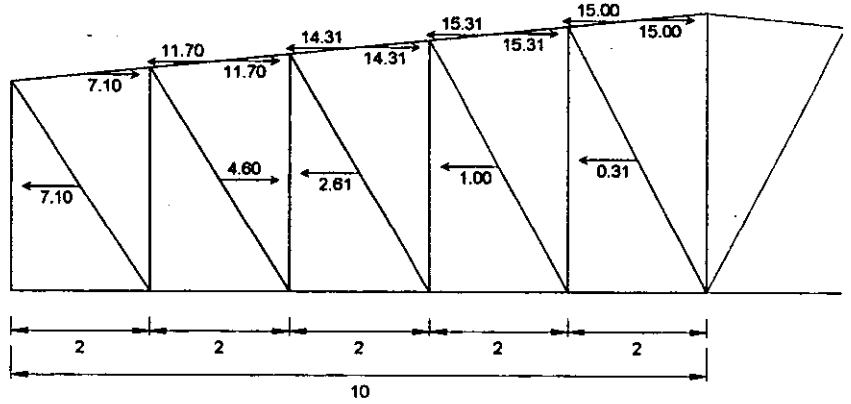
COMPONENTES HORIZONTALES

Cuerda superior = compresión
Cuerda inferior = tensión



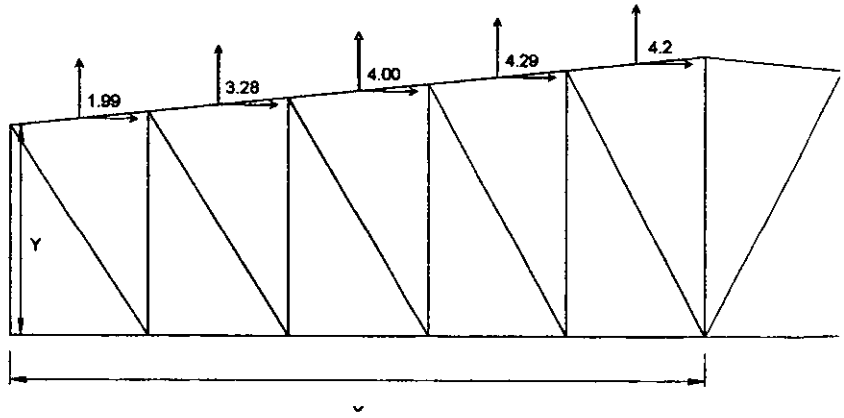
SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES = 0

67BA = 7.10 – 7.10 = 0
78DCB = 7.1 + 4.6 – 11.7 = 0
89FED = 11.7 + 2.61 – 14.31 = 0
910HFG = 14.31 + 1.00 – 15.31 = 0

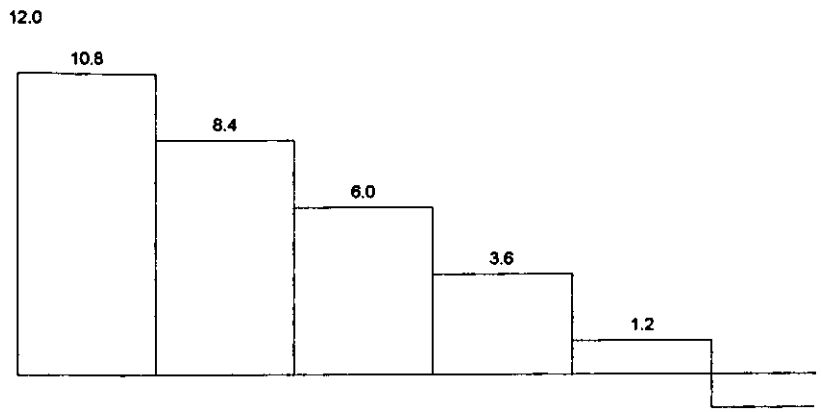


COMPONENTES VERTICALES

Proyección vertical y/x
Valor de fuerza horizontal por proyección vertical = componente vertical. Y/x 0 2.8/10 = 0.28

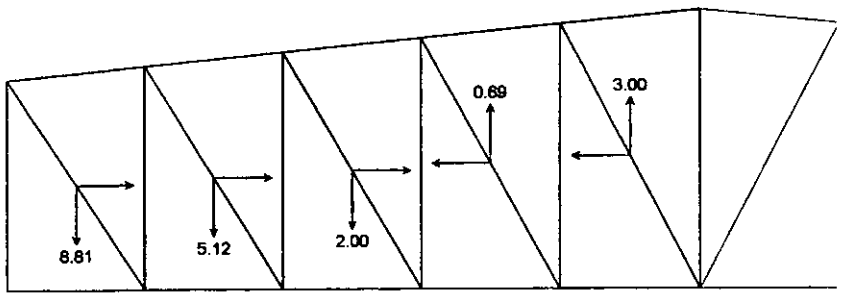


cortantes
(datos desarrollados anteriormente)



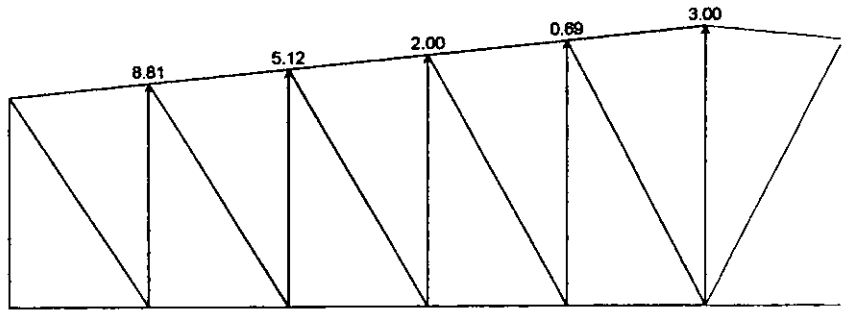
CORTANTE

Valor de fuerzas verticales en diagonal = valor de cortante (-) valor de componente vertical



