



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**“FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS
TRABAJADORES EN TLÁHUAC, D.F.”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE **ARQUITECTO**

PRESENTA:

**JUAN ISRAEL
CAMPOS PUENTES**

SINODALES:

- ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
- ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
- ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

MÉXICO, D.F.
CIUDAD UNIVERSITARIA

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

-Agradezco a mis padres su gran esfuerzo y amor; a mi madre su incondicional apoyo y paciencia, y a mi padre su incansable voluntad de inculcarme el valor de la responsabilidad y tenacidad.



FÁBRICA DE PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES

juan israel campos puentes

Agradecimientos

INTRODUCCIÓN

I MARCO CONTEXTUAL

1.1 Contextualización.....	7
1.2 Definición del problema.....	9
1.3 Definición de los habitantes.....	12
1.4 Cuantificación de la demanda.....	13
1.5 Conclusiones.....	13

II MARCO HISTÓRICO

2.1 Evolución y desarrollo de las fábricas.....	17
2.2 Historia de las fábricas en México.....	20
2.3 Historia de la vivienda obrera en México.....	22
2.4 Análisis de edificios análogos.....	24
2.4.1 Fábricas.....	24
2.4.2 Viviendas.....	28
2.5 Conclusiones.....	31

III MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

3.1 Fundamentación teórica.....	35
3.1.1 Arquitectura industrial.....	35
3.2 Marco conceptual.....	37
3.3 Concepto arquitectónico.....	38
3.4 Argumentación teórico-práctica.....	38
3.4.1 Normatividad.....	38
a. Datos del terreno.....	38
b. Uso de suelo.....	39
c. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.....	40
c.1. Industria.....	40
c.2. Vivienda.....	41
3.4.2 Proceso de producción.....	44
3.4.3 Maquinaria.....	46
a. Máquina de inyección de plástico.....	46
b. Máquina de soplado de plástico.....	46
3.5 Conclusiones.....	47

IV MARCO CONTEXTUAL

4.1 Análisis de sitio.....	51
4.1.1 Definición del problema.....	51
a. Estructura geográfica.....	51
a.1. Ubicación.....	51
a.2. Características topográficas.....	54
b. Estructura climática.....	56
b.1. Tipo de clima.....	56
b.2. Aspectos climáticos.....	56
c. Estructura ecológica.....	60
c.1. Flora.....	60
c.2. Fauna.....	62
c.3. Niveles de contaminación.....	63
4.1.2 Contexto urbano.....	63
a. Redes de infraestructura.....	63
a.1. Redes de agua potable.....	63
a.2. Redes de drenaje.....	64
a.3. Vialidades.....	64
a.4. Infraestructura eléctrica.....	65
a.5. Seguridad.....	65
b. Servicios de apoyo.....	66
b.1. Transporte.....	66
b.2. Medios de comunicación.....	66
c. Servicios generales.....	66
c.1. Habitacional.....	66
c.2. Trabajo.....	66
c.3. Educación.....	67
c.4. Recreación.....	68
c.5. Servicios.....	68
c.6. Áreas rurales.....	69
d. Morfología urbana.....	69
d.1. Tipología urbana.....	69
d.2. Uso de suelo.....	71
d.3. Conformación e imagen urbana.....	72
4.1.3 Contexto social.....	73
a. Estructura social.....	73
b. Estructura sociocultural.....	74
c. Estructura socioeconómica.....	74
4.2 Conclusiones.....	75



V**MARCO METODOLÓGICO**

5.1 Método.....	79
5.2 Diseño de la investigación.....	82
5.3 Método de diseño.....	82

VI**PROYECTO EJECUTIVO**

6.1 Programa arquitectónico.....	85
6.2 Diagrama de funcionamiento.....	86
6.2.1 Vivienda.....	86
6.2.2 Fábrica.....	87
6.3 Proceso de diseño.....	88
6.3.1 Primera propuesta.....	88
6.3.2 Segunda propuesta.....	89
6.3.3 Propuesta final.....	90
6.4 Descripción general del proyecto.....	91
6.5 Descripción de áreas.....	92
6.5.1 Vivienda.....	92
6.5.2 Fábrica de productos plásticos.....	92
6.6 Imágenes del proyecto.....	94
6.6.1 Vivienda: exteriores.....	94
6.6.2 Vivienda: interiores.....	95
6.6.3 Fábrica: exteriores.....	96
6.6.4 Fábrica: interiores.....	97
6.7 Proyecto ejecutivo.....	98
6.8 Memorias.....	99
6.8.1 Estructural.....	99
a. Vivienda.....	99
b. Fábrica (área administrativa).....	102
c. Fábrica (módulo de vigilancia).....	103
d. Fábrica (área industrial).....	104
6.8.2 Hidráulica.....	108
6.8.3 Eléctrica.....	109
6.8.4 Ventilación e iluminación de la nave industrial.....	114
6.8.5 Presupuesto.....	115

CONCLUSIONES**REFERENCIAS**

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el desarrollo del proyecto arquitectónico de una fábrica de productos plásticos, que encabeza un conjunto arquitectónico compuesto además por viviendas para los trabajadores pertenecientes a este edificio fabril.

Este tema surge como respuesta a una demanda real, ya que actualmente la fábrica se encuentra en operación. Sin embargo presenta diversos problemas a consecuencia del incremento no previsto en sus demandas de producción. Por lo que sus espacios han dejado de ser suficientes, funcionales y habitables. El proyecto tiene entonces por principal objetivo mejorar las capacidades y condiciones de producción de la fábrica a través del diseño arquitectónico.

Otra característica esencial del proyecto es que en sus inicios la fábrica contaba con viviendas para sus trabajadores. Sin embargo las viviendas se tuvieron que abandonar debido a que estas terminaron por ser bodegas improvisadas como consecuencia de la disminución progresiva de espacios necesarios para el área industrial.

Desde el surgimiento de las fábricas las demandas de habitación que estas conllevan han sido una constante. En este proyecto se busca dar respuesta a estas necesidades de alojamiento que el edificio industrial por su mera existencia se autogenera indefectiblemente. Así además de las áreas industriales, se aborda la implementación de áreas habitacionales, lo que tiene implicaciones laborales, urbanísticas y por supuesto sociales.

El conjunto arquitectónico se dispuso de tal forma que dos géneros de edificio tan diferentes y a la vez complementarios pudieran coexistir, propiciando un buen funcionamiento de las actividades que se llevan a cabo en cada uno; en una palabra: simbiosis.



El trabajo se desarrolla teniendo como pauta la propuesta de Martínez (2008), dividiéndose en siete capítulos:

I. Marco contextual - esta sección se avoca a enmarcar y definir las características del tema de estudio.

II. Marco histórico - se hace una revisión del tema a lo largo del tiempo con el fin de comprender su evolución, además de analizar casos análogos al problema arquitectónico a resolver.

III. Marco teórico-conceptual – en este capítulo se presentan bases teóricas y conceptuales que sustentan el desarrollo del proyecto arquitectónico.

IV. Marco contextual – se reportan y analizan de forma exhaustiva las condicionantes que inciden en la concepción y elaboración del proyecto.

V. Marco metodológico – en este apartado se describe el método seguido para la realización del presente trabajo, además se presenta una reflexión sobre la importancia del método en la arquitectura.

VI Proyecto ejecutivo – muestra y describe la propuesta de solución arquitectónica derivada del estudio de los capítulos anteriores, haciendo uso de imágenes, diagramas, planos y memorias descriptivas.





I. MARCO CONTEXTUAL



1.1 Contextualización

La fábrica es el espacio en donde se producen objetos, materiales o servicios; cuando pensamos en ellas inmediatamente nos remitimos al lugar físico en donde se procesan materias primas para convertirlas en un bien de consumo.

Se puede afirmar que las fábricas son una respuesta a las necesidades de la industria, siendo ésta el elemento que regula y equilibra una economía (Sobrinho, 1998). Pero no son sólo eso, sino que son expresiones físicas del comportamiento humano, y a su vez los espacios que las componen y las rodean están estructurados por relaciones e identidades sociales (Belford, 2004).

Las fábricas guardan una gran importancia en los asentamientos humanos desde el periodo de la Revolución Industrial, ya que estas han modificado la dinámica y la composición de las ciudades en múltiples niveles, como lo son: el demográfico, la estructuración urbana, la infraestructura, y hasta el surgimiento de clases sociales.

Así el asentamiento de viviendas para obreros en la cercanía de las fábricas ha sido una constante. Otorgándole a estos dos tipos de edificio una íntima relación, que sin embargo ha tenido sus dificultades para integrarse de forma adecuada. Por ejemplo a mediados del siglo XIX en Europa la organización de las ciudades industriales propició altas densidades de edificios, epidemias, y hacinamiento humano alrededor de los centros de trabajo (López, 2003).

A partir de la Revolución Industrial la inversión en capital fijo (fábricas y maquinaria) alteró los procesos productivos

de las actividades económicas. Y aumentó los bienes de consumo a disposición de la población, lo que incrementó su bienestar por primera vez en toda la historia (Íñigo, 2012). Situación que aún está presente, y confirma la importancia que han tenido las fábricas a lo largo de la historia.

Por su parte México ha duplicado su economía en la última década, haciendo de ella la más grande de América Latina (Promexico, s.f.). Según datos del INEGI¹, en el año 2012 existían un total de 205,435 establecimientos de la industria manufacturera. Pero si se observan los años anteriores (Tabla 1 y Gráfica 1) se puede notar un crecimiento y estabilización de este número, lo cual habla del relevante papel que tienen las fábricas en el país.

Periodo	Número de establecimientos
2007	180,387
2008	192,303
2009	206,451
2010	205,943
2011	204,644
2012	205,435

Tabla 1. Total de establecimientos de la industria manufacturera en México.

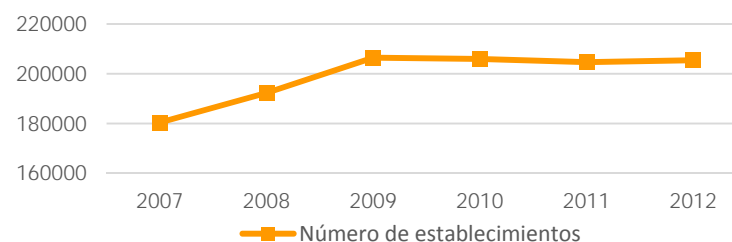


Gráfico 1. Total de establecimientos de la industria manufacturera en México.

¹INEGI. Encuesta mensual de la industria manufacturera. Fecha de última actualización 2013/12/05.



Es evidente que este crecimiento trae consigo un gran número de demandas; una de ellas (la cual se aborda en esta tesis) es la vivienda necesaria para los trabajadores de las distintas industrias. Demanda que si se atiende a tiempo y con responsabilidad, puede traer beneficios como la afectación mínima de la dinámica de la ciudad, y más importante aún, la mejora de la calidad de vida de los obreros.

Además como consecuencia del crecimiento de la Ciudad de México las zonas industriales quedaron inmersas en la mancha urbana, e incrementaron la dificultad de las actividades necesarias para las fábricas, como el transporte. Por lo cual deben estar cerca de sus mercados y contar con la infraestructura urbana suficiente y adecuada (Plazola, Plazola y Plazola, 1994). Así, al proporcionar habitación para los trabajadores, estos no deben trasladarse grandes distancias a sus lugares de trabajo. Traduciéndose en una mayor productividad que beneficia tanto a empleados como dueños.

Más específicamente, la industria del plástico en México es de gran importancia, ya que México es el segundo consumidor de plástico en Latinoamérica y el doceavo en el mundo, con un consumo de 6.235 millones de toneladas al año. Situación debida a que el plástico se ha desarrollado como uno de los productos con mayor uso en múltiples industrias y subsectores que contribuyen al Producto Interno Bruto (PIB) del país (PLASTIMAGEN, 2013).

La industria del plástico la conforman dos subsectores: la industria petroquímica (fabricante de resinas y aditivos), y la industria manufacturera (transforma los productos plásticos). El fabricante de resinas y la industria de

transformación de los plásticos son el último paso de uno de los procesos productivos de la petroquímica. Las resinas sintéticas y fibras químicas representan 48.5% de los insumos que utiliza la industria del plástico. (ProMéxico, s.f.)

Hoy en día existen 3,500 empresas procesadoras que generan 4.8 millones de toneladas al año de productos plásticos. En México estas empresas generan 150 mil empleos directos y tienen un valor comercial de 20 mil millones de dólares. Así mismo mantienen relaciones económicas con más de 50 mil empresas e industrias, de las cuales las que producen bolsas, películas, botellas y autopartes, componen el 50% del valor de la industria (ProMéxico, s.f.).

Las entidades que registran la mayor producción de plástico son El Distrito Federal, el Estado de México, Puebla, Jalisco y Nuevo León. Según datos de Pemex del 2006 a 2012 se observa que la producción del plástico ascendió en ese periodo de 2,672,800 toneladas a 3,578,000 toneladas. (ProMéxico, s.f.).



1.2 Definición del problema

Las fábricas tienen una gran importancia para la sociedad, y es de especial relevancia que las necesidades que generan se satisfagan a consciencia. Por esta razón se ha desarrollado un tema que intenta resolver las problemáticas de una fábrica de plásticos ya existente, por medio de la creación de una nueva, más la propuesta de vivienda para los trabajadores de ésta, ideándose un conjunto arquitectónico compuesto por estos dos géneros de edificios.

Las problemáticas de esta fábrica surgen debido a que en sus inicios fue improvisada dentro de un predio con uso originalmente habitacional. Lo cual ha derivado en una merma en sus capacidades de producción, almacenamiento, y distribución de sus productos.

Dadas estas circunstancias, el presente trabajo tiene como principal finalidad el resolver las demandas que esta fábrica de productos plásticos ha desarrollado por su crecimiento, principalmente por el incremento de su producción.

Además que una característica esencial de esta fábrica es que durante mucho tiempo sus trabajadores vivieron en el mismo predio en el que se encontraba esta. Pero sus viviendas dejaron de ser funcionales, ya que sus espacios han dejado de ser suficientes para satisfacer las necesidades de trabajo y de habitabilidad. Por lo que fue necesario el desalojo de los trabajadores para ocupar sus anteriores espacios de vivienda como áreas de almacenamiento para la fábrica.

El predio donde se ubica actualmente la fábrica y la vivienda para trabajadores es en México, Distrito Federal en la Delegación Tláhuac, Colonia Santiago Zapotitlán, en el Callejón Ciprés; en el siguiente mapa se puede observar su localización; la fábrica se marca en color naranja.

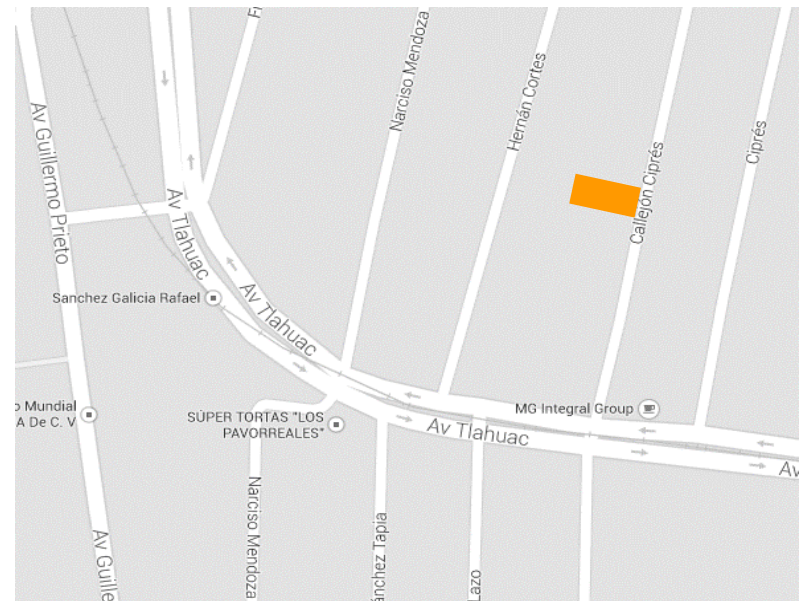


Imagen 1. Ubicación de la fábrica actual.

Este terreno tiene una superficie de 1025 m² de los cuáles se destinan aproximadamente:

- 600 m² de desplante para la fábrica, los cuales contienen: área de máquinas, área de almacenamiento de materia prima y área de almacenamiento de producto terminado.
- 300 m² de desplante para vivienda; dos principales cuerpos teniendo uno de ellos un máximo de dos niveles.

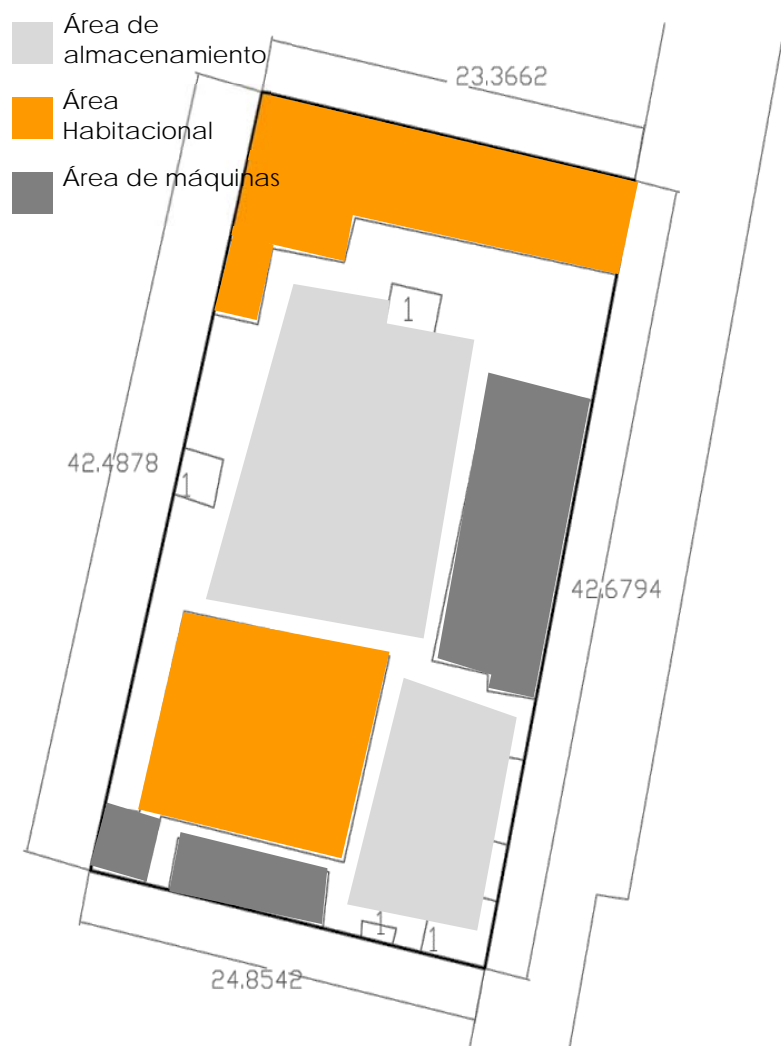


Imagen 2. Disposición actual del predio donde se encuentra la fábrica.