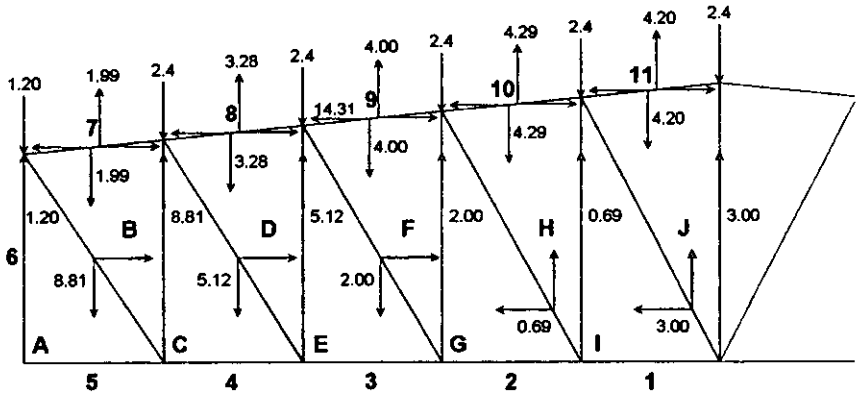
FUERZA VERTICAL

Valor de la fuerza vertical = valor de la fuerza vertical en diagonal



SUMA DE FUERZAS VERTICALES = 0

A67B = 12 - 1.2 – 1.99 – 8.81 = 0
CB78D = 8.81 + 1.99 – 2.4 – 3.28 – 5.12 = 0
ED89F = 5.12 + 3.28 – 2.4 – 4.00 – 2.00 = 0
GF910H= 2.00 – 4.00 – 2.4 + 4.29 – 0.69 = 0
IH1011 = -0.69 + 4.29 – 2.4 – 4.20 + 3.00 = 0



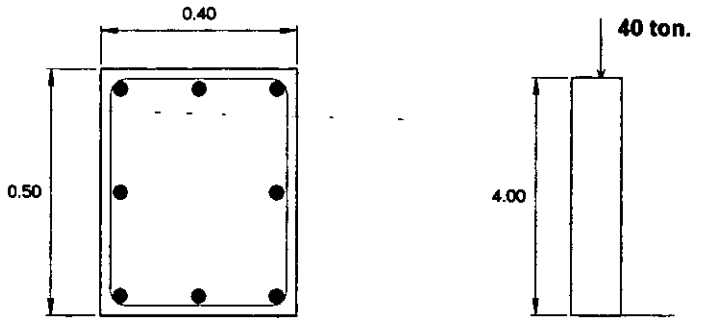
ELEMENTOS MÁS CARGADOS

Cuerda superior 10H 4.29 + (15.31) = 19.6 ton.
Cuerda vertical 6A = 12 ton.
Cuerda diagonal AB 7.10 + (8.81) = 15.81 ton.

Sección propuesta para cuerda vertical y diagonal (Tabla A25 en claro de dos metros):
Dos ángulos de lados iguales de 50.8 x 50.8 x 9.5 mm. con una capacidad de 17.7 ton/m

- **CALCULO DE COLUMNA**

Las columnas propuestas son de 50x40 cms. de sección y armadas con 8 varillas del número 6.



Ac = Área de la sección = 50x40 = 2000 cm2

As = Área de acero = 8 x 2.84 = 22.72

Pr = $\frac{As}{Ac} = \frac{22.72}{2000}$ = 0.011 que es el 1.1%

1% As = 2000 x 001 = 20

con varillas del #6 (3/4")

$\frac{20}{2.84}$ = 7.04 ≅ 8v #6

RELACIÓN DE ESBELTEZ DE LA COLUMNA

$\frac{400}{40}$ = 10

CAPACIDAD DE CARGA PARA EL CONCRETO

Pr = (Ac x fc) + ((n – 1) + 600) As)

Si fc = 50 y n = 14

Pr = (2000 x 50) + (1250 x 22.72) = 128,400 kg = 128.4 ton.

MOMENTO RESISTENTE PARA EL TRABAJO DEL CONCRETO

MR = Q x b x d2 = 152.2 x 40 x 452 = 13.85 ton.

MOMENTO RESISTENTE PARA EL TRABAJO DEL ARMADO

MRA = As x fs x j x d

En donde As = la mitad del armado de la columna ya que la otra mitad queda en la zona de compresión.

MRA = 11.36 x 2100 x 0.87 x 45 = 9.34 ton.

Por lo tanto podemos considerar que el momento resistente de la sección es de: 9.34 ton.

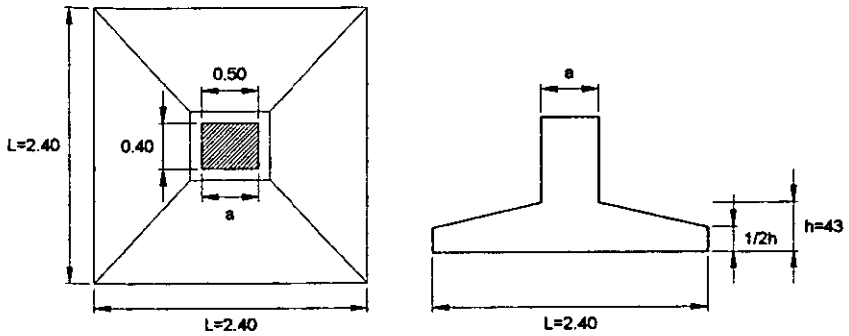
TRABAJO A FLEXOCOMPRESIÓN

$\frac{P}{Pr} + \frac{Mf}{Mr} < 1$

$\frac{40}{128.4} + \frac{2}{9.32} = 0.52 < 1$

Valor menor de uno (1), por lo tanto esta dentro del limite correcto.

- **CALCULO DE ZAPATA**



CARGA DE DISEÑO

Carga considerada 40 ton. + Peso propio de la columna (Pp) + Peso propio de la zapata

Carga =	40.00
Pp de columna =	1.92
Pp de zapata =	4.00
P =	45.92 ton.
Fv adm =	6 kg/cm2
Rt =	8 ton/m2

DIMENSION DE ZAPATA

$$\text{Lado} = \sqrt{\frac{P}{Rt}} = \sqrt{\frac{45.92}{8}} = 2.40 \text{ mts.}$$

PERALTE

$$\text{Peralte por cortante } d = \frac{\text{Carga}}{(\text{Perímetro de la columna} \times \text{Cortante adm})}$$

$$d = \frac{45.72}{(2x50) + (2x40) \times (6)} = \frac{45.72}{1080} = 43$$

MOMENTO FLEXIONANTE

$$MF = \frac{PL}{12} = \frac{45.92 \times 2.4}{12} = 110.2 = 9.18 \text{ t/m} = 9{,}180{,}000$$

MOMENTO RESISTENTE

MR = 3 (lado de columna) (Q) (d^2)

MR = (40) (15.2) (43^2) = 1,124,192 > MF

DISEÑO DE ARMADO

$$As = \frac{MF}{f \times j \times d} = \frac{9{,}180{,}000}{2100 \times 0.87 \times 43} = 11.7$$

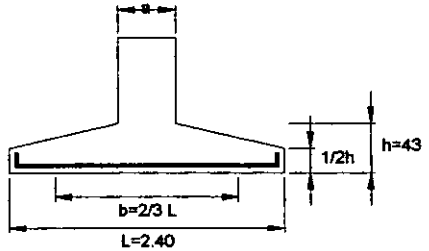
v#4 (1/2") = 11.7 / 1.22 = 9.6 ≅ 10

Separación B / # de diámetro

b = 2/3 l

2/3 de 2.4 = 1.60

1.60 / 10 = 16 Por lo tanto, v1/2 a cada 16 cms.



6.5 FINANCIAMIENTO Y COSTO DEL PROYECTO

Debido a los bajos recursos del gobierno, mismos que se reflejan en la disminución de presupuestos otorgados a los municipios del país, y aunado a las crisis económicas en que se ha visto sometido México, el desarrollo de propuestas sociales son las que más se han visto afectadas, dado que los impuestos e ingresos del gobierno se han ocupado en recuperaciones económicas y estabilizaciones monetarias a costa de necesidades de equipamiento, infraestructura y vivienda, también igual de importantes. Por lo tanto seria muy poco probable que el gobierno este dispuesto a absorber los costos de construcción de este tipo de proyectos, quedando como opción viable y factible la intervención de la iniciativa privada, para lo cual es prioritario mostrar los beneficios económicos que recibirán por la aplicación de su dinero, así como el otorgamiento de facilidades administrativas y económicas por parte del gobierno.

En respuesta, el gobierno ha establecido la posibilidad de otorgamiento de concesiones por tiempo definido a empresas mexicanas para el servicio de limpia, recolección y disposición final. Así mismo, conforme a la declaratoria general número 273 (aún vigente) del 23 de octubre de 1972 publicada en el Diario Oficial de la Federación especifica que: cualquier empresa mexicana o extranjera interesada en procesar la materia orgánica proveniente de los residuos sólidos municipales para convertirla en composta quedara libre de los siguientes impuestos: 100% del impuesto general de importación, 100% del impuesto de timbre, 100% de la participación federal de impuesto sobre ingresos mercantiles y 30% de reducción en el impuesto sobre la renta durante un periodo de 10 años.

Con respecto de la recuperación de la inversión privada, el beneficio económico en este proyecto (analizado anteriormente) representa un total de 133.9 millones de dólares, es decir que la amortización de costos se realizaría en tan solo el corto plazo y generaría utilidades desde los primeros años de funcionamiento.

Como conclusión, esto datos nos indican que podría ser una muy atractiva opción para los inversionistas, tanto por las ganancias económicas como por las exenciones de impuestos.

ANALISIS DE COSTO DEL PROYECTO

1. COSTO DE ADQUISICIÓN DEL PREDIO: $15,300,000.00

Terreno para relleno sanitario 1.88 Ha. x 3,000,000	5,640,000.00
Terreno para proyecto arquitectónico 3.22 Ha. x 3,000,000	9,660,000.00
COSTO TOTAL DEL PREDIO	15,300,000.00

2. COSTO DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO:$14,262.557.00

PARTIDA	PROCESO	BODEGAS	OFICINAS	SERVICIOS	EXTERIORES
Cimentación	129.25	133.96	81.09	88.74	
Subestructura	200.35	207.94	91.49	128.01	
Estructura	817.57	608.47	796.05	745.71	
Cubierta ext.	386.45	226.98	265.33	146.60	
Techo	11.08	11.08	14.89	17.27	
Const. interior	48.38	13.71	505.84	718.82	
Sist. mecánico	66.70	38.48	329.35	208.79	
Eléctrico	240.50	134.06	308.70	194.30	
Cond. grales.	531.06	432.61	729.81	660.29	
Especialidades	25.01	6.48	40.26	174.86	
TOTAL	2,456.39	1,802.72	3,162.87	3,083.45	201.59

ÁREA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	$TOTALx ÁREA
Proceso	M2	2,200	2,456.39	5,404,058.00
Bodegas	M2	2,500	1,802.72	4,506,800.00
Oficinas	M2	200	3,162.87	632,574.00
Servicios	M2	700	3,083.45	2,158,415.00
Exteriores	M2	7,742	201.59	1,560,710.00
COSTO TOTAL DE METROS CONSTRUIDOS				14,262,557.00

3. COSTO DE EQUIPO ELECTROMECÁNICO: $855,000.00

4. HONORARIOS PROFESIONALES: $389,397.00

5. COSTO TOTAL DEL PROYECTO: $30,806,914.00 MN

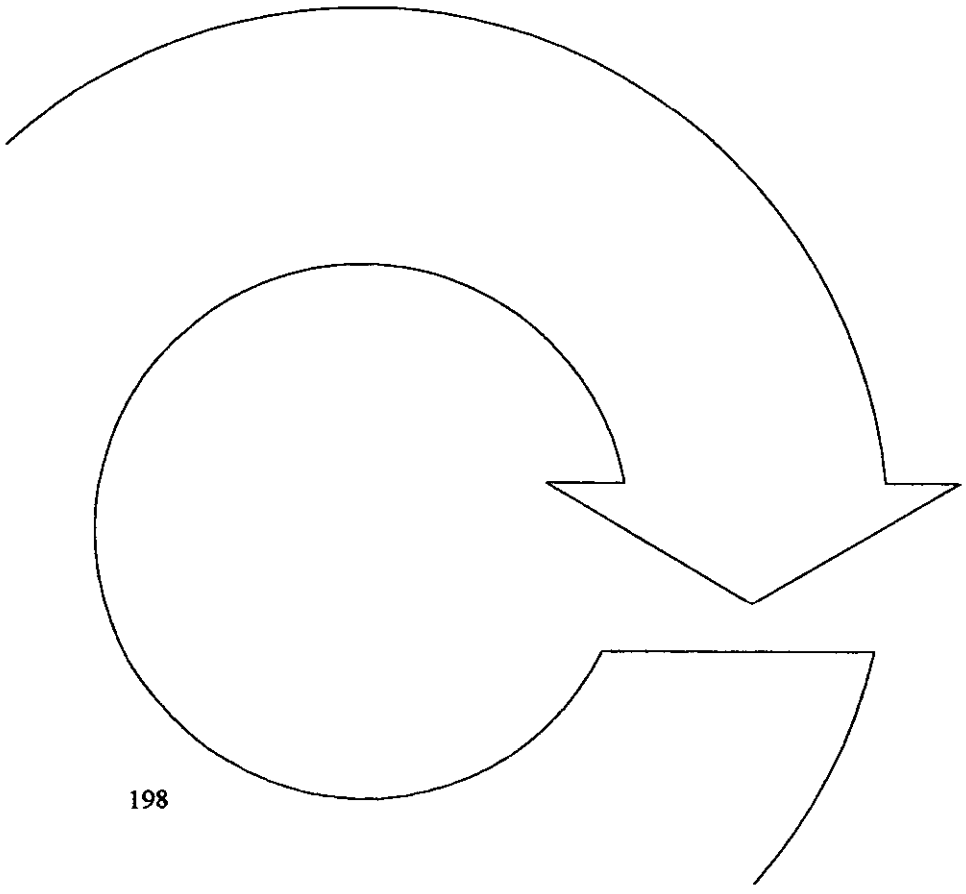


PARTE FINAL

¿SABÍAS QUE...?