Como se puede apreciar en el plano anterior existe interferencia entre las distintas áreas debido a la falta de zonificación especial para las funciones de cada una de ellas. Muestra de ello son las siguientes imágenes, las

cuales ponen de manifiesto las deficiencias actuales de funcionamiento de la fábrica.



Imagen 3. Compresora sin un lugar específico destinado.



Imagen 4. Áreas improvisadas de almacenamiento de materia prima.



Imagen 5. Producto almacenado en áreas improvisadas.

Para poder llevar a cabo el proyecto fue necesario buscar un nuevo terreno que tuviera ciertas características como lo son dimensiones y uso de suelo adecuados.

Además de cumplir con una condición a petición del cliente, que fue que la nueva fábrica no debía estar muy alejada de la actual; esto por comodidad de sus clientes y proveedores.

Por lo que el nuevo terreno se ubica a una distancia de 2.8 km., a menos de 10 minutos en automóvil de la primera fábrica; se localizan en la misma zona, como se puede apreciar en el siguiente mapa:



Imagen 6. Ubicación de los predios.

Después de estas consideraciones, el proyecto “Fábrica de Plásticos y Vivienda para sus Trabajadores” quedará ubicado en México, Distrito Federal, en la delegación Tláhuac, en la colonia Ampliación Los Olivos sobre la calle Buena Suerte.

El terreno cuenta con una superficie total de 3806 m², con un uso de suelo habitacional mixto, 3 niveles de construcción máxima y 50% de área libre.



Imagen 7. Ubicación del terreno para la nueva fábrica.

El predio colinda al norte y al sur con viviendas, y al oriente y poniente con terrenos vacíos con uso de suelo habitacional mixto.



Imagen 8. Vista del terreno desde la calle Buena Suerte.

1.3 Definición de los habitantes

Las personas a las cuáles va dirigido el proyecto se definen imperantemente por los requerimientos que tiene la fábrica. De tal suerte que la población potencial que laborará en ella, es toda aquella capaz de desarrollar el trabajo necesario en la industria.

Al ser una industria no pesada pueden trabajar en ella por igual hombres y mujeres, y al contemplar el Artículo 123 Constitucional², el rango de edad comprende de los 14 años (edad mínima para trabajar) en adelante.

Por lo que se puede decir que los habitantes de la fábrica será toda aquella población económicamente activa. El INEGI define a este sector de la población como: "... las personas de 12 o más años que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada)".³

Según datos del INEGI⁴ existe una población total en México de 118,564,077 personas, de las cuales 52,309,335 son económicamente activas, y de ellas 32,262,622 son hombres, y 20,046,713 mujeres; representado 61.67% y 38.32% respectivamente. Además de ser la edad promedio de esta sección de la población de 38.3 años de edad; y por sexo, los hombres tienen una edad promedio de 38.4 años, mientras que las mujeres 38.1 años de edad.

² Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

³ INEGI. Página web: <http://www.inegi.org.mx/>

⁴ INEGI. Indicadores de ocupación y empleo al tercer trimestre de 2013.

Más específicamente, y concentrándose en la entidad en que se encuentra la propuesta de este trabajo, el INEGI⁵ posee datos que indican que en el Distrito Federal el total de la población económicamente activa es de 8,599,115 personas, de las cuales 4,998,321 son hombres, y 3,600,794 son mujeres, lo que representa 58.12% y 41.87% respectivamente (ver Gráfica 2).

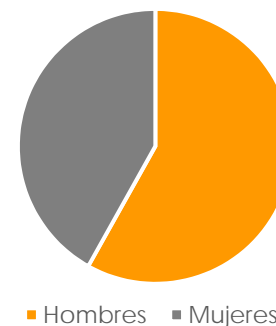


Gráfico 2. Población económicamente activa en México, D.F.

Al tomar las medias poblacionales se concluye que las personas a quienes se avoca el conjunto arquitectónico (regido totalmente por la fábrica de productos plásticos) es a la población económicamente activa desde los 14 años, y hasta la edad que crea pertinente el reclutador de personal, si toma en cuenta las capacidades de las personas para desempeñar las actividades requeridas en la fábrica.

⁵ INEGI. Indicadores de ocupación y empleo al tercer trimestre de 2013.



1.4 Cuantificación de la demanda

La demanda se cuantificó a partir de datos obtenidos directamente del funcionamiento actual de la fábrica. Se consideró el hecho de que el proyecto busca ampliar al doble la maquinaria y producción actual. Así la propuesta arquitectónica de este conjunto requirió un desplante para la fábrica de 1131 m².

Se acordó con el dueño de la fábrica incrementar también la cantidad de empleados de 28 a 50. Consecuentemente el área habitacional (al estar en función de las demandas de la fábrica) debe proporcionar albergue aproximadamente a la mitad de los empleados.

Al considerar que el tamaño promedio de las familias⁶ (en el año 2010) en el D.F es de 3.6 integrantes, y en la Delegación Tláhuac de 3.96 integrantes, el área habitacional constará de 24 departamentos de 75 m² cada uno con la posibilidad de dar albergue de 3 a 4 personas. Sin excluir la posibilidad de apartamentos que pueden ser compartidos por trabajadores sin hijos.

Datos considerados en la creación del programa arquitectónico, lo que resultó en viviendas con 2 recámaras del mismo tamaño, que bien pueden contener 1 cama matrimonial o 2 individuales, según las necesidades de los obreros.

1.5 Conclusiones

Las fábricas son espacios importantes que regulan la economía del país. Razón por la que es de especial relevancia que sus actividades se lleven a cabo de forma óptima para beneficiar así a todos los actores involucrados en ellas, desde las personas hasta la ciudad misma.

De esta manera, fábricas como la abordada en esta tesis que han visto sus espacios disminuidos (en todo sentido), deben ser rehabilitadas; y en ese proceso proyectual tener en mente las demandas que generará, directa e indirectamente; como lo son las habitaciones para los trabajadores.

Así el proyecto que se propone permitirá atender las demandas del dueño y empleados haciendo una arquitectura más incluyente.

⁶ Banco de Información INEGI.





II. MARCO HISTÓRICO

2.1 Evolución y desarrollo de las fábricas

Para llegar hasta la conceptualización de los procesos de producción en serie, los seres humanos primero tuvieron que aprender a usar el fuego, para posteriormente inventar la agricultura con desarrollos como el arado. También crearon la cerámica, y la industria textil rudimentaria; trabajaron los metales, y fabricaron transportes como barcos y carros con ruedas (Plazola et al., 1994).

Según Plazola et al. (1994), en la etapa de la prehistoria se mejoraron los métodos de recolección y se aprendió a sacar provecho a lo que ofrecía la naturaleza. De manera que la primera industria surgió en el periodo Neolítico, ya que en esta etapa los humanos fabricaban sus propias herramientas con materiales pétreos, además de ocupar pieles de animales para vestir. De esta manera se propiciaron intercambios con otras tribus, y se dio inicio a la industria y al comercio.

Pero después de haber transcurrido varios siglos, y con ellos diversos avances científicos y técnicos; en la Revolución Industrial fue que se transformó la forma de vida de la humanidad. Con la introducción de máquinas apareció la economía de escala que aminoró el costo de las mercancías (Plazola et al., 1994).

Disminución debida a que la tecnología permitió reemplazar la energía humana y animal por la fuerza motriz; el uso de una fuente de energía infatigable y fácil de renovar, transformó la organización de la producción (Plazola et al. 1994). La máquina de vapor de James Watt aunque de manejo sencillo, impulsó como otras máquinas a la Revolución Industrial (Íñigo, 2012).

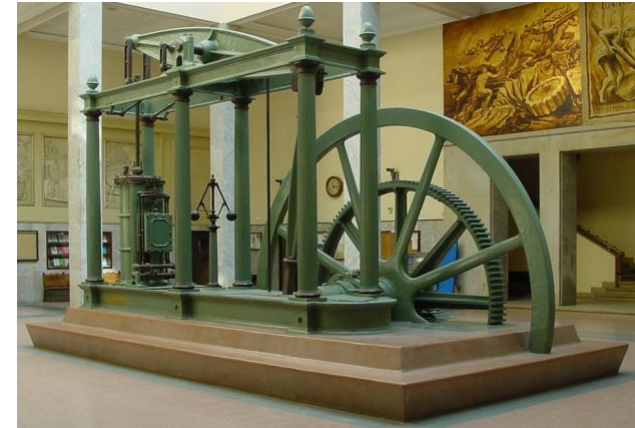


Imagen 9. Máquina de vapor de James Watt.

A partir de la Revolución Industrial la inversión en capital fijo (fábricas y maquinaria) alteró los procesos productivos de las actividades económicas. Lo que generó un aumento de bienes de consumo a disposición de la población, y se incrementó su bienestar por primera vez en toda la historia (Íñigo, 2012). En esta etapa existió un crecimiento y aumento de cantidades (López, 2003).

Los cambios económicos transformaron a la sociedad. La mecanización de la agricultura, y el desarrollo centralizado de la industria en las zonas urbanas, propiciaron migraciones que despoblaron aldeas y dispararon la población en las ciudades. (Íñigo, 2012).

Así en este periodo surgió una nueva distribución territorial de la población. Por ejemplo en Inglaterra se generó una desintegración rural debido a la atracción a la ciudad industrial como lugar de mayores ganancias, lo que hizo surgir el proletariado como una nueva clase social urbana (López, 2003). De esta manera las fábricas tuvieron una gran repercusión para la conformación de las ciudades.



La presencia de las fábricas desde el siglo XVIII ha configurado la trama de las ciudades modernas, a partir de una ordenación del espacio que tiene como motivador a los modos productivos y los procedimientos técnicos que requieren las sociedades para abastecerse (Sobrino, 1998).

Sin embargo es importante mencionar que inicialmente las fábricas se construyeron a las afueras de las ciudades, pero fue el crecimiento de las urbes lo que ocasionó que estas quedaran en el centro de las nuevas zonas urbanas. Trayendo consigo cambios urbanos por el incremento de la población obrera y del flujo de vehículos (Plazola et al., 1994).

Además las fábricas pasaron a ser nuevos modelos arquitectónicos en la historia de la humanidad. Ya que al inventarse la máquina, fue necesario crear espacios que debían cumplir sus demandas: que pudieran albergarla y a los obreros que la controlaban, para el almacenamiento de materia prima y de producto terminado, y albergues para la población obrera que intervendría en la producción, que como ya se mencionó provenía generalmente desde zonas rurales (Plazola et al., 1994).

Situación que propició a su vez un aumento en la demanda de infraestructura urbana (Plazola et al., 1994). Así que la industria como sistema requirió de servicios auxiliares; por lo que se desarrollarían programas de construcción de vivienda obrera, almacenes y edificios administrativos (Sobrino, 1998).

El proceso que han tenido las tipologías industriales para ser creadas está ligado a movimientos de cambio social y político. De tal forma que las fábricas pasaron a ser un elemento visual simbólico que sustituyó a los templos y

palacios. Y se marcó que el “progreso” es a lo que se aspira en las sociedades modernas (Sobrino, 1998).

Las amplias y elevadas naves de las iglesias, la funcionalidad de los molinos, y estructuras como las encontradas en los arsenales de los puertos fueron las primeras bases de la arquitectura industrial moderna (Sobrino, 1998).

La composición arquitectónica tradicional de cerramiento-soporte-cubierta, fue muy usada en los proyectos industriales del siglo XIX. Pero a finales de ese tiempo la misma industria proporcionó nuevos materiales constructivos para generar nuevos tipos de estructuras (Sobrino, 1998).

Al principio los edificios industriales se resolvieron sin estudiar a profundidad los diversos elementos que componen a una fábrica, como lo son los: procesos industriales, sus obreros o la administración misma. Simplemente se edificaban largas galeras de ladrillo o de materiales pétreos, con cubiertas de lámina de zinc corrugada a dos aguas. Posteriormente la introducción de distintos tipos de maquinaria, requirió que las fábricas contaran con grandes claros (Plazola et al., 1994).



Imagen 10. Fábrica textil algodonera en 1835.

Así la utilización del hierro pasó a ser de gran relevancia para la industria. Las primeras fábricas con elementos de este material se construyeron a finales del siglo XVIII, sustituyendo a los elementos hechos de madera como las cubiertas, pilares y armaduras, que tenían un mayor riesgo de incendiarse. Además de la capacidad del hierro de soportar mayores cargas (Plazola et al., 1994).

También los pisos y las bases para la maquinaria evolucionaron, ya que en un principio se elaboraban con materiales pétreos, pero con la aparición del cemento Portland, estos elementos se volvieron monolíticos y estables (Plazola et al., 1994).

Además la arquitectura industrial ha aportado una gran cantidad de repertorio tipológico a la historia de la arquitectura. Ya que las tecnologías usadas para su construcción se trasladan también a la arquitectura civil habitacional, influyendo en el movimiento Modernista (Sobrino, 1998).

Por ejemplo Le Corbusier vio potencial en las fábricas de los Estados Unidos de América y de Alemania. Otra muestra es el Centro Pompidou (1977) por Renzo Piano y Richard Rogers (Sobrino, 1998). Edificio que claramente posee una tipología industrial.



Imagen 11. Centro Pompidou: París.

En el siglo XIX un importante suceso en la historia de la industria fue la introducción del sistema productivo de la producción en cadena, implementado por Henry Ford (1863-1947), lo que dio paso a la época de los edificios industriales modernos (Plazola et al., 1994).



Imagen 12. Producción en cadena ideada por Henry Ford.

Para el siglo XX y como consecuencia de la industrialización surgió en Alemania la escuela Deutscher Werkbund (1907-1914) que se concentró en las fábricas. Y dio por resultado la Fábrica Modelo (1914) por Walter Gropius y Adolf Meyer, convirtiéndose en el primer edificio funcionalista (Plazola et al., 1994).

Posteriormente con el surgimiento de la Bauhaus en 1919, los procesos de producción y de diseño industrial se estandarizaron (Plazola et al., 1994).

Además el avance de los procesos industriales se debe en gran medida a la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), ya que se construyeron los edificios necesarios para albergar estos procesos. Además con la etapa de la posguerra se marcó el inicio y consolidación de las principales industrias en el mundo (Plazola et al., 1994).

2.2 Historia de las fábricas en México

En la época prehispánica se trabajaron una gran cantidad de materiales. En esta etapa se usaron alrededor de 14 metales y 35 minerales no metalíferos. Las minas que se utilizaron se encontraban en Querétaro, en diversas locaciones del Río Balsas, y en Oaxaca, lugar donde los zapotecos fundían oro. También hubo explotación de vetas de plata en Taxco y Zumpango. Así mismo se usaron el estaño y el plomo; el cobre se extraía de Guerrero y Oaxaca. La minería y metalurgia prehispánica es reconocida por todos los objetos ornamentales que fabricaron (Plazola et al., 1994).

Así mismo otras industrias importantes en este periodo lo fueron la fabricación de pigmentos y la explotación de obsidiana. Para la construcción se utilizó traquita, tezotli, tepetate y cal. En cuanto a la elaboración de sus vestimentas usaron fibras de algodón y del maguey. Los alfareros por su parte trabajaron con barro (Plazola et al., 1994).

En la época colonial (siglo XVI) los españoles trabajaron en la extracción de oro; las primeras minas que se descubrieron fueron las de Taxco, Zacatecas, Guanajuato, San Luis Potosí y Pachuca. Alrededor de los centros mineros se concentró la agricultura. En el norte del país las haciendas abastecían de provisiones a los trabajadores mineros (Plazola et al., 1994).

Para el siglo XIX la industria extranjera comenzó a invertir en México, por lo que se elaboraron copias de modelos industriales exteriores. De esta manera se comenzaron a crear las primeras fábricas en lugares como Celaya, Zacatecas, Puebla y Tlaxcala (Plazola et al., 1994).

En el Distrito Federal, en la segunda mitad del siglo XIX, había fábricas como la Fama, La Magdalena y La Hormiga. Por su parte el estado de Querétaro albergaba la fábrica Hércules (1858) considerada la más grande de todas (Plazola et al., 1994).

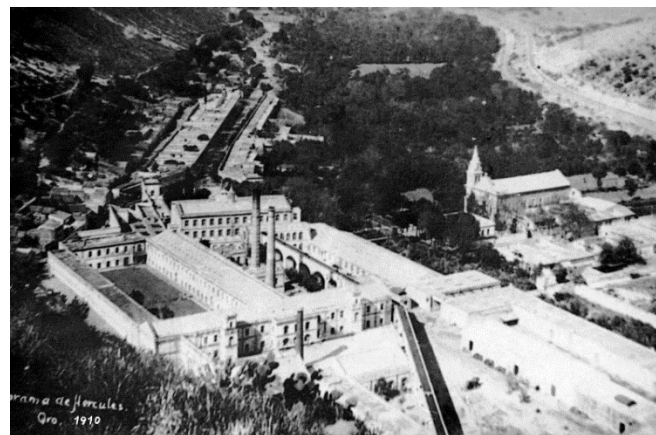


Imagen 13. Fábrica Hércules en 1910.

A finales de este siglo la construcción de vías férreas facilitó el abastecimiento de materia prima a las ciudades industriales, sobre todo a las textiles, siendo esta industria una de las que más progresó. Ejemplo de ello son, en Veracruz, las fábricas Río Blanco, y Santa Rosa (Plazola et al., 1994).

La industria cervecera vio el surgimiento de Moctezuma (1894) y Cuauhtémoc (1892-1899). La industria metalúrgica por su parte se desarrolló en el estado de Nuevo León, en la Fundidora Monterrey (Plazola et al., 1994).

El urbanismo fabril tiene por representantes a la fábrica de papel de San Rafael (Plazola et al., 1994). Fundada en marzo de 1884, se encargaba de la fabricación y

comercio de papel, la explotación de tierras y bosques, y aprovechó el ferrocarril San Rafael-Atlixco (Pérez y Cramaussel, 2004).



Imagen 14. Papelera San Rafael.

A principios del siglo XX, con el inicio de la Revolución Mexicana, las industrias sufrieron un estancamiento, entre otras razones por la destrucción de vías férreas (Plazola et al., 1994). Sin embargo al término de este periodo todas las personas que participaron en este suceso histórico reconstruyeron lo que se había destruido. Y a partir de ese momento el país mostró una política defensora de la soberanía económica y de apoyo a la industria, sustentado por los gobiernos de la revolución, campesinos y obreros (Rajchenberg, 1997).