- Las selvas tropicales húmecas son los ecosistemas terrestres más diversos y complejos que existen, los cuales encierran el mayor tesoro biológico y genético del planeta. Por ejemplo, solamente en una hectárea es posible encontrar hasta 900 especies de plantas y 200 de animales, mientras que en sólo un árbol tropical pueden coexistir hasta 40 especies de hormigas, más de las que encontraríamos en toda la Gran Bretaña. También en una sola ladera de montaña cubierta por selva húmeda puede haber más especies de arboles que en todo Canadá y Estados Unidos juntos. Además, el sólo dosel de la selva (el estrato formado por todas las copas de los arboles) alberga a casi el 25% de todas las especies de la tierra.

- México llegó a contar con 20 millones de hectáreas de selva tropical húmeda, pero hoy en día queda menos del 5%, principalmente en la selva Lacandona y en los Chimalapas.





CONCLUSIONES

La recurrida solución al problema de la basura por medio de rellenos sanitarios está lejos de comprometerse con el medio ambiente, más bien se puede considerar como una solución tibia en la decisión de cómo enfrentarse a dicha problemática.

Hemos visto también que no se han enfrentado los problemas ambientales con decisión, los residuos sólidos no han sido prioridad en la agenda del gobierno; para la implantación de programas de reciclaje no existen tantos problemas técnicos como los políticos y económicos, el manejo de la basura tradicionalmente ha sido un poder político y no una oportunidad de solución ambiental; sin embargo es prioritario establecer mecanismos que permitan darle un carácter productivo a la basura mediante una responsabilidad compartida entre gobierno y sociedad que nos permitan ver la basura como una solución productiva y factible más no como un problema al cual hay que seguir enterrando.

Mientras las soluciones se sigan basando en objetivos de eficiencia económica sólo se logrará más de lo mismo, es decir, seguir contaminando nuestro ambiente. Por lo tanto para proponer soluciones diferentes es necesario analizar los problemas en forma diferente.

El continuo derroche de subproductos reciclables no puede seguirse manteniendo, cada kilogramo de basura reciclada significa generación de empleos e ingresos económicos, y aún más importante ahorro de energía y reducción en la demanda de recursos naturales. Todo esto logrado a través de lo que se consideraba un desecho, regresándola en forma útil al mismo grupo que la produjo además de integrar y generar actividades que se benefician unas con otras.

El reciclaje es un factor compatible con el desarrollo sustentable, el reciclaje genera nuevas instituciones, organizaciones, cultura y empleos así como de militantes e inquietudes.

La solución por medio de rellenos sanitarios ya no es ni económica ni factible, se deberá empezar a transitar por el camino del reciclaje.

Debemos entenderlo todos, el cambio es radical pero necesario.

No se ha pretendido con la presente investigación tan sólo denunciar y quejarse del grave problema de la basura, sino también colaborar desde nuestra actividad propia de la arquitectura con una alternativa ecológica y socialmente justa para que pueda ser llevada a la práctica, ni tampoco atribuirle toda la culpa de los procesos de deterioro ecológico a "papá gobierno", la responsabilidad es de todos y por lo cual todos debemos cooperar desde nuestras distintas actividades y funciones para la solución del problema.

Una gran posibilidad de aprendizaje práctico en la construcción de la planta seleccionadora de residuos sólidos municipales propuesta para la ciudad de Xicotepec es que podría ser implantado como un proyecto piloto en población rural, para poder ver las reacciones de sus habitantes, la agricultura e industria de la zona, observando los avances y beneficios, e ir depurando cualquier falla para posteriormente establecer proyectos similares en ciudades cada vez más grandes y que los beneficios se extiendan a nivel nacional tanto en modificaciones de los patrones de consumo así como en la concientización ambiental de la gente.

Para esto es fundamental convencer a las industrias y fabricantes de utilizar productos reciclados a través de precios más competitivos que el utilizar materias primas vírgenes en sus procesos de producción.

De esta forma el reciclaje puede beneficiar a cuatro sectores muy importantes:

- A la sociedad: a tener más limpia y sana su ciudad sin contaminarla.
- Al gobierno: a reducir sus presupuestos por la disminución de basura a disposición final.
- Al sector agrícola: a mejorar sus cultivos por utilización de composta, y
- Al sector industrial: abatiendo costos por utilización de materias primas recicladas.

Es decir la basura ahora tendrá un carácter productivo más no destructivo.

Estando conscientes de que se requiere una discusión profunda sobre todos estos aspectos, que rebasan con mucho el alcance de este trabajo, quisiéramos dejar sentadas algunas recomendaciones importantes al Ayuntamiento Municipal de Xicotepec para que pueda ser puesto en marcha el proyecto con éxito.

- Establecer una campaña permanente de concientización a la población para que se abstenga de depositar basura en sitios inadecuados y mantener limpio el frente de su casa así como erradicar la costumbre de arrojar basura en los arroyos que atraviesan la ciudad.

- Realizar una campaña permanente con la población para que separen sus residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y los entreguen al servicio de recolección en bolsas de plástico con la finalidad de hacer aún más eficiente la selección final de materiales reciclables en la planta.

- Hacer más eficiente el sistema de recolección mediante una supervisión y control adecuado abriendo las instancias para canalizar sugerencias y quejas de la ciudadanía.

- Establecer un programa de capacitación técnica a todo el personal del sistema municipal de limpia pública, acerca del funcionamiento del programa.

- Es importante que el ayuntamiento establezca los medios para comercializar todos los subproductos reciclables y la composta producida en la planta.

- Como buen ejemplo el ayuntamiento utilizará la composta para el abonado y reforestación de áreas verdes en la ciudad.

- El departamento de limpia de la ciudad deberá instalar contenedores en los sitios de mayor concurrencia, mayores generadores de residuos y lugares inaccesibles para los camiones recolectores.