De esta manera, se comenzaron a usar nuevos sistemas constructivos y materiales, lo que permitió incrementar la altura de las techumbres y con ello lograr una mejor ventilación e iluminación. Además las estructuras de hierro permitieron la creación de espacios más flexibles al usar

menos columnas. Y hubo una mayor zonificación separándose las áreas administrativas de las de producción. Y en ocasiones se proyectaban con casas tanto para personas solteras como para matrimonios (Plazola et al., 1994). Se observa nuevamente la relación que poseen las fábricas y las viviendas.

En los años cincuenta del siglo XX México creció en industrias, por lo que se destinaron zonas especiales para ellas. Para los años sesenta surgió la necesidad de repartir el consumo energético (Plazola et al., 1994).

Así mismo se crearon fraccionamientos industriales en la Ciudad de México y en el Estado de México. También se crearon ciudades industriales, ejemplo de ello es Ciudad Sahagún, Hidalgo (Plazola et al., 1994).

En años recientes la industria se ha desarrollado en el centro del país en ciudades como Querétaro, Aguascalientes, Guanajuato y San Luis Potosí, debido a que los productos se pueden distribuir con mayor facilidad, además de contar con un mayor mercado. Otras ciudades industriales en crecimiento son: Toluca, Monterrey y Mexicali (Plazola et al., 1994).



2.3 Historia de la vivienda obrera en México

En Europa en el siglo XIX surgió una preocupación por resolver la necesidad de habitación provocada por la Revolución Industrial. Y como ya se mencionó anteriormente, existieron migraciones del campo a la ciudad, haciendo crecer su población. Lo que trajo diversas consecuencias como el hacinamiento e inadecuadas condiciones de salud (Sánchez, 2012).

Razón por la cual política y éticamente surgieron iniciativas para solucionar estos problemas que afectaban a las clases sociales más bajas, y que tenían como fin mejorar las condiciones de higiene (Sánchez, 2012).

En México la industrialización se generó a partir de la década de los treinta del siglo XX. Por lo que la población rural se desplazó a las ciudades y el crecimiento demográfico de la Ciudad de México se amplió al doble. La demanda habitacional entonces aumentó y las personas se alojaron en vecindades de la zona centro de la ciudad; y después comenzaron a desarrollar fraccionamientos populares en la periferia (Sánchez, 2012).

Los antecedentes de la vivienda obrera nacional surgen con la "Ley sobre Trabajadores" expedida por el emperador Maximiliano en 1865. Ley dirigida hacia los trabajadores del campo que servían a las haciendas para ser provistos de habitación, agua y escuelas (Ramírez, 1984).

Posteriormente el Programa de Partido Liberal Mexicano, inspirado por Ricardo Flores Magón (Manifiesto de 1906), proponía que los patrones brindaran alojamiento

higiénico a los trabajadores. De manera similar, en el Pacto de la Empacadora en 1912, Pascual Orozco introdujo la idea de que los propietarios de fábricas otorgaran alojamiento a sus obreros (Ramírez, 1984).

Para el año de 1917 se implementó en el texto original de la Constitución, en el artículo 123, la obligación para los patrones de dar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas (Sánchez, 2010).

Así para 1935, el arquitecto Juan Segura construyó el edificio Ermita; uno de los primeros edificios obreros (Sánchez, 2010). Obra de gran influencia en la conformación de la arquitectura mexicana del siglo XX, y muy importante en la transformación de la Ciudad de México (Vázquez, 2010).



Imagen 15. Edificio Ermita.

La importancia de crear viviendas para trabajadores continuó, y en 1929 y 1932 se llevaron a cabo los primeros concursos para mejorar y densificar las viviendas obreras (Sánchez, 2010).

Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940) la vivienda obrera permaneció en el olvido, se optó por la variante de colonias proletarias, debido a que en ellas se encontró la mejor solución para el agudo problema habitacional (Ramírez, 1984).

En 1941 en el Reglamento de la Fracción III del artículo 111 de la Ley Federal del Trabajo, se incluían dos soluciones a la problemática de la vivienda obrera: 1) que el patrón construyera por su cuenta las casas de sus trabajadores; 2) en caso de que el patrón no pudiera o no deseara construir estas casas, tomaría en arrendamiento inmuebles para ese mismo propósito (Ramírez, 1984).

En el gobierno de Manuel Ávila Camacho (1940-1946), apareció publicado en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo que crea el Comité Intersecretarial de la Habitación para Trabajadores. El cual fomenta la construcción de colonias obreras dotadas con todos los servicios que implica un centro urbanizado (Ramírez, 1984).

El Centro Urbano Presidente Miguel Alemán (1949), por Mario Pani, constituye el comienzo de los desarrollos que tenían por objetivo atender el problema de la vivienda, como lo son el Conjunto Habitacional Nonoalco Tlatelolco (1964) y el Multifamiliar Presidente Juárez (1950) en el Distrito Federal (Sánchez, 2010).



Imagen 16. Centro Urbano Presidente Miguel Alemán.

La Ley del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores se publicó en el Diario Oficial de la Federación en abril de 1972 (Ramírez, 1984). Lo que obligó a los patrones, por medio de aportaciones a constituir el Fondo Nacional de la Vivienda. Y con ello se originó al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) (Sánchez, 2010).

Fue desde el año de 1960 que el presidente Adolfo López Mateos ideó una nueva Ley Federal del Trabajo que recogiera los derechos de habitación de los trabajadores. Pero hasta 1973 con el primer sistema nacional de vivienda se comenzaron a materializar las aspiraciones sociales que contenía la Constitución de 1917 (Ramírez, 1984, y Sánchez, 2010).

Esta solución se canalizó hacia tres fondos de ahorro e financiación: 1) el Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (FONAVIT), que atiende a la población económicamente activa en las labores productivas en general, 2) el Fondo de la Vivienda del ISSSTE (FOVISSTE)

para los trabajadores al servicio de los poderes federales, del Departamento del Distrito Federal y de otras instituciones por convenios o disposiciones legales, 3) Fondo de la Vivienda Militar (FOVIMI) (Ramírez, 1984).

Para 1984 se implementó una reforma que eleva a rango supremo el derecho a una vivienda digna y decorosa, lo que provocó la aprobación de la Ley Federal de Vivienda (Sánchez, 2010).

2.4 Análisis de edificios análogos

A continuación se presentan de manera independiente edificios análogos de los géneros arquitectónicos abordados en el proyecto; esto debido a que las características del tema hacen difícil el encontrar proyectos totalmente similares.

2.4.1 Fábricas

-Fábrica de artículos de ferretería y plomería

Al ser el motivador principal del proyecto una fábrica de plásticos, se buscó visitar y analizar una fábrica que tuviera un giro similar, y de preferencia ubicada en la misma zona en la que se encontrará el proyecto de este trabajo. Esto con el fin de observar los diversos aspectos que hacen funcionar a una fábrica, desde los espacios necesarios y las actividades que se llevan a cabo, hasta la dinámica de la zona y el perfil que guardan los trabajadores.

Se encontró entonces una fábrica perteneciente a la compañía *Bayusa de México SA de CV*, que maneja productos de ferretería y plomería, siendo algunos de ellos de plástico.



Imagen 17. Fachada de la fábrica Bayusa de México.

Esta fábrica está ubicada en la delegación Tláhuac, en la calle Adalberto Tejeda #166, como ya se dijo, en la misma zona que la nueva propuesta de fábrica. A continuación se muestra un mapa en el que se puede observar su cercanía.

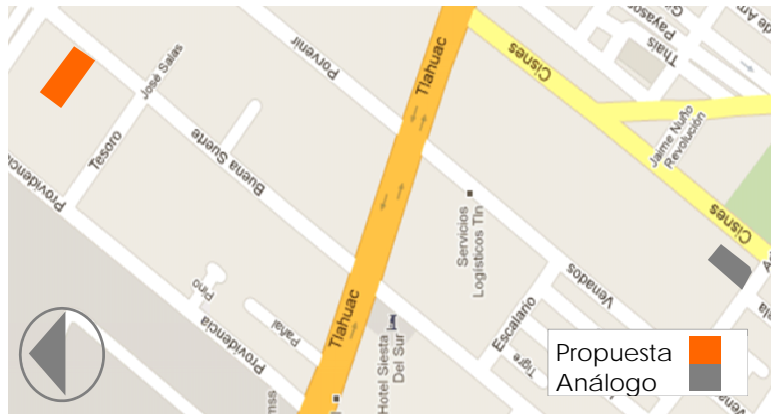


Imagen 18. Ubicación del edificio análogo y el terreno para la propuesta de este trabajo.

Este edificio cuenta con 3 niveles; por su parte la planta baja (Imagen 19) está destinada para las áreas: de maquinaria, de vestidores, de almacenamiento de materia prima y de producto terminado listo para ser

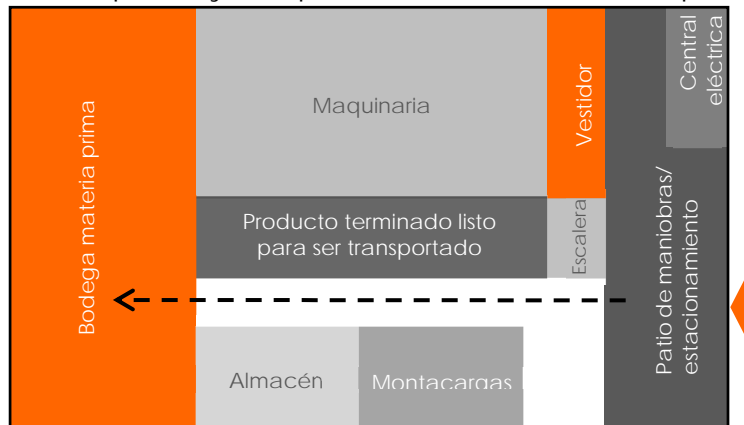


Imagen 19. Zonificación de la planta baja del edificio análogo.

cargado; así como el patio de maniobras y estacionamiento. El primer nivel alberga exclusivamente al área administrativa. Y el segundo nivel funge como bodega de producto terminado.

En cuanto a funcionamiento encontré problemas en la bodega de materia prima, ya que por su ubicación obliga a los vehículos que descargan la materia prima a internarse hasta el fondo del terreno. De forma similar la localización del área de almacenamiento de producto terminado (listo para ser cargado y transportado), no permite que su carga se lleve a cabo de forma rápida y sin interrumpir otras actividades.

La estructura predominante en el edificio es la loza maciza, lo que no permite que sus claros sean grandes y que las columnas no interfieran en distintas actividades. Sólo en la bodega de materia prima la cubierta es de armaduras de acero permitiendo librar un claro de aproximadamente 20 metros

En ésta fábrica se observaron los requerimientos de seguridad necesarios en un edificio industrial, tales como iluminación de emergencia, plano de localización de rutas de evacuación y extintores, la pintura de las columnas que se encuentran cercanas a circulaciones vehiculares, alarma sísmica, entre otros. De esta forma destaca el que las condiciones de seguridad son esenciales para que una fábrica pueda funcionar óptimamente.

*Nota: no se presentan imágenes interiores de este edificio análogo por que no se permitió tomar fotografías.

-Fábrica Automex

La Fábrica Automex se encuentra en una superficie de 571,192 m² en Toluca, México. La obra la realizó el arquitecto Ricardo Legorreta, con la colaboración de: Carlos Hernández, Ramiro Alatorre, Noé Castro y el escultor Mathias Goeritz (Plazola et al., 1994).



Imagen 20. Vista aérea de la Fábrica Automex.

Este conjunto industrial implementó un concepto de arquitectura industrial más amable inspirándose en las haciendas mexicanas, a través de elementos de la región, patios, ventanas y jardines (Plazola et al., 1994).

A partir del acceso inicia la avenida principal del conjunto y remata con una plaza, donde se sitúan dos conos con diferente altura. El conjunto posee amplias circulaciones vehiculares y peatonales. Al sur de la plaza se emplaza el edificio de oficinas con una estructura hecha con marcos de concreto armado (Plazola et al., 1994).

En el lado norte existe un pórtico que comunica con la cafetería. Posteriormente conduce a la planta de motores de 8640 m² con andenes para descargar cuatro vagones de ferrocarril y tres trailers (Plazola et al., 1994).

La estructura se compone por acero cubierto de paneles de plástico y aluminio a una inclinación de 45° que permite la iluminación natural directa. Los muros son de tabique recocido (Plazola et al., 1994).

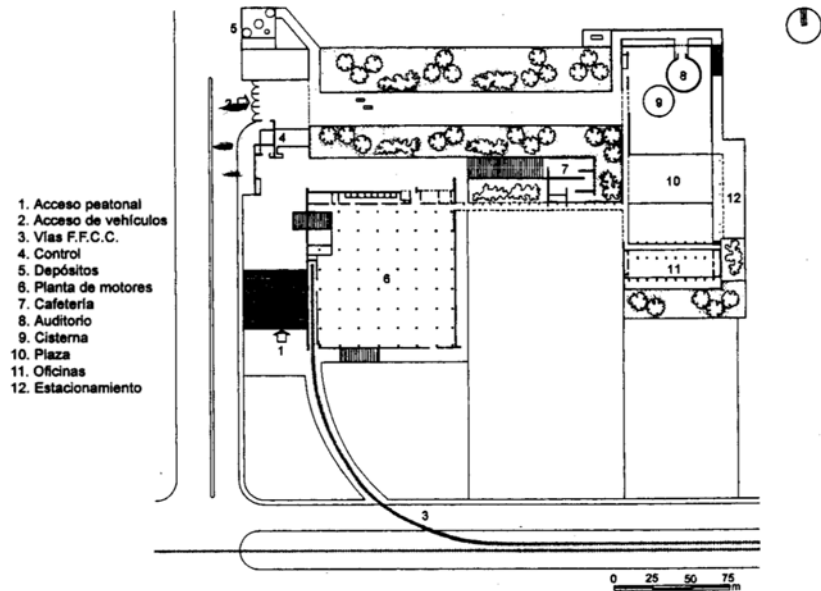


Imagen 21. Planta general de la Fábrica Automex.

El conjunto cuenta con: planta de ensamble, caseta de control, servicios médicos, oficinas, zona deportiva, estacionamiento de vehículos terminados y pista de pruebas (Plazola et al., 1994).



Imagen 22. Fachada de la Fábrica Automex.



Imagen 23. Fábrica Automex.

-Fábrica Renault

La Fábrica de Renault fue construida por los arquitectos Ricardo Legorreta y Noé Castro; ganó en 1990 la Medalla de Plata en la Primera Bienal Mexicana de Arquitectura. Esta se ubica en Gómez Palacio, Durango (México), en una superficie de 65 hectáreas. Esta fábrica se encuentra en el desierto, lugar que inspiró los colores, texturas y ambientes de la fábrica (Plazola et al., 1994).

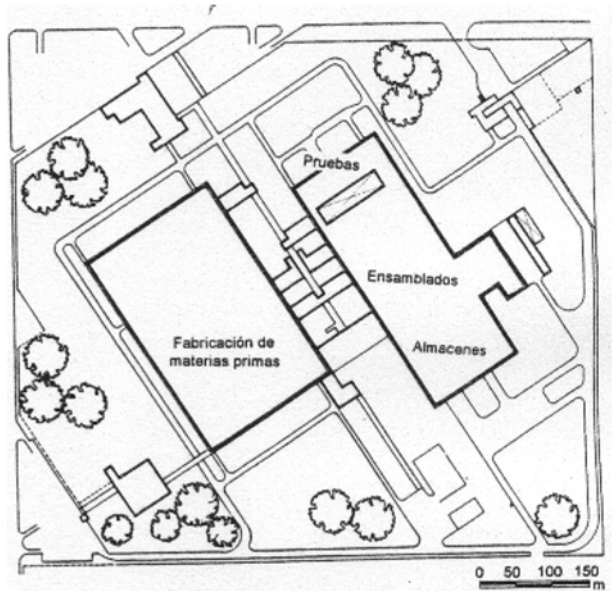


Imagen 24. Planta de conjunto de la Fábrica Renault.

La planta está diseñada en torno a dos ejes principales, uno de Norte a Sur y otro de Este a Oeste. Lo que da una orientación óptima a las líneas de montaje, distribuye de mejor forma a los trabajadores y la materia prima.

El edificio es en su mayoría horizontal, la entrada se encuentra rematada en una plaza de acceso sobre el eje Norte-Sur. Lugar desde donde se distribuye al personal por

medio de un corredor primero a los vestidores y posteriormente al área de trabajo (Plazola et al., 1994).

En el lado este del corredor se ubica el edificio principal de ensamble, el área de prueba de máquinas, oficinas de investigación, recepción técnica y áreas de almacenamiento.



Imagen 25. Fábrica Renault.



Imagen 26. Ventanas en la Fábrica Renault.



Imagen 27. Pasillo en la Fábrica Renault.



Imagen 28. Fuente en la Fábrica Renault.

2.4.2 Viviendas

-Centro Urbano Presidente Miguel Alemán

El Centro Urbano Presidente Miguel Alemán (CUPA) se encuentra ubicado en México, D.F., y fue proyectado por el arquitecto Mario Pani como respuesta al crecimiento poblacional de la Ciudad de México. En un inicio el proyecto fue encargado para servir como vivienda de alquiler a los trabajadores del estado (Sánchez, 2010 y 2012).

Su construcción se llevó a cabo del año 1947 a 1949; tiene como superficie 40,000 m², 16 edificios y 1080 viviendas. Además de albergar una piscina semiolímpica, vestidores y baños, guardería infantil, administración, locales comerciales, y una escuela (Sánchez, 2010).

El conjunto está construido de tal manera que ocupa una superficie no mayor al 25% del terreno; los departamentos están distribuidos en edificios dispuestos de manera perpendicular entre ellos, lo que constituye en planta una forma de zig-zag, con orientación este-oeste. La planta baja permite el tránsito de un lado al otro, y tiene espacios comunes, comercios, escuelas y la administración del conjunto (Sánchez, 2012).

A continuación se muestran algunos departamentos tipo con un cuadro resumiendo sus distintas áreas.

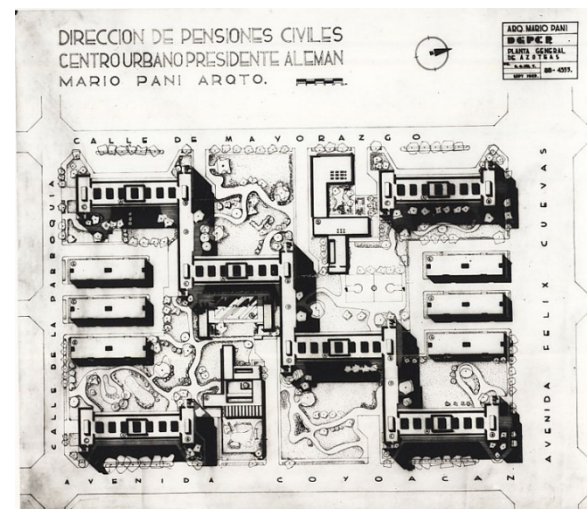


Imagen 29. Planta de conjunto, CUPA.