No estamos de acuerdo que la fuerza económica que pueda producir el proyecto debe dictar su aplicación, sin embargo se ha demostrado que el reciclamiento de la basura en Xicotepec puede producir una ganancia económica de aproximadamente 140 millones de dólares, pudiéramos pensar que son cifras no creíbles, pero esto ha sido uno de los principales motivos para que no se apliquen programas de reciclaje en el país, puesto que las conocidas mafias unidas a los intereses de poderes en la política han manejado la economía subterránea generada por la pepena de basura y que quitarle de sus manos el negocio implicaría desenredar su estructura de corrupción y lesionar sus intereses privados.

Afortunadamente en ciudades medianas como la de Xicotepec, no existe este tipo de vicios haciéndola factible para desarrollar este tipo de planes de reciclaje.

Desde un principio se estableció en los objetivos que el problema se trataría en forma crítica y no complaciente hacia cualquier sector, por tal motivo quisiéramos dejar establecido los problemas encontrados en la investigación y el cual fue principalmente obtener la información de la basura, puesto que se necesitaban obtener de primera instancia, estos datos consistían en conocer las generaciones, el costo del servicio por tonelada dispuesta así como solicitar permiso para visitar la planta de selección de basura en el Distrito Federal para conocer el funcionamiento y el tipo de tecnología utilizada y dimensiones de maquinaria puesto que no son usuales y que ayudarían mucho en el dimensionamiento del proyecto.

Sin embargo, fue una tarea casi imposible visitar la planta de selección de basura del D.F., pues al solicitar permiso e identificarme como estudiante explicando los motivos académicos, pareciera ser que en vez de hacer una labor de investigación social lo trataran a uno como si fuera a realizar una labor de espionaje, puesto que nos negaron todo tipo de información. Por lo cual nos vimos obligados, ahora sí, a realizar la investigación en forma clandestina introduciéndonos sin permiso y a escondidas a las instalaciones de la cual por cierto me retiró la policía, no obstante se tuvo el tiempo suficiente para conocer la maquinaria y platicar con los seleccionadores de basura y que fue muy enriquecedor para la propuesta arquitectónica.

Sabemos que no somos los primeros ni los últimos que han tratado de conseguir información de la basura, pero nos da pena que a los estudiantes que tan sólo buscamos darle causa a nuestra actividad académica para el beneficio social, tengamos que recurrir a estos modos de investigación por la falta de cooperación de las autoridades encargadas del manejo de la basura.

En fin, no se consiguieron todos los datos que hubiéramos deseado, pero los que obtuvimos nos fueron de mucha utilidad.

Como conclusión, hemos comprendido que debemos trabajar más arduamente para establecer alternativas que enfrenten la contaminación en forma ambientalmente adecuadas, partiendo de las premisas sociales, económicas y físico-naturales.

Por medio de la basura se puede crear una fuerte industria del reciclaje y producción de abonos orgánicos donde se valore y se recomiende su uso, ya que el abono orgánico complementado con el mineral puede cumplir las exigencias de una fertilización racional, tan necesitada por nuestros suelos agrícolas.

Si bien es cierto que no es posible controlar todas las variables que originan y caracterizan al problema específico de los residuos sólidos municipales, es fundamental percartarse de que sí es posible realizar modificaciones importantes en la generación, manejo y disposición final de ellos.

Formamos parte de la última generación de alumnos de Autogobierno, el cual sostuvo que tanto la enseñanza como el producto arquitectónico son resultados de la praxis intensa y del permanente dialogo crítico y autogestivo, y a través de ella demostró su auténtico valor estando presente no sólo en ciudades grandes o importantes sino también en las poblaciones rurales olvidadas y poco atendidas, con los sectores más desposeídos y marginados de nuestro país.

Queremos sumar esta tesis a uno más de los trabajos realizados durante 20 años por los estudiantes de Autogobierno y expresar nuestro agradecimiento a todas las comunidades y organizaciones que nos abrieron sus puertas permitiéndonos un dialogo cordial y constructivo para contribuir en el avance democrático de México, gestionando siempre por una arquitectura de vinculación popular y darnos la oportunidad de proponer soluciones a sus problemas, ofreciendo al país lo que nuestra facultad nos ha enseñado: Arquitectura.

Cerca de los tiraderos de basura en la Ciudad de Xicotepec.

Noviembre de 1998.



GLOSARIO

Acción Microbiana.

- Proceso de descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos municipales, debido a la presencia y multiplicación de organismos microscópicos o bacterias con la ayuda de enzimas.

Aireación.

- Inclusión de aire por medios naturales o mecánicos, para la degradación por vía de los residuos biodegradables.

Aprovechamiento.

- Emplear útilmente la materia orgánica e inorgánica contenida en los residuos sólidos para el beneficio social y ambiental.

Basura.

- Son los objetos y residuos de cualquier naturaleza indeseados y considerados inservibles, por lo cual el ser humano trata de deshacerse de ellos por manifestar sensaciones de desaseo, repulsión, suciedad y falta de higiene.

Biodegradable.

- Propiedad que tienen los residuos de tipo orgánico para descomponerse y ser metabolizados por medios biológicos.

Consumismo.

- Afán incontrolable de la sociedad capitalista contemporánea por obtener objetos, la mayoría de ellos innecesarios, y al poco tiempo cambiarlos por otros nuevos con la creencia de que al tenerlos pertenecen a estratos sociales más altos.

Contaminación.

- Es todo aquel contaminante que se encuentre de alguna u otra forma en cualquier elemento natural y que cause un desequilibrio ecológico.

Contaminante.

- Es cualquier tipo de materia que al tocar, mezclarse o diluirse en algún elemento de la naturaleza altere en forma negativa su estructura o condición original.

Composta.

- Producto de forma granulada, color negro obtenido por el tratamiento con técnicas adecuadas de descomposición de la porción orgánica contenida en los residuos sólidos municipales. La composta tiene valiosas aplicaciones en la agricultura como abono y mejorador de cultivos.

Desarrollo sustentable.

- Conforme a la Unión Mundial para la Conservación el desarrollo sustentable se define como: mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan.

Desechable.

- Idea que ha difundido el sistema capitalista y la publicidad de modernidad, estatus social, distinción y comodidad al comprar productos desechables que una vez utilizados hay que tirarlos a la basura.

Desequilibrio ecológico.

- Alteración negativa en la interrelación de los diferentes elementos naturales que conforman el ambiente, afectando directamente a todos los seres vivos que lo habitan.

Diseño arquitectónico bioclimático.

- Consiste en aplicar en el diseño de una edificación todos los elementos de la naturaleza, como son, el clima, asoleamiento, temperaturas, lluvias, etc. de tal manera que se obtengan los mayores beneficios de ellos para lograr un confort dentro de los espacios arquitectónicos.