Departamento A, planta baja

Departamento A, planta alta

Imagen 30. Departamento "A", CUPA.

Áreas departamento "A"	
Superficie total	70.84 m ²
Superficie muros	11.17 m ²
Superficie recámaras	15.10 m ²
Superficie estancia comedor	26.94 m ²
Superficie cocina	3.71 m ²
Superficie baños	3.60 m ²
Superficie circulaciones	9.33 m ²

Tabla 2. Áreas departamento A, CUPA.

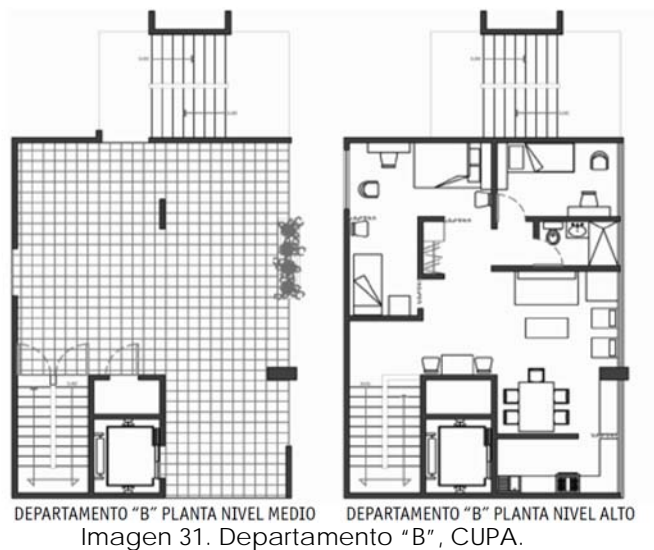


Imagen 31. Departamento "B", CUPA.

Áreas departamento "B"	
Superficie total	87.05 m ²
Superficie muros	11.85 m ²
Superficie recámaras	22.72 m ²
Superficie estancia comedor	28.86 m ²
Superficie cocina	5.71 m ²
Superficie baños	3.03 m ²
Superficie circulaciones	14.88 m ²

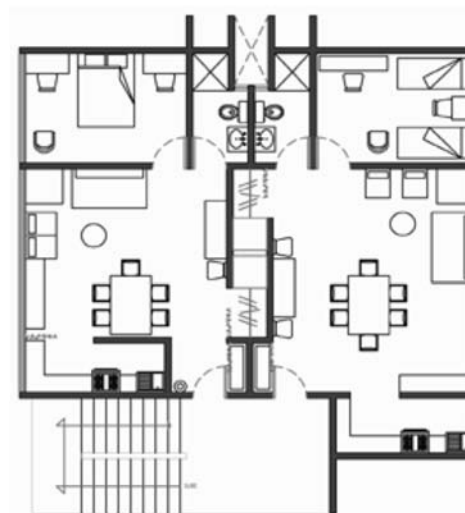
Tabla 3. Departamento "B", CUPA.



Imagen 32. Perspectiva alberca y departamentos.



Imagen 33. Administración CUPA.



DEPARTAMENTO "E" PLANTA NIVEL ALTO

Imagen 34. Departamento "E", CUPA.

Áreas departamento "E"	
Superficie total	51.38 m ²
Superficie muros	6.18 m ²
Superficie recámaras	11.11 m ²
Superficie estancia comedor	21.53 m ²
Superficie cocina	4.30 m ²
Superficie baños	3.80 m ²
Superficie circulaciones	4.46 m ²

Tabla 4. Departamento "E", CUPA.



Imagen 35. Pasillo en el CUPA.



Imagen 36. Áreas comunes.



-Elemental Quinta Monroy

El proyecto "VDsD Quinta Monroy-Iquique" se encuentra ubicado en Iquique, Chile; realizado por Elemental-Alejandro Aravena el año 2004. La superficie del terreno en el que se desplanta es de 5000 m² y su superficie construida es de 3500 m² (Sánchez, 2010).

El proyecto partió con dos restricciones: la superficie de cada casa debía ser de 36 m² (por razones de presupuesto), y cada casa debía ser proyectada para que cada familia la pudiera ampliar de acuerdo a sus necesidades (Sánchez, 2010).



Imagen 37. Elemental Quinta Monroy.

Se usó un planteamiento de "edificio paralelo". Una casa en un lote, con un departamento encima de ella. De esta manera se albergan dos familias por lote, para aprovechar al doble el terreno (Sánchez, 2010).



Imagen 38. Planta de conjunto.



Imagen 39. Planta 1.

El proyecto consta de un lote de 9x9 m. para las casas. Inicialmente un volumen de 6x6 m. en planta y 2.5 m. de altura, que contiene un baño, cocina y estancia/comedor. Sobre esa losa se dispone un volumen de 3x6x5 m. con interior a doble altura con los mismos espacios que en la casa. Haciendo el posible crecimiento de un área de 72 m² (Sánchez, 2010).

Las casas y los departamentos se diseñaron para que inicialmente el crecimiento tuviera lugar dentro de los volúmenes. Para que después el crecimiento ocurriera, en la casa sobre los lados del patio, y en los departamentos en el vacío a lado de cada torre (Sánchez, 2010).



Imagen 40. Evolución de Elemental Quinta Monroy.

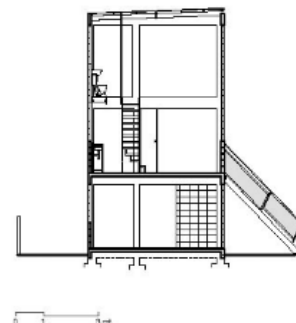


Imagen 41. Corte transversal.

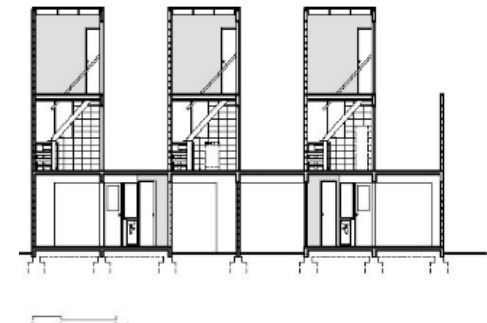


Imagen 42. Corte longitudinal.

2.5 Conclusiones

Las fábricas constituyen un elemento esencial para la vida actual, ya que las conductas de consumo imperantes en la cultura occidental hacen de ellas el lugar donde se producen los bienes de consumo y servicios necesarios para vivir de acuerdo a este momento histórico.

Siguiendo esa línea, no se puede sustraer este tipo de edificios de su evolución socio-histórica; la cual comenzó con la invención de la máquina. Adelanto que ha ayudado a moldear a la sociedad y consecuentemente a las ciudades. La maquina sustituyó el trabajo del hombre, lo que otorgó a la industria procesos productivos de mayor eficacia. Pero a su vez le demandó espacios que la pudieran contener.

De esta manera la industria misma ha dotado a los edificios fabriles de los recursos necesarios para optimizar los procesos que en ellos se llevan a cabo; tales como los materiales y técnicas necesarias para librar cada vez claros mayores.

Así las fábricas han sido un componente sustancial en la conformación de las ciudades; entre otras razones porque requieren de trabajadores, y estos a su vez de habitación. Haciendo surgir a los complejos multifamiliares y colonias populares con la finalidad de darles albergue. Y según Sánchez (2010) como siguiente paso evolutivo al típico cuarto redondo de las vecindades, el cual dista mucho de ser funcional.

Al analizar los edificios análogos de los dos géneros arquitectónicos referidos en el proyecto, se decidió retomar algunas de sus características más relevantes, lo que sirvió como guía hacia algunas conclusiones de diseño.

De los edificios fabriles analizados se tomaron las principales áreas que componen al proyecto (administración, almacenamiento de materia prima, producción y almacenamiento de producto terminado).

Además el requerimiento funcional de que estas áreas deben estar emplazadas de tal manera que las actividades que se llevan acabo en cada una se realicen de forma óptima (lo que se reflejará indudablemente en el nivel de producción), por ejemplo que el área de producto terminado se encuentre cerca del área de carga, lo que hace que el producto final se cargue en vehiculos de manera rápida, y sin interrumpir otras tareas.

Otro punto esencial observado en los edificios análogos y que determinó la forma desarrollada en el proyecto, es el que el área industrial maneje claros de medianos a grandes en sus áreas de mantenimiento y producción, con el fin de permitir flexibilidad en su funcionamiento.

Así mismo se retomaron e incorporaron de los edificios fabriles revisados, en la zona industrial del proyecto, áreas abiertas como patios y jardines que ayudarán a crear ambientes agradables para los trabajadores y clientes.



Por parte de los edificios análogos de vivienda se encontraron ciertas particularidades que se implementaron en el proyecto.

Del CUPA se retoma el que existan espacios comunes que en el caso del proyecto lo es el patio central, que funge como un área para llevar a cabo actividades que integren a los vecinos.

Así mismo de los dos edificios análogos de vivienda revisados, se analizaron las zonificaciones que poseían los departamentos tipo que componen cada conjunto habitacional y así guiar la propuesta del área habitacional del proyecto a poseer departamentos de una superficie adecuada y no sobrada, que pudiera contener todas las áreas requeridas y brindar condiciones adecuadas de habitabilidad a las personas.



III. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL



3.1 Fundamentación teórica

3.1.1 Arquitectura industrial

El público en general no entiende cómo funciona la arquitectura industrial. Desconocimiento resultante de las barreras que han impuesto los procesos de industrialización entre el mundo del trabajo y la vida cotidiana de los individuos. Las formas de fabricar objetos –en términos de Marx- ha enajenado la relación entre hombres y herramientas, entre consumidores y recursos naturales (Sobrino, 1998).

Además de la falta de conocimiento de los procesos industriales, la arquitectura industrial resulta compleja debido a la automatización de los procesos de producción, los controles de calidad, la organización interna y la distribución del producto (Plazola et al., 1994).

De manera puntual, la arquitectura industrial se encarga de estudiar las potencialidades de las técnicas constructivas para optimizar el funcionamiento y mejorar la estética de las edificaciones que persiguen un uso industrial; y que además tienen por demanda en común el poder construirse en el menor tiempo posible y con el menor número de elementos (Plazola et al., 1994).

Así la funcionalidad se establece en respuesta a un proceso industrial que demanda espacios específicos para cada uno de sus componentes. Y fusiona a la Arquitectura y a la Industria para dar paso a un producto que requiere pragmatismo y estética (Sobrino, 1998).

Entonces se puede decir que la arquitectura industrial moderna, se creó para que los espacios en los que se desempeñan las tareas que exige la industria, sean

funcionales. (Sobrino, 1998). Por lo que la morfología de los edificios industriales y la articulación interna de sus espacios, están determinados por la naturaleza económica de la empresa (López y Valdaliso, s.f.).

Sin embargo los proyectistas tienen limitaciones, ya que dependen del avance de la tecnología para superar ciertos obstáculos físicos que son inherentes a los materiales; ejemplo de ello es que con la llegada del hierro, se pudieron conciliar con mayor facilidad la forma y la función. (Sobrino, 1998). Es evidente entonces que la arquitectura industrial no se puede entender sin tomar en cuenta los cambios tecnológicos en las técnicas, materiales de construcción, y en los sistemas de producción de las empresas (López y Valdaliso, s.f.).

La función está predefinida por el tipo de industria; pero si surgen innovaciones técnicas, aplicación de nuevas energías, sistemas productivos o nuevas maquinarias, los tipos constructivos también cambian (Sobrino, 1998). Es decir, la arquitectura industrial siempre va a responder a las demandas que genere la industria a través del tiempo.

La arquitectura de la industria tiene por característica el poseer gran cantidad de tipologías, rasgo debido a los múltiples procesos de producción y procedimientos técnicos que en estos edificios se realizan (Sobrino, 1998).

Pero el desarrollo de las técnicas constructivas no solo busca la funcionalidad, sino la estética. Además los industriales buscan que el diseño refleje y brinde identidad corporativa (Plazola et al., 1994).

No obstante Albert Kahn, arquitecto que diseñó las fábricas de Ford para la producción en serie, pensaba que la arquitectura de las industrias debía responder en un noventa por ciento a las necesidades de la empresa y



que sólo un diez por ciento se podía dejar a la libertad artística (López y Valdaliso, s.f.). La arquitectura industrial, se define entonces como funcional (Sobrino, 1998).

A partir del siglo XX la función se apoderó por completo de la arquitectura, y logró definir una corriente arquitectónica: el funcionalismo; con su eslogan *form follows function*. El funcionalismo es una vía depuradora de academicismos, que rompe la unión con la arquitectura formalista (Solá-Morales, Llorente, Montaner, Ramon, y Oliveras, 2000).

Pero las industrias no deben ser consideradas únicamente un producto de las necesidades del programa arquitectónico o de la disponibilidad de tecnología. Sino que se deben pensar como un resultado del contexto social, cultural y económico (Sobrino, 1998).

Más aún, cuando se habla de arquitectura industrial, se debería de hablar de urbanismo industrial, ya que rápidamente se pasa de la fábrica aislada a conjuntos urbanos industriales de mayor densidad (Sobrino, 1998). Razón por la cual al realizar proyectos industriales (y de cualquier tipo) los arquitectos deben hacer el mayor esfuerzo en tratar de prever las demandas sociales que el proyecto generará en el futuro; atendiendo a una ética profesional.

Al seguir esa línea argumentativa, se puede afirmar que uno de los principales objetivos del presente ejercicio, consiste en dar solución a las demandas de habitación generadas por los trabajadores que laborarán en la fábrica, atendiendo a múltiples demandas como lo son las sociales, económicas y humanas.



3.2 Marco conceptual

El diseño de este proyecto está regido por la conceptualización que se ha generado gracias al proceso de investigación realizado, y a su consecuente reflexión.

El proyecto “Fábrica de Productos Plásticos y Vivienda para sus Trabajadores” tiene como motivación principal el generar una mayor productividad en las actividades industriales de la fábrica ya existente. Por lo que se ha hecho conciencia acerca de la implementación de adecuadas condiciones de trabajo para lograr que los obreros –en palabras de Marx y Engels (1973)- no sean simples apéndices de las máquinas.

Consecuentemente se propuso la creación de una nueva fábrica con espacios adecuados y una zona habitacional cercana para sus trabajadores. Con lo que se persigue lograr un aumento en la productividad antes mencionada, como consecuencia del incremento en las áreas destinadas a la producción y de mejores condiciones de vida para los trabajadores, proporcionadas por espacios de mayor calidad.

Se ha llegado a la conclusión que la vivienda debe estar separada de la fábrica, para propiciar un correcto funcionamiento de los dos tipos de edificio, sin interrumpir las actividades del otro en ningún momento. Además de lograr el objetivo de brindar mayor comodidad a los trabajadores; punto ligado a la propuesta de departamentos para albergar a la mitad de los trabajadores de la fábrica.

Así al considerar que se tienen edificios con diferentes usos, se propone hacer la distinción en el conjunto de

áreas privadas y áreas públicas, debidamente articuladas por circulaciones y plazas.

Por parte de la fábrica, como se ha revisado en la investigación de edificios análogos, debe tener en lo posible el menor número de elementos estructurales para poder hacer más flexible el espacio y de esa manera mejorar los procesos productivos y prever los cambios técnicos y científicos que los pudieran modificar. Además de preparar los espacios para un posible crecimiento de la fábrica.

En cuanto al área de vivienda se persigue que sus habitantes puedan tener áreas interiores y exteriores que les permitan llevar a cabo las actividades y procesos sociales necesarios en la vida cotidiana: espacios sociopetos y sociofugos. Además de crear ambientes que les permitan vivir de manera digna.



Imagen 43. Separación en el terreno de los edificios según su uso.



3.3 Concepto arquitectónico

El concepto arquitectónico se forma por varias ideas interrelacionadas que buscan cumplir con los requerimientos que exige el proyecto a trabajar.

De esta manera puedo expresar puntualmente que el concepto arquitectónico de este proyecto es aumentar la productividad de la fábrica mediante la simbiosis entre dos tipos de edificio: fábrica y vivienda. Además se busca que cada género arquitectónico mantenga su identidad íntegra, pero que a la vez formen un conjunto en el que estos codependan entre sí.

Concepto arquitectónico = simbiosis

3.4 Argumentación teórico-práctica

3.4.1 Normatividad

a. Datos del terreno.

El predio se ubica en la calle Buena Suerte s/n, en la colonia Ampliación Los Olivos en la Delegación Tláhuac, con Código Postal 13210, tiene la cuenta catastral 157_229_73, y posee una superficie de 3806 m².



Imagen 44. Datos generales del terreno a intervenir.

b. Uso de suelo⁷.

El uso de suelo para el terreno propuesto es Habitacional Mixto (HM) con un máximo de 3 niveles permitidos y el 50% de área libre con relación a la superficie del terreno.

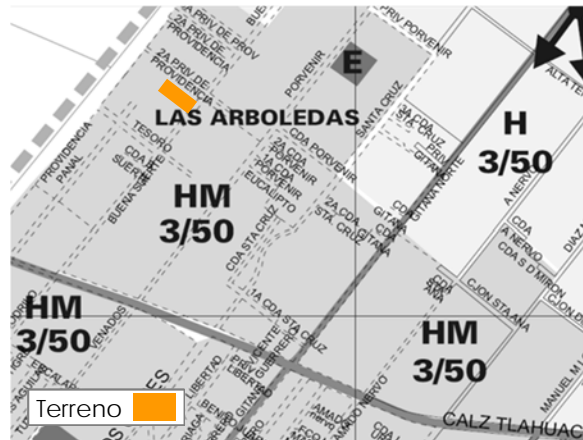


Imagen 45. Uso de suelo del terreno elegido.

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) es la relación entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno.

COS=1-porcentaje de área libre (expresado en decimal)
COS=1-.5
COS=.5

La superficie máxima de desplante es el resultado de multiplicar el COS por la superficie total del predio:

Superficie máxima de desplante= $.5 \times 3806 \text{ m}^2=1903 \text{ m}^2$

De esta manera se verifica el cumplimiento de esta reglamentación ya que el proyecto cuenta con un área total de desplante de 1810.62 m² (ver Imagen 45.),

equivalente al 47.5% del terreno. Por lo que se respeta que como máximo se debe ocupar el 50% del mismo.