Ecología.

- Palabra de origen griego OIKOS = casa y LOGOS = tratado es decir, estudio de los organismos vivos. También se define como parte de la biología que estudia la relación entre los seres vivos con la naturaleza.
  Por otra parte esta palabra se relaciona con la defensa de la naturaleza y protección al medio ambiente.

Ecosistema.

- Conjunto de todos los seres vivos que actúan e interaccionan entre sí dentro de su hábitat.

Fermentación Acelerada.

- Proceso de descomposición bioquímica de los sustratos orgánicos de los residuos sólidos, bajo condiciones controladas y equipo especializado para lograr su estabilización y transformación.

Fermentación Natural.

- Cumple la misma función que la fermentación acelerada pero ésta se realiza en patios construidos con material anticorrosivo e impermeable en donde se forman montículos de materia orgánica para su proceso de fermentación al aire libre.

Fertilizante.

- Sustancia que se adiciona al suelo con el fin de mejorar la calidad de los cultivos. Por su origen se dividen en artificiales y naturales.

Lixiviado.

- Solución tóxica resultante por la fermentación de la materia orgánica que al filtrarse al suelo o cuerpo de agua los contamina.

Medio Ambiente.

- Conjunto de elementos naturales existentes en un lugar y momento determinado que influyen en la vida material y psicológica del hombre.

Pepenador.

- Persona que separa y clasifica los objetos reciclables de basura en los sitios de disposición final para que posteriormente los venda. Estas personas son pobres y regularmente explotadas y aunque su trabajo es útil a la sociedad y medio ambiente, se les margina y su labor no le es reconocido. Para el sistema capitalista sólo tiene valor por su fuerza de trabajo.

Prevención.

- Preparación o disposiciones anticipadas que se toman para evitar el desequilibrio ecológico.

Reciclaje.

- Proceso mediante el cual los residuos sólidos se integran a un ciclo de producción reincorporándolos como materias primas útiles para fines productivos.

Recuperación.

- Proceso de recobrar materia y energía a partir de los residuos sólidos.

Relleno Sanitario.

- Obra de ingeniería ejecutada técnicamente que reúne características específicas para la disposición final de los residuos sólidos previendo efectos adversos al medio ambiente. Consiste en esparcir y compactar los residuos y cubrirlos con capas de tierra además de contar con soluciones para la extracción de los gases que se producen por la biodegradación de los desechos.

Residuos Inorgánicos.

- Son todos los desechos desprovistos de vida, no pertenecientes a los compuestos del carbono o química orgánica, como papel, vidrio, metales, etc.

Residuos Orgánicos.

- Son los desechos que tienen un origen biológico como sobrantes de la comida, desechos de cocinas y jardines. Toda esta materia esta constituida principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Residuos Sólidos Municipales.

- Son los residuos sobrantes de algo que ya fue usado o tuvo alguna utilidad y que se generaron en casa – habitación, parques, jardines, vía pública, oficinas, mercados, comercio y en general todos aquellos producidos por las actividades de una población.

Separación.

- Acción de seleccionar los subproductos reciclables de los residuos sólidos para clasificarlos físicamente unos de otros.

Sistema de Agricultura de Bajos Insumos Externos.

- Método que reduce al máximo posible el uso de insumos externos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes químicos, sustituyéndolos con insumos internos locales como composta y abonos naturales.

Subproducto.

- Componentes físicos de los residuos sólidos municipales tales como: papel, cartón, plástico, vidrio, metales, trapo, materia orgánica, etc. susceptibles de ser recuperados.

Tiradero a Cielo Abierto.

- Es la disposición final de los residuos sólidos tirándolos en barrancas o terrenos sin ningún tipo de tratamiento, quedando expuestos al aire libre donde la materia orgánica se pudre representando focos de infección, contaminación y peligro.

Termogénesis.

- Conjunto de etapas que ocurren en la formación de calor.

7.3 BIBLIOGRAFÍA

- **AHMSA**
  MANUAL AHMSA PARA CONSTRUCCIÓN CON ACERO
  s.e. pp. 368.

- **Arnold, Fink**
  FERTILIZANTES Y FERTILIZACIÓN
  Ed. Reverto S.A., Barcelona 1998, pp. 415.

- **Bazant Sanchez, Jan**
  MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO URBANO
  Ed. Trillas, México, pp. 384.

- **Becerril, Onésimo**
  INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRÁCTICAS
  s.e., México, 11ª edición, pp. 225.

- **Becerril, Onésimo**
  MANUAL DEL INSTALADOR DEL GAS L.P.
  s.e., México, 4ª edición, pp. 222.

- **Benévolo, Leonardo**
  LA PROYECCIÓN DE LA CIUDAD MODERNA
  Ed. Gustavo Gili, 2ª edición, Barcelona 1979, pp. 308.

- **Brown, G. Z.**
  SOL, LUZ Y VIENTO: ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO
  Ed. Trillas, México 1994, pp. 174.

- **Castells, Manuel**
  LA CUESTIÓN URBANA
  Ed. Siglo XXI, 1ª edición en español, México 1974, pp. 517.

- **CONAPO** (Consejo Nacional de Población)
  INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE MIGRACIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA 1990
  s.e., México, 1990, pp. 158.

- **CONAPO**
  LA POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE MÉXICO 1950-1990
  s.e., México 1994, pp. 125.

- **D.D.F., S.E.P., S.E.D.U.E.**
  ¡AYÚDAME! ACCIONES PRÁCTICAS PARA MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO
  Ed. Lito – Offset Estilo S.A. de C.V, México 1993, pp. 85.

- **Deffis Caso, Armando**
  LA BASURA ES LA SOLUCIÓN
  Ed. Concepto S.A., México 1989, pp. 277.

- **Del Val, Alfonso**
  EL LIBRO DEL RECICLAJE
  Ed. Integral, Barcelona 1993, pp. 256.

- **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA**
  Ed. Espasa – Calpe S.A., 21ª ed., Madrid 1992, pp. 3400.

- **Enríquez Harper, Gilberto**
  GUÍA PARA EL CALCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
  Ed. Noriega, México 1994, pp. 471.

- **FAO**
  CERES REVISTA DE LA FAO
  No. 144, Noviembre - Diciembre 1993.

- **F. R. McMillan y Lewis H. Tuthill**
  CARTILLA DEL CONCRETO
  IMCYC, Ed. Limusa, 1990, pp. 78.

- **IMCYC**
  DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CONFORME AL REGLAMENTO ACI 318-83
  Ed. Limusa, 3ª edición, 1990, pp. 316.