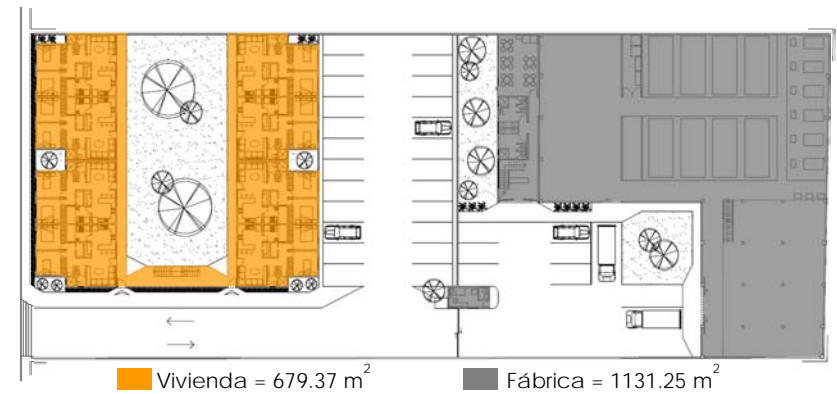


Imagen 46. Área de desplante del conjunto arquitectónico.

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) es la relación aritmética entre la superficie total construida en los múltiples niveles del edificio y la superficie total del terreno.

CUS=.5x3

CUS=1.5

La superficie máxima de construcción se obtiene de multiplicar el CUS por la superficie total del predio.

Superficie máxima de construcción=1.5x3806 m²=5709 m²

También se cumple con esta reglamentación ya que la sección de vivienda cuenta con una superficie de construcción de 2038.11m², mientras que la fábrica posee una superficie de construcción de 1480.22m², por lo que el proyecto cuenta con una superficie total de construcción de 3518.33 m², cuando se puede construir un máximo de 5709 m².

c. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal⁸

A continuación se mencionan algunos artículos y condiciones reglamentarias (sin excluir los no mencionados, y editados con fines prácticos) aplicables al proyecto, y que según el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico⁹ se deben cumplir; se separan los lineamientos para edificios industriales y de vivienda.

c.1. Industria

-Servicio médico

Las edificaciones destinadas a la industria deben contar con un local de servicio médico para primeros auxilios, y dado que no rebasa los 50 trabajadores, no necesita contar de manera forzosa con un excusado y lavabo, solo con una mesa de exploración.

-Dotación de agua potable

La dotación mínima de agua potable para las industrias es de 100 litros/trabajador/día. Y la dotación mínima de agua potable para el área de administración es de 50 litros/trabajador/día.

-Cisterna

Los edificios deberán contar con las cisternas que de acuerdo con el destino de la industria o edificación sean necesarias, para tener una dotación para al menos tres días en caso de que falte el líquido.

⁸Arnal, L. y Betancourt, M. (2005). Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. México: Trillas.

⁹Gobierno del Distrito Federal. (2004). Gaceta Oficial del Distrito Federal. Tomo II. México: Órgano del Gobierno del Distrito Federal.

-Muebles sanitarios

Los muebles sanitarios mínimos en las industrias de hasta 25 personas, donde se manipulen materiales y sustancias que no ocasionen manifiesto desaseo, serán 2 excusados, 1 lavabo y 1 regadera.

-Cajones de estacionamiento

El número mínimo de cajones de estacionamiento será 1 por cada 100m² construidos.

-Dimensiones mínimas de los locales

El área de trabajo deberá ser de 2 m²/trabajador o 10 m³/trabajador.

-Dimensionamiento de ventanas

El área de las ventanas para iluminación no será menor al 17.5% del área del local a excepción de los locales complementarios donde este porcentaje no será inferior al 15%.

El porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local.

Se permite la iluminación diurna natural por medio de domos o tragaluces en locales de trabajo, almacenamiento, circulaciones y servicios; en estos casos, la proyección horizontal del vano libre del domo o tragaluz puede dimensionarse al tomar como base mínima el 5% de la superficie del local en industrias.

-Iluminación artificial

Los niveles mínimos de iluminación artificial en las edificaciones industriales se establecen en la siguiente tabla:



	Local	Nivel de iluminación
Para todo tipo de industria	Áreas de trabajo en que sea preciso apreciar detalles toscos o burdos	200 luxes
	Área de almacenamiento	50 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Comedores	150 luxes

Tabla 5. Niveles mínimos de iluminación artificial.

-Puertas

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m. y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m. por cada 100 personas o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas para edificios industriales de 1.20 m. para el acceso principal peatonal.

-Pasillos

Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de las edificaciones de todo tipo de industria, no serán inferiores a .90 m.

-Escaleras

Las dimensiones mínimas de las escaleras para todo tipo de industria serán de .90 m.

-Escaleras industriales

En instalaciones industriales y en bodegas se permite el uso de escaleras para uso interno con peraltes hasta de 0.30 m., huellas de 0.25 m. como mínimo y con acabado antiderrapante.

c.2. Vivienda

-Dotación de agua potable

La dotación mínima de agua potable para las viviendas plurifamiliares de hasta 90 m² construidos es de 150 litros/habitante/día.

-Cisternas

Se debe contar con las cisternas necesarias para tener una dotación, para un mínimo de tres días.

-Cajones de estacionamiento

El número mínimo de cajones de estacionamiento para viviendas plurifamiliares sin elevador, y de hasta de 65 m² es de 1 por vivienda.

-Dimensiones mínimas de los locales

Las dimensiones y características mínimas de los locales en las viviendas según su uso son:

Local	Área mínima (m ²)	Lado mínimo (m.)	Altura mínima (m.)
Recámara principal	7	2.40	2.30
Recámaras adicionales, alcoba, cuarto de servicio y otros espacios habitables	6	2.20	2.30
Sala o estancia	7.30	2.60	2.30
Comedor	6.30	2.40	2.30
Sala-comedor	13	2.60	2.30
Cocina	3	1.50	2.30
Cocineta integrada a estancia o comedor	-	2	2.30
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10
Baños y sanitarios	-	-	2.10
Estancia o espacio único habitable	25	2.60	2.30

Tabla 6. Dimensiones mínimas de los locales.



-Dimensionamiento de ventanas

El área de las ventanas para iluminación debe ser como mínimo el 17.5% del área del local, sin embargo en los locales complementarios este porcentaje será de al menos 15%.

El porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local.

-Pacios de iluminación y ventilación natural

Los patios de iluminación y ventilación natural con forma rectangular, tendrán como mínimo las proporciones establecidas en la Tabla X, con dimensión mínima de 2.50 m medida perpendicular al plano de la ventana sin considerar remetimientos.

Tipo de local	Proporción mínima del patio de iluminación y ventilación (con relación a la altura de los paramentos del patio)
Locales habitables	1/3
Locales complementarios e industria	1/4

Tabla 7. Proporciones para patios de iluminación y ventilación.

A continuación se muestran algunas condiciones complementarias a la tabla X, aplicables al proyecto.

I. Si la altura de los paramentos del patio fuera variable se tomará el promedio de los dos más altos; los pretilos y volúmenes en la parte superior de estos paramentos, podrán remeterse un mínimo del equivalente a su altura con el propósito de no ser considerados para el dimensionamiento del patio;

II. En el cálculo de las dimensiones mínimas de los patios podrán descontarse de la altura total de los paramentos que lo confinan, las alturas correspondientes a la planta baja y niveles inmediatamente superiores a ésta, que sirvan como vestíbulos, estacionamientos o locales de máquinas y servicios;

III. Para determinar las dimensiones mínimas de los patios, se tomará como cota de inicio 0.90 m de altura sobre el piso terminado del nivel más bajo que tenga locales habitables o complementarios;

IV. En cualquier orientación, se permite la reducción hasta de una quinta parte en la dimensión mínima del patio, siempre y cuando la dimensión ortogonal tenga por lo menos una quinta parte más de la dimensión mínima correspondiente;

V. En los patios completamente abiertos por uno o más de sus lados a vía pública, se permite la reducción hasta la mitad de la dimensión mínima en los lados perpendiculares a dicha vía pública;

VI. Los muros de patios que se limiten a las dimensiones mínimas establecidas en esta Norma y hasta 1.3 veces dichos valores, deben tener acabados de textura lisa y colores claros;

VII. Los patios podrán estar techados por domos o cubiertas transparentes o traslúcidas siempre y cuando tengan una transmisibilidad mínima del 85% del espectro solar y un área de ventilación en la cubierta no menor al 10% del área del piso del patio.

-Iluminación artificial

Los niveles mínimos de iluminación artificial que deben tener las viviendas plurifamiliares en sus circulaciones horizontales y verticales son 50 luxes.

-Puertas

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 individuos o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas indicadas en la siguiente tabla.

Tipo de puerta	Ancho mínimo (m.)
Acceso principal	.90
Locales habitables	.90
Cocinas y baños	.75

Tabla 8. Dimensiones para puertas.

-Pasillos

Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de vivienda, no serán inferiores a las establecidas en la tabla que se muestra a continuación.

Circulación horizontal	Ancho (m.)	Altura (m.)
Pasillos	.75	2.30
Comunes a dos o más viviendas	.90	2.30

Tabla 9. Dimensiones en pasillos.

-Escaleras

Las dimensiones mínimas de las escaleras comunes a dos o más viviendas deben tener un ancho mínimo de .90 m.



3.4.2 Proceso de producción

Conocer los procesos de producción para proyectar arquitectura industrial es de especial importancia ya que permite conocer las áreas requeridas y relaciones de espacios que las diversas actividades generan.

Además un punto importante para mejorar la productividad de una fábrica es que el proceso productivo físico tenga una correcta distribución. Esto es una buena ubicación de la maquinaria, bodegas y oficinas. Lo que hará que sea ordenada y brinde una buena imagen tanto a clientes como empleados (Galindo, y Tapia, 2008).

La fábrica produce básicamente dos tipos de productos plásticos; floreros o macetas para plantas, y pies de plástico para exhibición de calzado.

Se producen alrededor de 30 tipos de productos diferentes, los cuales varían en tamaño, color y diseño, en el caso de los floreros; los pies de plástico para exhibición de calzado varían solo en el color: negro y durazno.

Las piezas se empaquetan en función del tipo de producto que sea, pero siempre en múltiplos de 12.

El proceso de producción se divide de manera general en: introducción de materia prima a las máquinas, salida del producto de las máquinas, empaquetamiento, y almacenaje.

Sin embargo existen dos tipos distintos de máquinas: de inyección de plástico y de soplado de plástico. Lo que hace variar al proceso (solo en unos cuantos pasos); en las máquinas de inyección el proceso solo consiste en introducir la materia prima en la máquina, después el

producto sale ya terminado y el mismo operador es quien lo empaqueta.

La otra variante ocurre en las máquinas de soplado, en las cuales el proceso radica en: introducir materia prima en la máquina, después el producto sale terminado pero con sobrantes (rebabas), por lo que mientras el producto está caliente y es más maleable, el mismo operador de la máquina se encarga de retirar los sobrantes en una mesa con un cúter. Posteriormente deja que esos sobrantes se enfríen (para que no se peguen y se haga una masa de gran tamaño), los recolecta y los lleva al área de molino para convertir esos sobrantes nuevamente en materia prima utilizable. Después el producto se apila, y se lleva a otra zona en donde se cuenta, se acomoda y empaqueta.

Otra variante del proceso se lleva a cabo en la fabricación de pies de plástico; el proceso es casi el mismo, pero al salir terminado el producto no se cuenta ni empaqueta ahí mismo, se acumula en un costal denominado barcina, y posteriormente se cuenta y empaqueta, esto por la razón de que los pies no se pueden acomodar de una forma fácil, como los paquetes de macetas o floreros.

A continuación se muestra una imagen con el proceso ilustrado para un entendimiento más claro de este.



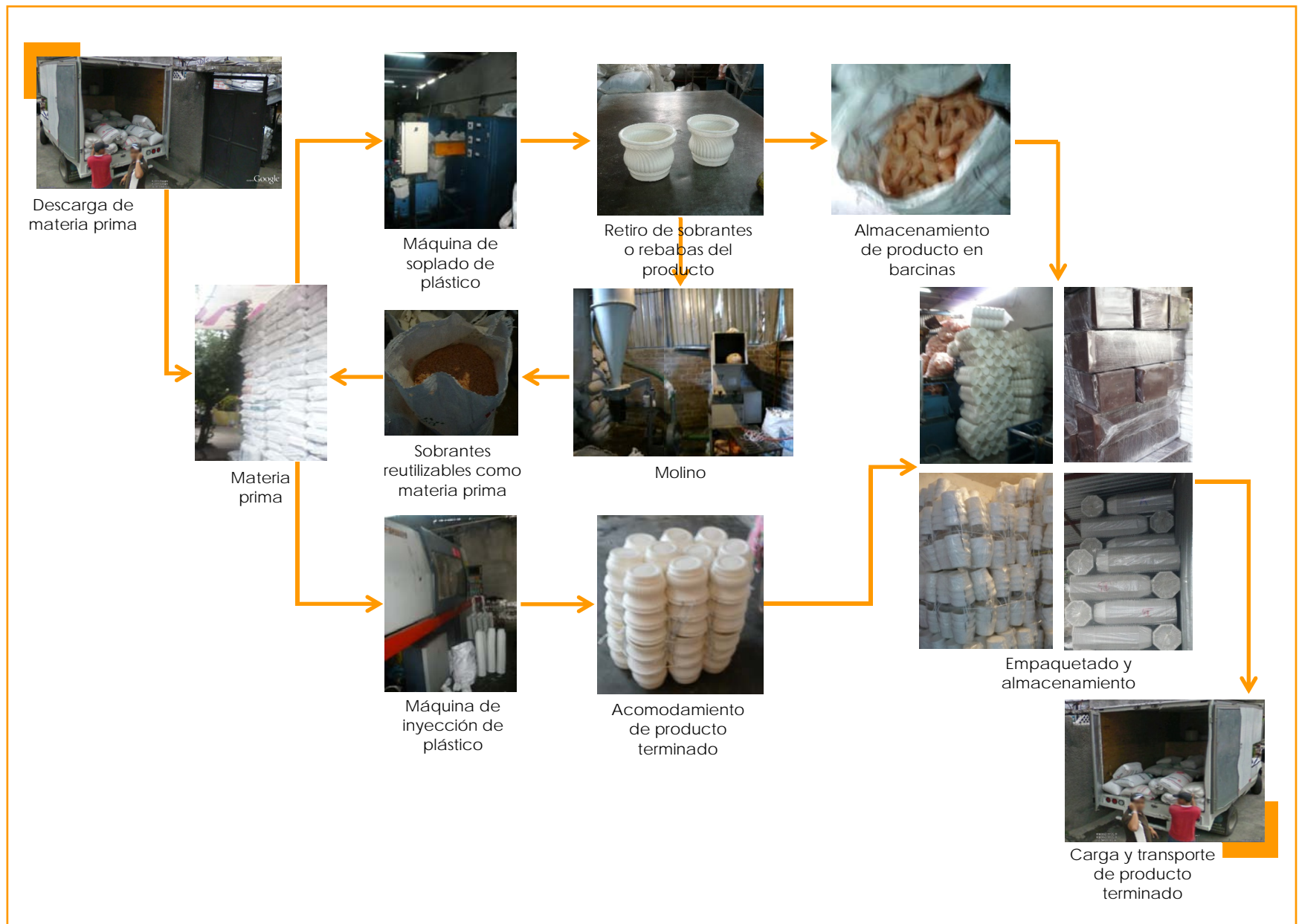


Imagen 47. Proceso de producción.

3.4.3 Maquinaria

En este apartado se presentan los dos tipos de maquinaria que requiere la fábrica para cumplir cabalmente con la manufactura de sus productos. Las máquinas se presentan solo con las especificaciones que guardan mayor relevancia para el proyecto, como lo son sus dimensiones y potencia.

a. Máquina de inyección de plástico

Esta máquina usa el proceso de moldeo de plástico por inyección; el cual consiste a grandes rasgos en: alimentar con granos de plástico ("pellets") a la tolva de la máquina, para ser fundidos por un calentador dentro de esta; posteriormente esa masa fundida es inyectada sobre un molde que proporciona la forma a las piezas mediante un émbolo hidráulico (Kalpakjian y Schmid, 2002).

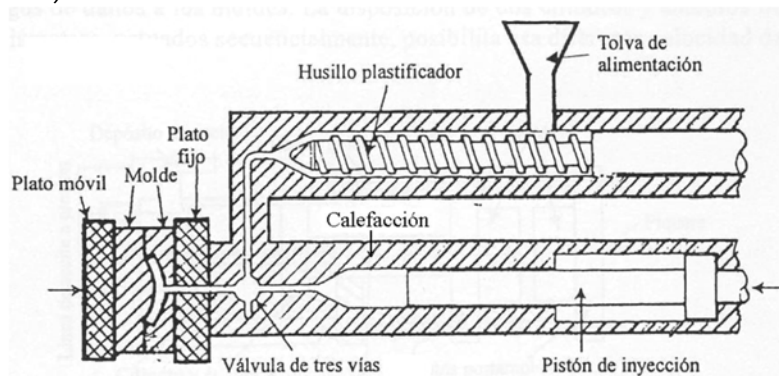


Imagen 48. Moldeo de plástico por inyección.

Las máquinas de este tipo, destinadas a implementarse en el proyecto, son marca Sandretto modelo EL 300, a continuación se muestra una imagen de la máquina:



Imagen 49. Sandretto EL 300.

Las características de esta máquina son (Sandretto, 2014):

- Dimensiones (LxAxH): 7.15m. x 2.02m. x 2.53m.
- Potencia: 26,060 W

b. Máquina de soplado de plástico

El proceso que usa esta máquina es el moldeo por soplado; este se compone de manera general por: la extrusión de un tubo que después se sujeta a un molde con una cavidad mayor que el diámetro del tubo, después se le sopla y este crece hacia afuera, de manera que llena la cavidad del molde. Posteriormente los moldes se cierran entorno al tubo, cortándolo. Por último estos se alejan, la pieza se enfría y se expulsa casi terminada (Kalpakjian y Schmid, 2002).

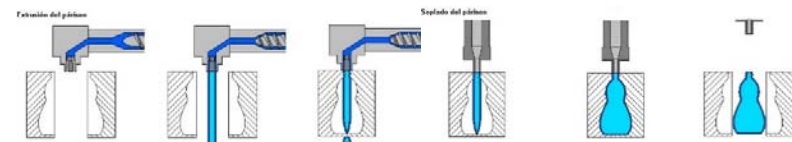


Imagen 50. Moldeo de plástico por soplado.

Las máquinas de esta clase para el proyecto son marca HESTA, modelo HV180.



Imagen 51. HESTA HV180.

Cuyas características son (HESTA, 2014):

- Dimensiones (LxAxH): 1.08 m. x 2.38m. x 2.7m.
- Potencia: 13,000W

3.5 Conclusiones

La arquitectura industrial es compleja debido a las consideraciones que se deben tener al idear un proyecto de este tipo; como lo son las técnicas constructivas, procesos productivos y condiciones reglamentarias. Que como sostienen los diversos teóricos deben tener como fin la funcionalidad de los edificios fabriles.