- **García Chávez, José Roberto**
  VIENTO Y ARQUITECTURA
  Ed. Trillas, México 1995, pp. 196.

- **Guy Stresser – Pean**
  EL CODICE DE XICOTEPEC, ESTUDIO E INTERPRETACIÓN
  FCE, 1ª ed., México 1990, pp. 256.

- **H. Ayuntamiento de la Cd. de Xicotepec de Juárez, Puebla**
  ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE XICOTEPEC
  Documento fotocopiado, pp. 20.

- **Harnecker, Martha**
  LOS CONCEPTOS ELEMENTALES DEL MATERIALISMO HISTÓRICO
  Ed. Siglo XXI, México 1989, pp. 296.

- **IMECAFE**
  EL CULTIVO DEL CAFETO EN MÉXICO
  Ed. La Fuente S.A., México 1990, pp. 179.

- **INEGI**
  ANUARIO ESTADÍSTICO DE PUEBLA 1996
  s.e., México 1996, pp. 672.

- **INEGI**
  PUEBLA ATLAS AGROPECUARIO VII CENSO AGROPECUARIO
  s.e., México 1991, pp. 81.

- **INEGI**
  PUEBLA RESULTADOS DEFINITIVOS VII CENSO AGRÍCOLA GANADERO
  Tomo 1 y 2, México 1991, s.e.

- **INEGI**
  XICOTEPEC ESTADO DE PUEBLA CUADERNO ESTADÍSTICO MUNICIPAL
  s.e., México 1994, pp. 105.

- **Lacomba, Ruth** (compiladora)
  MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR
  Ed. Trillas, México 1991, pp. 292.

- **Leff, Enrique**
  ECOLOGÍA Y CAPITAL
  Ed. UNAM, México 1994, pp. 147.

- **Leff, Enrique**
  MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO EN MÉXICO
  Ed. UNAM, México 1990, pp. 183.

- **Leff, Enrique, Carabias Julia y Ana Irene Batis** (coordinadores)
  RECURSOS NATURALES, TÉCNICA Y CULTURA
  Cuadernos del CIIH, México 1990, se., pp. 492.

- **López Garrido, Jaime**
  BASURA URBANA, RECOGIDA, ELIMINACIÓN Y RECICLAJE
  Editores técnicos asociados S.A., Barcelona España, 1975, pp. 204.

- **López Portillo y Ramos Manuel**
  EL MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO: TEMAS PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS
  Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1982, pp. 200.

- **López, Rangel**
  ARQUITECTURA Y SUBDESARROLLO EN AMÉRICA LATINA
  Universidad Autónoma de Puebla, 1975, pp. 145

- **Martín, Alfonso**
  ENCICLOPEDIA DEL IDIOMA
  s.e., Tres tomos, pp. 4258.

- **Neufert, Ernest**
  EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA
  Ed. Gustavo Gili S.A., 13ª edición, España 1982, pp. 537

- **Pick de Weiss, Susan**
  COMO INVESTIGAR EN CIENCIAS SOCIALES
  Ed. Trillas, México 1994, pp. 159.

- **Rojas, Rosa** (coordinadora)
  EN BUSCA DEL EQUILIBRIO PERDIDO. EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN MÉXICO
  Ed. Universidad de Guadalajara, México 1990, pp. 301.

- **Rojas Soriano, Raúl**
  GUÍA PARA INVESTIGACIONES SOCIALES
  Ed. UNAM, México 1982, pp 274.

- **Salas Espíndola, Hermilo**
  EL IMPACTO DEL SER HUMANO EN EL PLANETA
  Ed. Edamex, México 1997, pp. 234.

- **Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural**
  ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1993
  Tomo 1, s.e., México 1993, pp. 375.

- **Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Puebla**
  LOS MUNICIPIOS DE PUEBLA
  Colección: Los municipios de México
  s.e., México 1990, pp. 570.

- **SEDESOL** Dirección de infraestructura y equipamiento
  ESTADÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE 1994
  s.e., México 1994, pp. 318.

- **SEDUE**
  CURSO SOBRE DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES E INDUSTRIALES
  s.e., México 1985, pp. 274.

- **SEDUE**
  NORMA TÉCNICA ECOLÓGICA, RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES
  s.e., México 1984, pp. 191.

- **SEDUE**
  PROYECTO EJECUTIVO DE MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN POZA RICA, VERACRUZ
  s.e., México 1989, pp. 420.

- **SEDUE**
  SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO
  Tomo 6, Subsistema Servicios Urbanos, s.e., pp. 248.

- **Toca, Antonio**
  NUEVA ARQUITECTURA EN AMÉRICA LATINA: PRESENTE Y FUTURO
  Ed. Gustavo Gili, México 1990, pp. 284.

- **Tudela, Fernando**
  ECODISEÑO
  Ed. Universidad Autónoma de México, 1992, pp. 232.

- **Segre, Roberto**
  LAS ESTRUCTURAS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA
  Ed. Siglo XXI, 2º edición, México 1981, pp. 377.

7.4 CONSULTA VÍA INTERNET

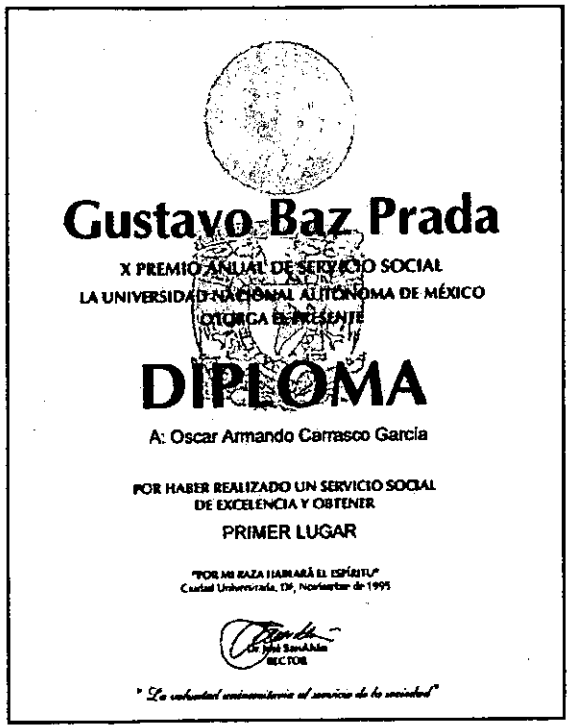
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre asentamientos humanos HABITAT II
  Sexta sesión plenaria 16 de febrero de 1996 Nueva York, E.U. parf. 26 y 27, 76 a 128.
  Http://www.undp.org/un/habitat/canfdoes/español/1651-1.html

- Comité preparatoria de la CNUAH
  HABITAT II
  Tercer periodo de sesiones del 5 al 16 de febrero de 1996 Nueva York, E.U. parf. 1 a 27, 76 a 85, 93 a 99, 117 a 123, 151 y 152.