Además de poder prever sus posibles crecimientos y las necesidades de infraestructura que generará por su mera existencia.

Así la conceptualización del proyecto se basa en la simbiosis de la fábrica con una necesidad inherente que genera: la vivienda. Lo que busca mitigar efectos adversos en el entorno, y sobretodo aumentar la producción a través de una mejor calidad de vida para los empleados.



IV. MARCO OPERATIVO



4.1 Análisis de sitio

El análisis de sitio permite conocer las características contextuales que posee el terreno en el cual se pretende llevar a cabo el proyecto.

La naturaleza del terreno es una condicionante anterior al proyecto ya que configura el sitio físico y el contexto de la obra arquitectónica, además esta última está entrelazada con el terreno por el hecho de crear espacios y modificar el entorno. Cuanto más se conoce el sitio, más se enriquecerá el proyecto de todo cuanto estaba anterior a la nueva propuesta. (Muñoz, 2008).

Entonces el sitio es una serie de aspectos físicos, pero también está constituido por un contexto socio-cultural:

“El lugar no es sólo una situación física sino una situación mental. Lugar es aquello de lo que nos habla un espacio físico: son, desde sensaciones muy inmediatas, hasta análisis complejos, topografía, orientación, clima, altura, tramas preexistentes, historia, acontecimientos, objetos contaminantes, causas del encargo, carácter del cliente, presupuesto, etcétera. Pero sobre todo, la predisposición intelectual al acometer el proyecto.”¹⁰

¹⁰ Aranguren, M., y González, J. (2004). *El croquis*. Limitar los límites, 119, p. 230.

4.1.1 Contexto físico

a. Estructura geográfica

a.1. Ubicación

El terreno elegido para desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en México, en el Distrito Federal (D.F.), que según el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (1994), en su artículo segundo lo define como:

“La Ciudad de México es el Distrito Federal, sede de los Poderes de la Unión y capital de los Estados Unidos Mexicanos. El Distrito Federal es una entidad federativa con personalidad jurídica y patrimonio propio, con plena capacidad para adquirir y poseer toda clase de bienes que le sean necesarios para la prestación de los servicios públicos a su cargo, y en general, para el desarrollo de sus propias actividades y funciones.

Las características del patrimonio de la Ciudad y su régimen jurídico, estarán determinados por la ley que en la materia expida la Asamblea Legislativa.”

Su localización geográfica, según datos del INEGI (2011), la expresan las siguientes coordenadas geográficas:

Al norte 19° 36'; al sur 19° 02' de latitud norte.

Al este 98° 56'; al oeste 99° 22' de longitud oeste.

Sus colindancias son al norte, este y oeste con el estado de México y al sur con el estado de Morelos. Posee una superficie territorial de 1485.5 km², un total de dieciséis delegaciones (INEGI, 2011) de las cuáles en la que se llevará a cabo el proyecto “Fábrica de Productos Plásticos y Vivienda para sus Trabajadores”, será en la Delegación Tláhuac.





Imagen 52. Localización del Distrito Federal en México.

El D.F. tiene una gran cantidad de climas dentro de su territorio. Los tipos de clima presentes y su extensión territorial son:

Tipo de clima	% de la superficie del D.F.
Semifrío subhúmedo de mayor humedad	27.5
Templado subhúmedo de menor humedad	23.9
Templado subhúmedo de mayor humedad	18.3
Templado subhúmedo de humedad media	17.4
Semifrío con lluvias abundantes en verano de tipo monzón	6.3
Semiseco templado	6.6

Tabla 10. Climas en el D.F y su extensión territorial (INEGI, 2011).

Después de revisar estos datos se observa que el Distrito Federal es muy amplio y diverso en sus características geográficas, razón por la que es pertinente considerar la zona de estudio solo a nivel delegacional, ya que Tláhuac, como todas las delegaciones que conforman el D.F. es muy específica en sus características.

Según el INEGI¹¹ la Delegación Tláhuac tiene por coordenadas geográficas extremas al norte 19°20', al sur 19°11' de latitud norte; al este 98°56', al oeste 99°04' de longitud oeste. Sus colindancias son al norte con la Delegación Iztapalapa y el Estado de México; al este con el Estado de México; al sur con el Estado de México y la Delegación Milpa Alta; al oeste con las Delegaciones Xochimilco e Iztapalapa.

De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac la superficie de la Delegación es de 8,534.62 hectáreas, lo cual representa el 5.74% de la superficie total del Distrito Federal, del total de sus superficie 24.19% corresponde a suelo urbano y el 75.81% corresponde a suelo de conservación.

Se puntualiza que se propone desarrollar el proyecto en un terreno de la Delegación Tláhuac, en la colonia Ampliación los Olivos, sobre la calle Buena Suerte, manzana 73, lote 34. Cuyas coordenadas son 19°18'29.31'' N, 99°03'17.19'' O.

El terreno colinda al norte y al sur con viviendas, al poniente con un predio vacío con uso de suelo habitacional mixto, y al oriente con la calle Buena Suerte; al cruzar la calle también existe un terreno vacío, con uso de suelo habitacional mixto.

¹¹INEGI. (2008). *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tláhuac, Distrito Federal, 2008*. México: INEGI.

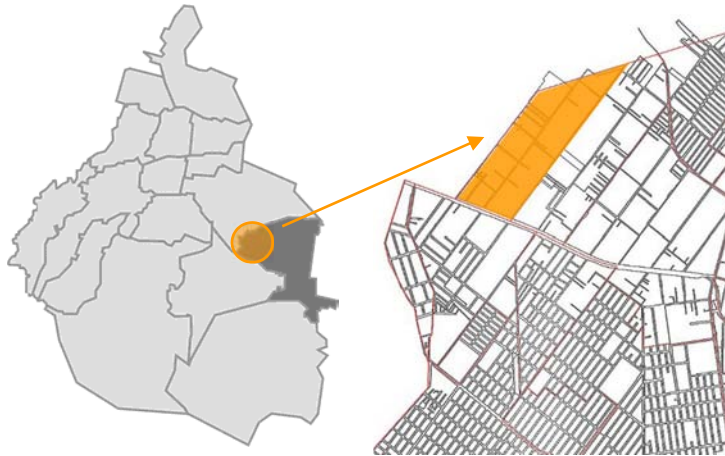


Imagen 53. Localización del terreno a nivel regional. Tláhuac en el D.F

Imagen 54. Ubicación del terreno a nivel zonal. Colonia ampliación los Olivos en Tláhuac

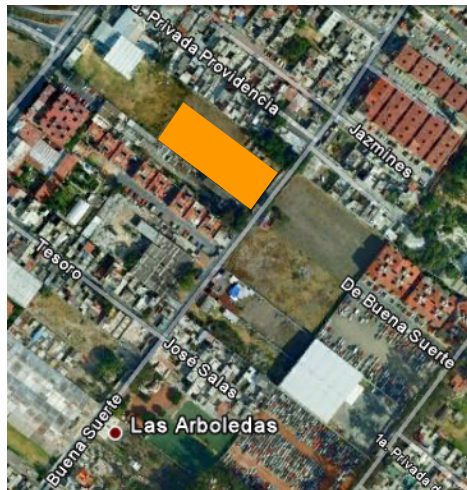


Imagen 55. Localización puntual del terreno.



Imagen 56. Vista del terreno desde la calle Buena Suerte.



Imagen 57. Colindancias del terreno al norte.

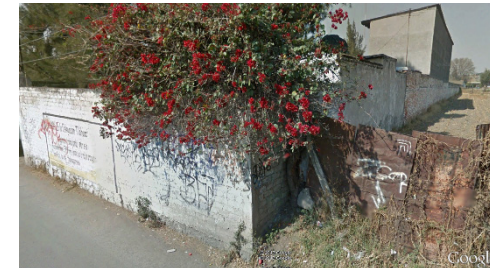


Imagen 58. Colindancias del terreno al sur.



Imagen 59. Colindancias del terreno al oriente.

a.2. Características topográficas

-Aspectos geológicos

Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac, esta Delegación cuenta con una altitud media sobre el nivel del mar de 2,235 metros. La principal elevación es el Volcán Teuhtli que posee una altura de 2,710 msnm. También se encuentra la Sierra de Santa Catarina con una altura máxima de 2,500 msnm.

Tláhuac se localiza dentro de la zona geográfica llamada Altiplano Mexicano, con una composición en su superficie de estrato volcánico en 28%, de llanura aluvial en 18%, de llanura lacustre en 42%, y de llanura lacustre salina en 12%.

El material estratigráfico a nivel superficial se compone en su superficie por ígneas en 29%, andesitas 7.51%, basaltos 2.89% y piroclásticas 18.51%. En las zonas sur, este, oeste y centro, es común encontrar arcilla, arena y limonita; en la zona norte son frecuentes las tobas y grava.

El Reglamento de Construcciones para Distrito Federal en su artículo 170, apunta que el D.F. se divide en tres zonas geotécnicas: Zona I. Lomas; Zona II. Transición; y Zona III. Lacustre (Arnal y Betancourt, 2005).

El terreno elegido para llevar a cabo el proyecto está situado en la Zona III, cuyas características son:

“Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales; el espesor de este

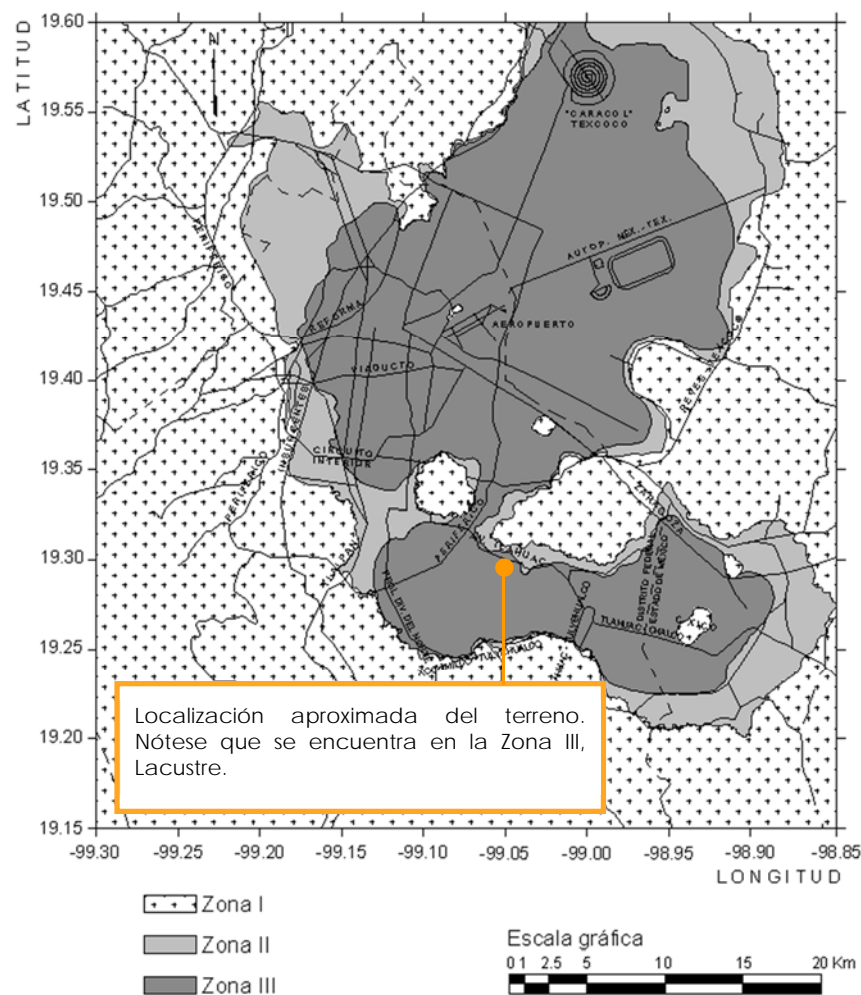


Imagen 60. Localización del terreno en las zonas geotécnicas del D.F.

conjunto puede ser superior a 50 m.”¹²

¹²Arnal, L. y Betancourt, M. (2005). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. México: Trillas. P. 143.

Debido a estas particularidades, se tomó una resistencia de terreno de 3000 kg/m² (cifra usada en el diseño estructural del proyecto).

De acuerdo al uso potencial de la tierra el INEGI¹³ da a conocer que el 40.27% de la superficie delegacional es apta para uso agrícola. Mientras que el 54.59% es potencialmente adecuado para uso pecuario. Situación que atañe al terreno propuesto, ya que ha sido usado para la siembra de maíz.

-Aspectos hidrológicos

El INEGI¹³, sostiene que esta demarcación pertenece a la región hidrológica RH26 Panuco, específicamente a la cuenca R. Moctezuma y a la sub cuenca L. Texcoco-Zumpango que abarca el 100% de la delegación.

El Plan Delegacional de Desarrollo Rural Sustentable de la Delegación Tláhuac (2007), menciona que existen varios causes como el del río Amecameca que sirve como drenaje de aguas pluviales, y sus aguas son utilizadas por las zonas agrícolas a lo largo de su cauce. También fluyen cuatro canales principales: el de Chalco y el Guadalupano, usados en las zonas de cultivo; y el Atecuyac y el Amecameca.

Al sur de la Delegación se encuentra el Lago de Los Reyes Aztecas (Imagen 61), en el cual es posible viajar en trajinera. Al oriente se localizan los Humedales de Tláhuac, zona de reserva ecológica inundada con aguas tratadas, que sirve de destino a aves migratorias y recarga los mantos acuíferos del Distrito Federal.

¹³INEGI. (2008). *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tláhuac, Distrito Federal, 2008*. México: INEGI.

Su hidroestructura está compuesta por acuíferos semipermeables y permeables, en la Delegación el suelo lacustre se encuentra en el 56.64% de su territorio y el aluvial en el 14.45%. El suelo lacustre se localiza en el centro de la Delegación y está urbanizado en un 60%, por su parte el suelo aluvial se mantiene desocupado en un 60 % (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, 2013).



Imagen 61. Lago de Los Reyes Aztecas, Tláhuac.

-Aspectos orográficos

El terreno cuenta con una superficie total de 3806 m², con una forma prácticamente rectangular. Las dimensiones de sus lados mayores son 99.03 m. y 98.21 m., mientras que las de sus lados menores son 39.95 m. y 38.85 m. En cuanto a sus aspectos topográficos el predio es plano.



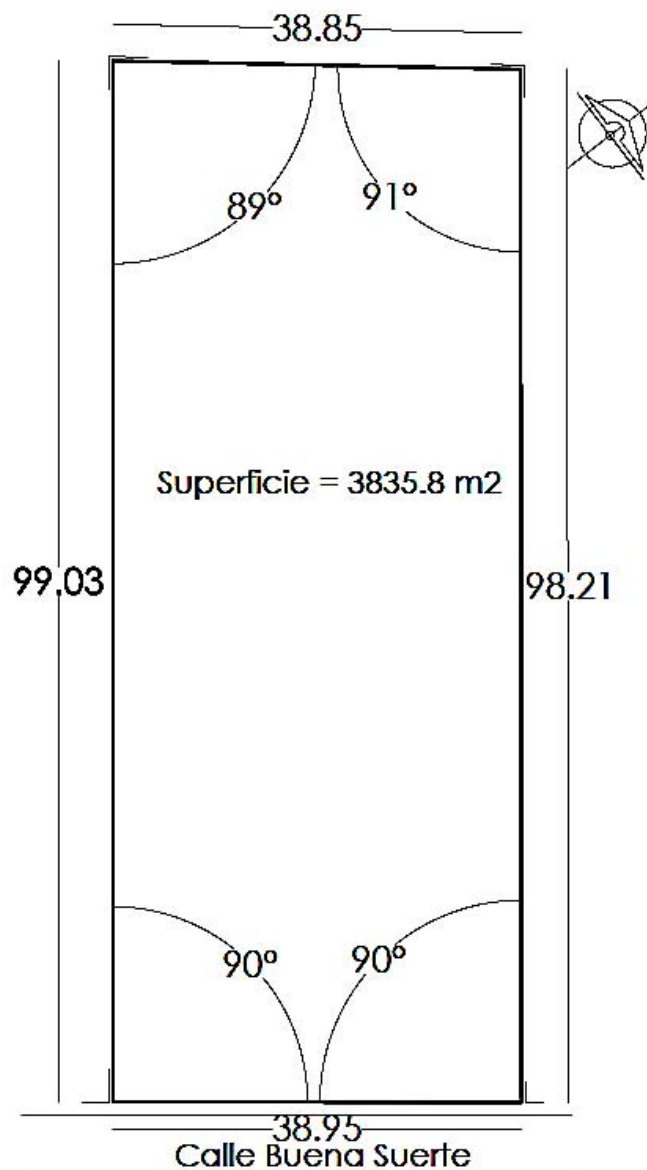


Imagen 62. Forma, dimensiones, ángulos y superficie del terreno.

b. Estructura climática

b.1. Tipo de clima

De acuerdo al INEGI¹⁴, la zona en donde se desarrollará el proyecto tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), según la clasificación climática de Köppen.

b.2. Aspectos climáticos

-Termometría

Según las Normales Climatológicas¹⁵ en la Delegación Tláhuac, la temperatura promedio máxima anual es de 25.4 °C, la temperatura promedio media anual es de 16.3 °C, y el promedio mínimo anual es de 8.2 °C. A continuación se muestra una tabla y un gráfico con las temperaturas mínimas, medias y máximas en la Delegación.

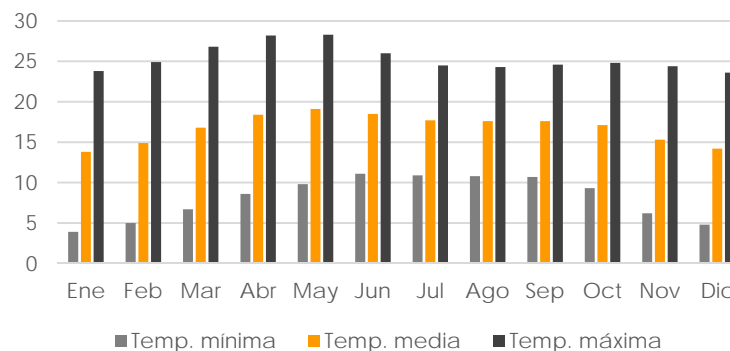


Gráfico 3. Temperaturas mensuales en Tláhuac.

¹⁴INEGI. (2008). *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tláhuac, Distrito Federal, 2008*. México: INEGI.

¹⁵Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas. Estación Tláhuac 1971-2000.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temp. min.	3.9	5	6.7	8.6	9.8	11.1	10.9	10.8	10.7	9.3	6.2	4.8
Temp. media	13.8	14.9	16.8	18.4	19.1	18.5	17.7	17.6	17.6	17.1	15.3	14.2
Temp. máx.	23.8	24.9	26.8	28.2	28.3	26	24.5	24.3	24.6	24.8	24.4	23.6

Tabla 11. Temperaturas mensuales en Tláhuac.

Con estos datos se realizó un estudio de temperaturas horarias medias mensuales y se determinaron los rangos de confort que existirán en cada mes (ver tabla x), marcados en gris en la siguiente tabla.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00:00	9.1	10.0	11.5	13.0	13.8	14.2	13.8	13.8	13.9	13.1	10.9	9.8
01:00	8.2	9.1	10.6	12.2	13.0	13.6	13.2	13.2	13.3	12.4	10.0	8.9
02:00	7.3	8.3	9.9	11.5	12.4	13.1	12.8	12.7	12.8	11.8	9.3	8.1
03:00	6.7	7.6	9.2	10.9	11.9	12.7	12.4	12.4	12.4	11.3	8.7	7.4
04:00	6.1	7.1	8.7	10.4	11.4	12.4	12.1	12.0	12.1	10.9	8.2	6.9
05:00	5.7	6.7	8.3	10.1	11.1	12.1	11.8	11.8	11.8	10.6	7.8	6.5
06:00	5.3	6.3	8.0	8.6	10.0	11.4	11.1	10.9	10.7	10.3	7.5	6.1
07:00	4.2	5.6	7.9	10.6	12.5	13.6	13.1	12.4	11.8	9.9	6.5	5.0
08:00	6.9	8.8	11.6	14.7	16.6	17.0	16.1	15.4	14.5	12.6	9.1	7.4
09:00	11.3	13.4	16.4	19.3	20.9	20.4	19.3	18.5	17.8	16.2	13.2	11.6
10:00	15.9	17.9	20.7	23.3	24.4	23.2	21.8	21.2	20.7	19.6	17.4	15.9
11:00	19.7	21.4	24.0	26.1	26.8	25.0	23.5	23.0	22.9	22.3	20.8	19.6
12:00	22.2	23.7	26.0	27.7	28.0	25.8	24.3	24.0	24.1	24.0	23.1	22.0
13:00	23.5	24.7	26.7	28.1	28.2	25.9	24.4	24.3	24.6	24.7	24.2	23.3
14:00	23.7	24.7	26.5	27.7	27.6	25.3	23.9	23.9	24.3	24.6	24.3	23.5
15:00	23.0	23.9	25.5	26.5	26.4	24.3	23.0	23.0	23.6	23.9	23.6	22.9
16:00	21.7	22.5	24.0	25.0	24.9	23.1	21.9	22.0	22.5	22.8	22.4	21.7
17:00	20.1	20.8	22.2	23.2	23.2	21.7	20.7	20.8	21.3	21.5	20.9	20.2
18:00	18.3	19.0	20.4	21.4	21.5	20.4	19.4	19.5	20.0	20.1	19.3	18.5
19:00	16.5	17.2	18.6	19.7	19.9	19.0	18.2	18.3	18.7	18.7	17.6	16.8
20:00	14.7	15.4	16.8	18.0	18.3	17.8	17.1	17.2	17.6	17.3	16.0	15.1
21:00	13.0	13.8	15.2	16.5	16.9	16.7	16.1	16.1	16.5	16.1	14.5	13.5
22:00	11.6	12.4	13.8	15.2	15.7	15.8	15.2	15.2	15.5	14.9	13.1	12.1
23:00	10.2	11.1	12.6	14.0	14.7	14.9	14.4	14.4	14.7	14.0	11.9	10.9

Tabla 12. Temperaturas horarias medias mensuales en Tláhuac y rangos de confort.

Para determinar los rangos de confort se utilizó la Ecuación de Aluciem de termopreferendum (tn)

$$tn = [17.6 + 0.31(te)] \pm 2.5$$

Donde:

Th= Temperatura comodidad humana

Te= Temperatura media promedio mensual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Min	19.4	19.7	20.3	20.8	21.0	20.8	20.6	20.6	20.6	20.4	19.8	19.5
Max	24.4	24.7	25.3	25.8	26.0	25.8	25.6	25.6	25.6	25.4	24.8	24.5

Tabla 13. Rangos de confort.

Con estos estudios se hace evidente que los meses de enero y mayo, son el más frío y el más cálido respectivamente. Por lo que en el diseño se deben considerar las horas en los que los rangos de confort no se alcanzan. Por ejemplo en enero sólo de las 11 hrs. a las 17 hrs. se alcanza un confort térmico ambiental. Mientras que en mayo sólo se llega a él a las 10 hrs. y de las 16 hrs. a las 18 hrs., por lo que se tienen sólo 4 horas de confort térmico en todo el día. Situación que hace poner especial atención en el diseño de este mes.

-Pluviometría

Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac, la precipitación pluvial media en la Delegación es de 533.8 mm, con un mínimo de 365.9 mm en el año de 1982, y un máximo de 728.7 mm en 1992. La temporada de lluvias va de mayo a octubre, y se registra una mayor precipitación en los meses de julio y agosto.



-Heliometría

A continuación se presentan tablas con los valores de altura solar y azimut para las cuatro estaciones del año.

Día	Latitud	Declinación Solar
21 de marzo	19°18'29"	-0.40
Hora	Altura solar	Azimut
6	-0.13	89.62
7	14.00	84.55
8	28.01	78.77
9	41.68	71.23
10	54.59	59.64
11	65.41	38.46
12	70.30	0.00
13	65.41	-38.46
14	54.59	-59.64
15	41.68	-71.23
16	28.01	-78.77
17	14.00	-84.55
18	-0.13	-89.62
19	-14.28	-85.33
20	-28.31	-79.62

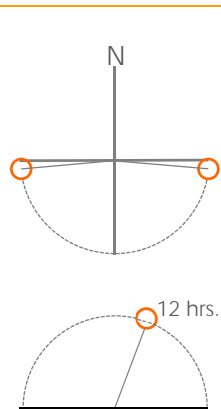


Tabla 14. Altura solar y azimut día 21 de marzo.

Día	Latitud	Declinación Solar
21 de junio	19°18'29"	23.45
Hora	Altura solar	Azimut
6	7.56	67.74
7	20.83	71.47
8	34.36	74.26
9	48.05	76.05
10	61.81	76.16
11	75.44	70.80
12	85.85	0.00
13	75.44	-70.80
14	61.81	-76.16
15	48.05	-76.05
16	34.36	-74.26
17	20.83	-71.47
18	7.56	-67.74
19	-5.31	-62.87
20	-17.54	-56.43

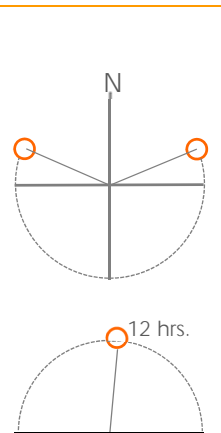


Tabla 15. Altura solar y azimut día 21 de junio.

Día	Latitud	Declinación Solar
21 de septiembre	19°18'29"	-0.20
Hora	Altura solar	Azimut
6	-0.07	89.81
7	14.07	84.74
8	28.08	78.98
9	41.77	71.47
10	54.70	59.92
11	65.57	38.74
12	70.50	0.00
13	65.57	-38.74
14	54.70	-59.92
15	41.77	-71.47
16	28.08	-78.98
17	14.07	-84.74
18	-0.07	-89.81
19	-14.21	-85.13
20	-28.23	-79.41

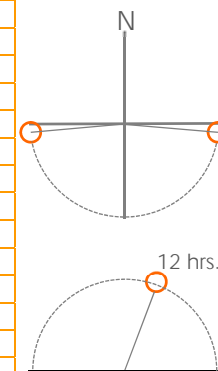


Tabla 16. Altura solar y azimut día 21 de septiembre.

Día	Latitud	Declinación Solar
21 de diciembre	19°18'29"	-23.45
Hora	Altura solar	Azimut
6	-7.56	67.74
7	5.31	62.87
8	17.54	56.43
9	28.73	47.71
10	38.19	35.71
11	44.82	19.56
12	47.25	0.00
13	44.82	-19.56
14	38.19	-35.71
15	28.73	-47.71
16	17.54	-56.43
17	5.31	-62.87
18	-7.56	-67.74
19	-20.83	-71.47
20	-34.36	-74.26

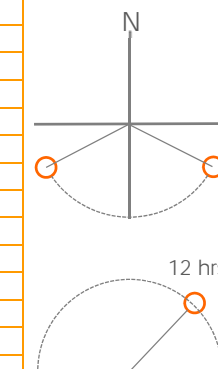


Tabla 17. Altura solar y azimut día 21 de diciembre.

De acuerdo a los datos obtenidos acerca del movimiento aparente del Sol, se afirma que se debe considerar la

orientación sur en el diseño, ya que en esta habrá mayor incidencia solar en el año.

-Humedad relativa

A continuación se muestra la humedad relativa en la Delegación Tláhuac mensual por hora. Se somborean de gris los valores que entran en los rangos de confort, que van de 30% a 70% de humedad relativa.

Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00:00	65	64	62	63	66	73	75	74	73	69	65	65
01:00	68	66	64	65	67	75	76	76	75	71	67	68
02:00	70	68	66	67	69	76	78	77	77	73	69	70
03:00	71	70	68	68	70	77	79	79	78	74	71	71
04:00	73	71	69	69	71	78	80	80	79	75	72	73
05:00	74	72	70	70	72	79	81	80	80	76	73	74
06:00	75	73	70	74	75	81	83	83	84	77	74	75
07:00	78	75	71	69	69	75	77	78	80	78	76	78
08:00	71	67	62	59	59	65	67	69	72	71	70	71
09:00	60	56	51	49	48	54	57	59	61	60	59	61
10:00	48	45	41	39	40	46	49	51	52	50	48	50
11:00	39	36	33	33	34	41	44	45	45	43	40	40
12:00	32	31	29	29	31	38	41	42	41	38	34	34
13:00	29	28	27	28	30	38	41	41	40	36	31	31
14:00	29	28	28	29	32	40	43	42	41	36	31	30
15:00	30	30	30	32	35	43	45	45	43	38	32	32
16:00	33	34	33	35	38	46	49	48	46	41	35	35
17:00	38	38	38	39	42	51	53	52	50	45	39	39
18:00	42	42	42	44	47	55	57	56	54	49	44	43
19:00	47	47	46	48	51	59	61	60	58	53	48	47
20:00	51	51	50	52	54	62	64	63	62	57	52	52
21:00	55	55	54	55	58	65	67	67	65	61	56	56
22:00	59	58	57	58	61	68	70	69	68	64	59	59
23:00	62	61	60	61	63	71	73	72	71	67	62	63
HR media	53	52	50	51	53	60	62	62	62	58	54	54

Tabla 18. Humedad relativa en la Delegación Tláhuac mensual por hora.

La humedad relativa media se encuentra en el rango de confort, esto debido al clima templado que predomina en el D.F. y en la Delegación Tláhuac. Los meses que más

se salen del rango de confort son los de junio, julio, agosto y septiembre.

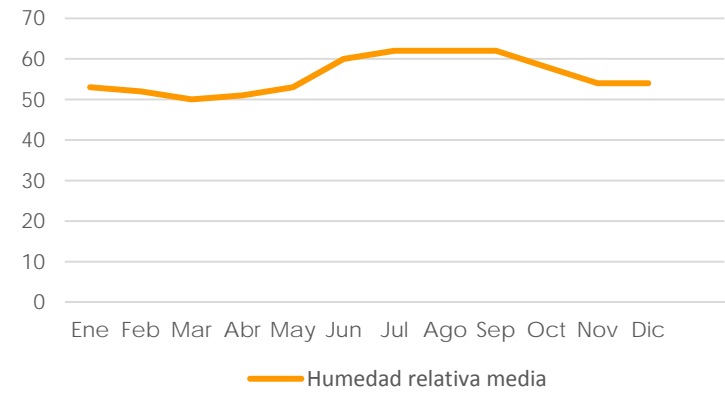


Gráfico 4. Humedad relativa media mensual en la Delegación Tláhuac.

-Anemometría

El viento en el Valle de México se debe a una abertura orográfica en la región nororiental donde el terreno es casi plano. Por esta razón la dirección predominante de los vientos durante el año es con mayor frecuencia del noreste hacia el suroeste. Pero esta dirección puede cambiar debido a sistemas meteorológicos mayores (Informe Climatológico Ambiental del Valle de México, 2006).

A continuación se muestran los datos del promedio anual 2005 del viento horario (Tabla 19); con los datos de la estación meteorológica de Tláhuac, en la zona Sureste; cercana al terreno propuesto para el desarrollo del proyecto.

Hora	Velocidad (m/s)	Dirección (Grados)
01:00	1.5	250
02:00	1.1	244
03:00	0.9	234
04:00	0.8	231
05:00	0.8	246
06:00	0.7	236
07:00	0.8	242
08:00	0.6	285
09:00	0.8	330
10:00	1.2	322
11:00	1.3	323
12:00	1.3	321
13:00	1.2	325
14:00	1	325
15:00	0.4	5
16:00	0.2	173
17:00	0.9	177
18:00	1.6	185
19:00	1.9	197
20:00	1.6	230
21:00	1.6	255
22:00	1.9	264
23:00	2.1	260
00:00	1.9	260

Tabla 19. Promedio anual del viento horario en Tláhuac.¹⁶

En la siguiente imagen se muestra la rosa de los vientos de la estación Tláhuac; en ella se observa que la dirección predominante de los vientos proviene del noroeste.

¹⁶ Secretaría del Medio Ambiente. (2005). *Informe Climatológico Ambiental del Valle de México, 2005*. México: Secretaría del Medio Ambiente.

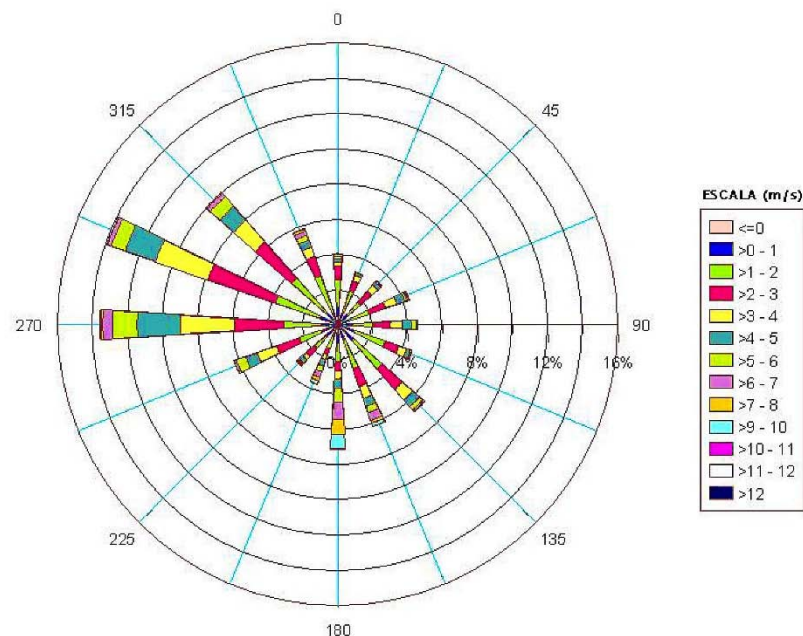


Imagen 63. Dirección de vientos predominantes en Tláhuac.¹⁶

c. Estructura ecológica ¹⁷

c.1. Flora

En Tláhuac existen tres tipos de ecosistemas en la Delegación que determinan su tipo de flora:

1. Humedales y zona chinampera. Se ubican en la parte baja de la Delegación, en las lagunas de San Pedro Tláhuac y en la zona de chinampas en los pueblos de Tláhuac, Mixquic y Tetelco. El principal elemento en este ecosistema es el agua, lo que causa que la vegetación

¹⁷ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

se componga por plantas acuáticas como el tule, lirio acuático, berro y chilacastle; también se encuentran en las orillas de los cuerpos de agua el ahuejote, sauce llorón y ahuehuete.



Imagen 64. Tule.

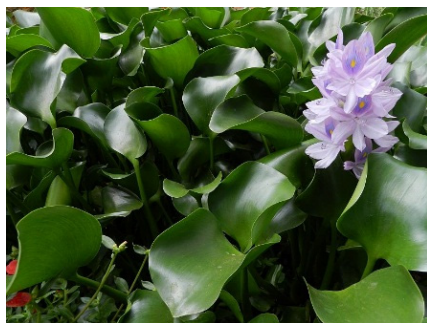


Imagen 65. Lirio acuático.

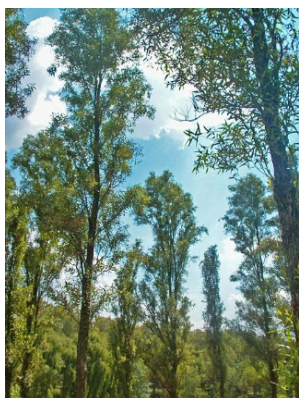


Imagen 66. Ahuejote.



Imagen 67. Ahuehuete.

2. Pastizal. Se localizan en el ejido de Tlaltenco, Tláhuac y la ampliación de San Juan Ixtayopan. Tienen como principales elementos de vegetación, pastos y plantas anuales como coquia y gigantón; esta zona se caracteriza por ser un lugar abierto sin árboles ni vegetación permanente.



Imagen 68. Coquia.

3. Matorral xerofito. Se sitúa en la parte de la Sierra de Santa Catarina. El material del suelo de este ecosistema es muy permeable, por lo que la vegetación de este lugar son matorrales. Los árboles predominantes son: pirul, encino, zapote blanco, tepozán, palo loco, palo dulce y huizache. Las especies anuales son: leguminosas, gigantón y pastos; también existen diversos tipos de nopales, agaves y cactáceas. Este ecosistema tiene por características la escasez de agua, árboles dispersos y plantas con espinas.



Imagen 69. Pirul



Imagen 70. Zapote blanco.

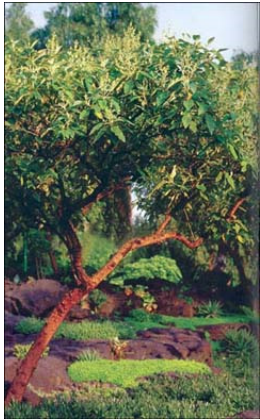


Imagen 71. Tepozán.



Imagen 72. Huizache.



Imagen 73. Pato cucharón.



Imagen 74. Tórtola coquita



Imagen 75. Pato tepalcate.



Imagen 76. Gorrión.

c.2. Fauna

En la zona de humedales existen de 103 a 124 especies de aves (38% de las especies del Distrito Federal), y 60% de ellas son de ambiente acuático -lo que habla del tipo de suelo en la Delegación-; algunas de las más representativas son 14 especies de patos, 23 de chorlos playeros, 8 de garzas, 2 de gallaretas.