- CNUAH
  HABITAT II Estambul, Turquía del 3 al 14 de Junio
  Parf. 1 a 10
  http://www.undp.org/un/habitat/agenda/español/15t-dec.html

7.5 RECONOCIMIENTOS

Como parte integral de nuestra investigación, en búsqueda que las propuestas no queden solo dibujadas en papel sino que tengan su principio en la construcción del equipamiento propuesto, y aún más, atraer inversiones de la iniciativa privada y pública para el beneficio de la comunidad así como fomentar entre los estudiantes de arquitectura la necesidad de desarrollar más y mucho mejor el tema de esta tesis, hemos tratado en lo posible de difundir el tema del reciclaje así como la factibilidad del proyecto en diversos concursos, los cuales nos han permitido experimentar gratamente la aceptación y disposición de las instituciones publicas, privadas y educativas para el apoyo y estimulo de trabajos que procuren el cuidado de nuestro medio ambiente.



Gustavo Baz Prada

X PREMIO ANUAL DE SERVICIO SOCIAL
LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
OTORGA EL PRESENTE

DIPLOMA

A: Oscar Armando Carrasco García

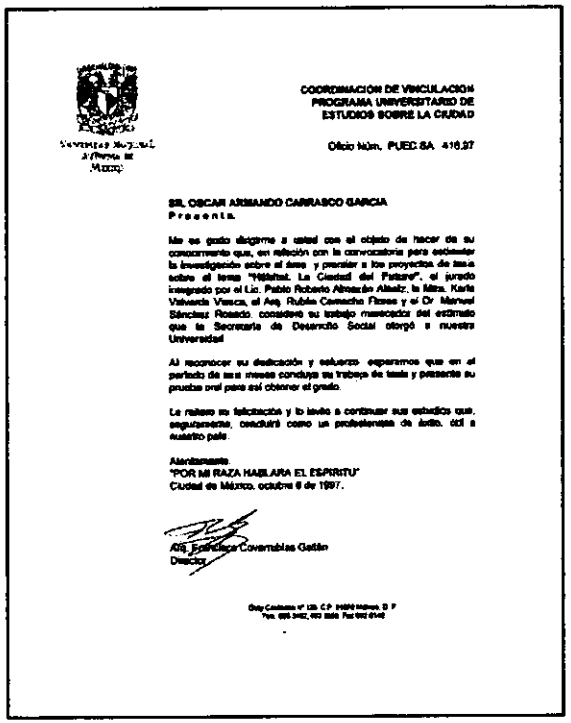
POR HABER REALIZADO UN SERVICIO SOCIAL
DE EXCELENCIA Y OBTENER
PRIMER LUGAR

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, DF, Noviembre de 1995

RECTOR

"La voluntad universitaria al servicio de la sociedad"

Diploma y medalla "Gustavo Baz Prada" otorgada por la Universidad Nacional Autónoma de México por obtener el primer lugar como servicio social en el área de ecología .



COORDINACION DE VINCULACION
PROGRAMA UNIVERSITARIO DE
ESTUDIOS SOBRE LA CIUDAD

Oficio Núm. PUEC-SA 416.97

SR. OSCAR ARMANDO CARRASCO GARCIA
P r e s e n t e.

Me es grato dirigirme a usted con el objeto de hacer de su conocimiento que, en relación con la convocatoria para estimular la investigación sobre el área y premiar a los proyectos de tesis sobre el tema "Hábitat: La Ciudad del Futuro", el jurado integrado por el Lic. Pablo Roberto Almazán Alkabz, la Mtra. Karla Valverde Viesca, el Arq. Rubén Camacho Flores y el Dr. Manuel Sánchez Rosado consideró su trabajo merecedor del estímulo que la Secretaría de Desarrollo Social otorgó a nuestra Universidad.

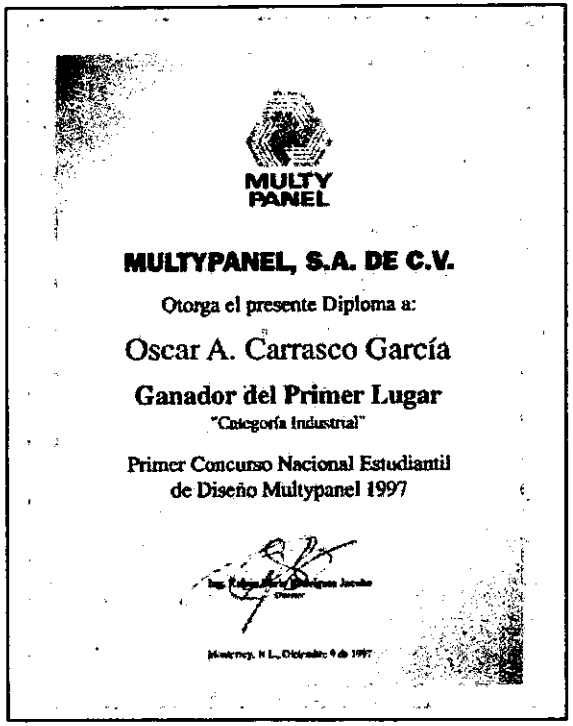
Al reconocer su dedicación y esfuerzo esperamos que en el periodo de seis meses concluya su trabajo de tesis y presente su prueba oral para así obtener el grado.

Le reitero mi felicitación y lo invito a continuar sus estudios que, seguramente, concluirá como un profesionista de éxito, útil a nuestro país.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad de México, octubre 6 de 1997.

Arq. Francisco Covarrubias Gaitán
Director

Beca otorgada por la Secretaria de Desarrollo Social y la Universidad Nacional Autónoma de México como primer lugar en el concurso de los mejores 20 proyectos de tesis con el tema "Hábitat: La ciudad del futuro".



MULTY PANEL

MULTYPANEL, S.A. DE C.V.

Otorga el presente Diploma a:

Oscar A. Carrasco García

Ganador del Primer Lugar

"Categoría Industrial"

Primer Concurso Nacional Estudiantil
de Diseño Multypanel 1997

Monterrey, N.L., Octubre 9 de 1997

Estimulo económico otorgado por la empresa privada Multypanel por obtener el primer lugar a nivel nacional como mejor diseño arquitectónico en la categoría industrial.