En invierno se encuentran aves rapaces como el gavilán pescador, gavilán rastrero y el halcón peregrino. En esta estación del año se observa al numeroso pato cucharón (60% de las especies de patos). También existen otras dos clases de patos moderadamente comunes: el pato tigrero y pato tepalcate.

Entre la aves playeras están el costurero pico largo y el falaropo pico largo, caracterizadas por su gran población. Otras especies de aves existentes en la Delegación son el gorrión, codorniz, tórtola coquita, cenizos y calandrias.

En cuanto a la fauna terrestre se tienen especímenes como la ardilla, tuza, musaraña, conejo, liebre, comadreja, víbora de cascabel, culebra, cincuate, tarántulas y orugas.



Imagen 77. Cincuate.

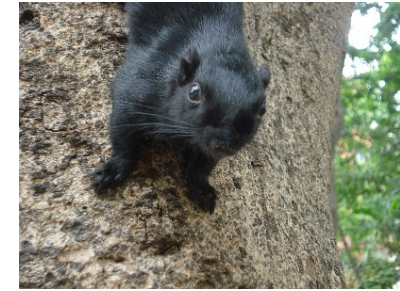


Imagen 78. Ardilla.

c.3. Niveles de contaminación

La Delegación Tláhuac tiene dentro de ella suelo urbano y suelo de conservación, las problemáticas ambientales que aquejan a cada uno de ellos son distintas. El terreno para el proyecto de este trabajo se localiza en suelo urbano; a continuación se mencionan brevemente las problemáticas de los dos tipos de suelo.

En suelo urbano los factores que afectan el medio ambiente de la Delegación son la contaminación del aire, agua y suelo. La zona conurbada enfrenta la falta de suministro de agua potable en volumen y calidad. Así mismo la recolección de residuos sólidos es una problemática que afecta a la zona. Y también la contaminación por ruido y emisión de gases por automóviles.

En suelo de conservación, el suelo se ve afectado por la presencia de desechos sólidos, provenientes de actividad agrícola, y tiraderos clandestinos de escombros y basura. De forma similar los asentamientos humanos irregulares reducen el área de filtración de aguas pluviales al subsuelo y afectan la recarga de los mantos acuíferos, además de contaminarlos tanto a ellos como al suelo. También las zonas agrícolas se ven disminuidas por los asentamientos ya mencionado así como por los incendios y la deforestación.

Es evidente entonces que el crecimiento de la población aunado al crecimiento urbano desmedido causa el deterioro del ambiente natural, lo que genera a su vez procesos locales de contaminación. En la Delegación la ocupación del suelo de conservación, pone en riesgo, a la reserva ecológica de la Sierra de Santa Catarina. Lo que genera la pérdida de fauna y flora silvestre.

4.1.2 Contexto urbano

a. Redes de infraestructura¹⁸

a.1. Redes de agua potable

La Delegación Tláhuac cubre el 98% del suelo urbano Delegacional de agua potable; el 96.5% por toma domiciliaria y el 1.5% por medio de pipas. En la siguiente tabla se muestra el resumen de la infraestructura de agua potable:

Descripción	Cantidad	Unidad
Pozos operados por el SACM	16	Pozo
Acueductos	36,340	m.
Tanques de almacenamiento	6	Tanque
Planta de bombeo	7	Planta
Planta potabilizadora	1	Planta
Red primaria de agua potable (diámetro de 50 a 183 cm.)	59.3	Km.
Red secundaria de agua potable (diámetro de 5 a 45 cm.)	478.8	Km,
Tomas domiciliarias domésticas	57,975	Toma
Tomas domiciliarias de gran consumo	21	Toma
Garzas de agua potable	2	Toma
Estación medidora de presión	1	Estación

Tabla 20. Resumen de infraestructura de agua potable.¹⁹

Si se consideran las deficiencias en el servicio, se puede decir que este desciende hasta en 30%; por lo que el servicio regular se da al 70% de la población. En la colonia donde se encuentra la propuesta de esta tesis, se cuenta con la infraestructura necesaria para este servicio.

¹⁸ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

¹⁹ Plan de Acciones Hidráulicas 2001-2005, en Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.



a.2. Redes de drenaje

La Delegación Tláhuac cuenta con un nivel de servicio en drenaje del 96%, el 4% restante realiza sus descargas a fosas sépticas. La Delegación cuenta con drenaje combinado, es decir, que capta y conduce simultáneamente las aguas residuales y pluviales; para esto la Delegación cuenta con 70.05 Km. de colectores cuyos diámetros varían entre los 61 y 244 centímetros, y 428 Km. de red secundaria con diámetros menores a 61 centímetros, además de 39.6 Km. de canales; además de otros elementos como se expone en la siguiente tabla:

Elemento/Descripción	Unidad	Cantidad
Red primaria (26 colectores principales y 2 colectores marginales)	Km.	70.05
Red secundaria	Km.	428
Cauces a cielo abierto (canales)	Km.	39.6
Plantas de bombeo	Planta	2
Cárcamos de bombeo	Cárcamo	3
Laguna de regulación	Laguna	1
Estaciones pluviométricas	Estación	3

Tabla 21. Infraestructura de drenaje.²⁰

En la Colonia donde se planea el proyecto de este trabajo se cuenta con servicio de drenaje.

a.3. Vialidades

La red vial primaria es de 17 km. (1.8% del total del D.F.), mientras que la red vial secundaria tiene 839 km. (9% del

²⁰ Plan de Acciones Hidráulicas 2001-2005, en Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

total de la Ciudad). La Avenida Tláhuac es la vía principal, y conecta a varias colonias y pueblos de la Delegación.

Las vialidades que cumplen la función de integrar la Delegación con la ciudad son:

- Eje 10 Sur. Comunica con el Municipio de Chalco del Estado de México y con la Autopista México - Puebla.
- Avenida Canal de Chalco. Sirve de acceso al Anillo Periférico.
- La Avenida Aquiles Serdán y Francisco I. Madero. comunica con el Centro de Xochimilco.

La comunicación entre colonias se desarrolla a través de vialidades secundarias como:

- Avenida La Turba
- Juan de Dios Peza
- Avenida la Monera
- Carretera Tláhuac-Chalco
- Carretera Tláhuac Tulyehualco
- Avenida México-Tulyehualco
- Carretera Tetelco-Mixquic
- San Rafael Atlixco
- Estanislao Ramírez Ruiz
- Gitana
- Camino a las Minas

El resto de la infraestructura para transporte en la Delegación se conforma por múltiples calles locales que dan servicio interno a las colonias, barrios y pueblos. En la siguiente imagen se pueden observar las principales vialidades en la Delegación y la ubicación del terreno del proyecto.

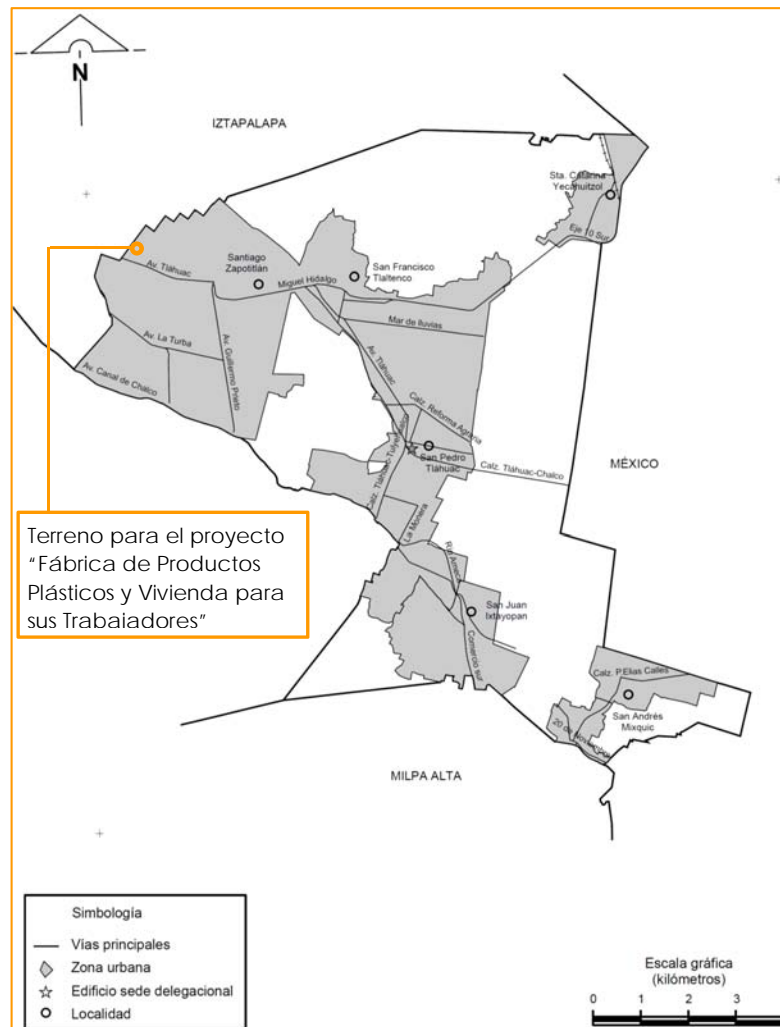


Imagen 79²¹. Infraestructura para el transporte.

De manera particular, las vialidades que tienen injerencia directa en el predio a utilizar para el proyecto se ilustran en la siguiente imagen.

²¹ Tomado y editado de: INEGI. (2008). *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tláhuac, Distrito Federal, 2008*. México: INEGI.

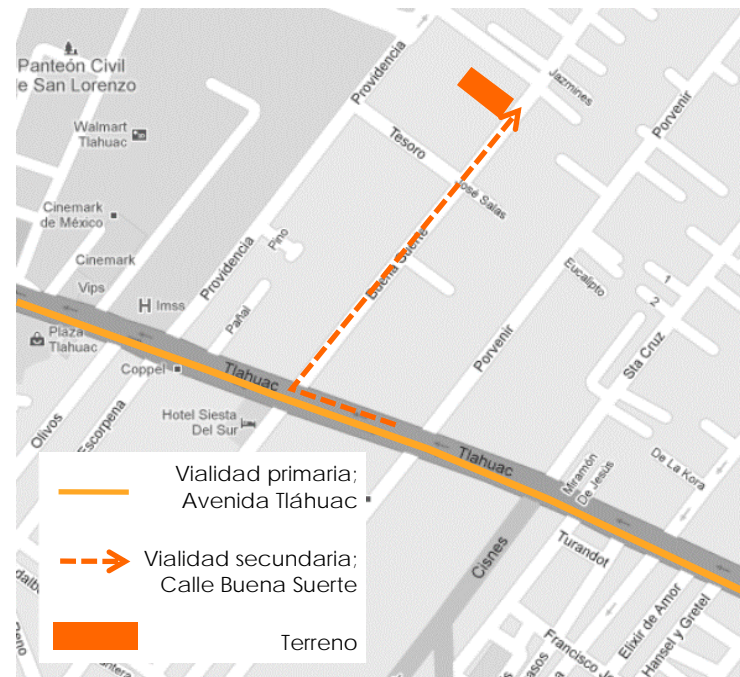


Imagen 80. Vialidades y acceso al terreno.

a.4. Infraestructura eléctrica

La Delegación Tláhuac tiene una cobertura del 95% en las zonas urbanas regulares. Los asentamientos irregulares, han quedado fuera de las redes de alimentación energética.

a.5. Seguridad

La Secretaría de Seguridad Pública se organiza en dos sectores; el sector Tláhuac-I (en la colonia Zapotitla), y el sector Tláhuac-II (en Mixquic); 9 módulos de Protección y Vialidad; una estación de Bomberos y una Unidad de Fuerza de Tarea.

b. Servicios de apoyo

b.1. Transporte²²

Los sistemas de transporte público en la Delegación incluyen a la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) con 10 rutas y 14 líneas concesionadas. Además existe un registro de 32,572 automóviles en la demarcación (30,525 para uso particular y 2,047 para servicio público). También hay registradas 11 bases de taxis. Así mismo la reciente línea 12 del metro aportó a la Delegación 6 estaciones que pasan por ella, estas son: Tláhuac, Tlaltenco, Zapotitlán, Nopalera, Olivos y Tezonco.

b.2. Medios de comunicación²³

Una central telefónica de Telmex, localizada en San Pedro Tláhuac, brinda el servicio en las zonas urbanas, que es en su mayoría aéreo. Aunque solo alrededor del 63.5% de la población cuenta con el servicio. Sin embargo en la Delegación existen casetas de teléfono público. Así mismo se cuenta con cobertura de servicios de: correo, radio, televisión, telefonía celular, periódicos, entre otros.

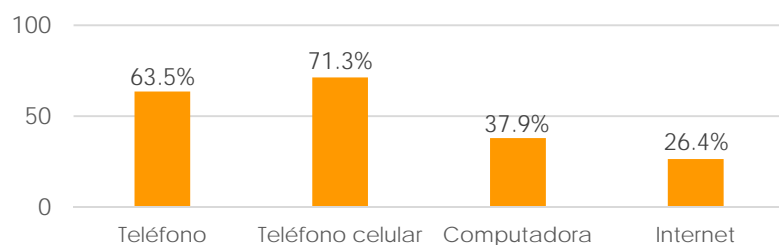


Gráfico 5. Porcentaje de población con servicios en la Delegación Tláhuac.

²² Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

²³ INEGI. (2011). *Panorama Sociodemográfico del Distrito Federal*. México: INEGI.

c. Servicios generales

c.1. Habitacional²⁴

La Delegación Tláhuac concentra un total de 83,707 viviendas particulares, las cuáles se clasifican de la siguiente manera:

Clase de vivienda	Cantidad
Casa independiente	58041
Departamento en edificio	18204
Vivienda o cuarto en vecindad	5251
Vivienda o cuarto de azotea	56
Local no construido para habitación	78
Vivienda móvil	1
Refugio	8
No especificado	2068

Tabla 22. Clases de vivienda en la Delegación Tláhuac.

c.2. Trabajo²⁵

Por el tema de interés de este trabajo en esta sección sólo se consideran las unidades económicas manufactureras, de las cuales la Delegación Tláhuac posee un total de 1,044. Distribuidas por subsector de actividad se tienen los siguientes datos:

²⁴ y ²⁵ INEGI. (2008). *Cuaderno Estadístico Delegacional de Tláhuac, Distrito Federal, 2008*. México: INEGI.

Subsector	Unidades económicas
Industria alimentaria	449
Industria de las bebidas y del tabaco	32
Fabricación de insumos textiles	C
Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	C
Fabricación de prendas de vestir	27
Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, excepto prendas de vestir	C
Industria de la madera	76
Industria del papel	13
Impresión e industrias conexas	43
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	C
Industria química	15
Industria del plástico y del hule	48
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	46
Industrias metálicas básicas	7
Fabricación de productos metálicos	163
Fabricación de maquinaria y equipo	15
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	C
Fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos	C
Fabricación de equipo de transporte	13
Fabricación de muebles y productos relacionados	49
Otras industrias manufactureras	27

Tabla 23. Unidades económicas manufactureras en la Delegación Tláhuac.

Resalta que de la industria del plástico y del hule, en la Delegación existen 48 unidades económicas. De forma más específica, se observa que hacia la zona suroeste y sureste del terreno existen una gran cantidad de fábricas; aproximadamente veinte en las calles aledañas. Esto

como consecuencia de tener en la zona un uso de suelo habitacional mixto y terrenos amplios.



Imagen 81. Fábricas existentes cercanas al propuesto.

C.3. Educación²⁶

En la Delegación Tláhuac existe una infraestructura educativa de 107 planteles, estos se componen por: 7 Centros de Desarrollo Infantil, 1 Centro de Atención Múltiple, 36 Jardines de Niños, 41 Plantales de Educación Básica, 17 Plantales de Educación Media Básica, 1 Telesecundaria, 1 Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial, 4 Plantales de Educación Media Superior, y 1 Centro Nacional de Actualización Docente.

²⁶ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

c.4. Recreación²⁷

-Recreación física

La Delegación posee una infraestructura para la realización de actividades físicas de: 31 módulos deportivos, 3 frontones, 3 parques, 1 unidad deportiva, 1 bosque, 1 escuela técnica de básquetbol, 1 gimnasio, 2 albercas y 1 pista de hielo.



Imagen 82. Lago del Bosque de Tláhuac.



Imagen 83. Pista de hielo "Mujeres Ilustres".

-Recreación emocional

Para llevar a cabo actividades culturales existen: 21 bibliotecas, 4 museos regionales, 7 casas de cultura, 1 sala de artes y 1 Fábrica de Artes y Oficios (FARO).



Imagen 84. FARO Tláhuac.



Imagen 85. Sala de artes "Centenario de la Revolución".

c.5. Servicios²⁸

-Comercio

La infraestructura para actividades comerciales en la Delegación Tláhuac se compone por: 16 mercados y algunas bodegas de abarrotes al mayoreo (ubicadas sobre Avenida Tláhuac). Además de múltiples mercados sobre ruedas y tianguis.

-Administrativos

Existen 31 edificios administrativos; algunos de ellos son la Tesorería, la Procuraduría General de Justicia, la Agencia del Ministerio Público y el Registro Civil, además del edificio sede del gobierno delegacional de Tláhuac.



Imagen 86. Edificio sede del gobierno delegacional de Tláhuac.

-Servicios médicos y de salud

En la Delegación Tláhuac existen 14 Centros de Salud, un Hospital Materno Infantil, un Hospital Psiquiátrico, un Consultorio Delegacional, y un Hospital General.

²⁷ y ²⁸ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

-Funerarios

En relación al equipamiento mortuario de la Delegación Tláhuac, dentro de sus límites esta posee ocho panteones; sin embargo por su proximidad el Panteón Civil de San Lorenzo Tezonco de la Delegación Iztapalapa también ofrece su servicio a la población.

c.6. Áreas rurales²⁹

En la Delegación existen cuatro poblados rurales, estos son: Santa Catarina, San Juan Ixtayopan, Tetelco y Mixquic.

El suelo de conservación en la demarcación tiene una superficie de 6,469.82 hectáreas lo que corresponde al 75.81%. En este suelo existe una ocupación con actividades urbanas en 924. 23 hectáreas. A continuación se muestra una tabla que contiene la distribución de los usos en Suelo de Conservación.

Uso del suelo	Superficie (has.)	%	% respecto al total de la delegación
Habitacional rural	600.52	9.28%	7.04%
Habitacional rural con comercio	58.63	.91%	.69%
Equipamiento rural	162.39	2.51%	1.9%
Vialidad	102.69	1.59%	1.2%
Preservación ecológica	1035.61	16.01%	12.13%
Producción rural agroindustrial	4080.79	63.07%	47.81%
Rescate ecológico	429.19	6.63%	5.03%
Total	6,469.82	100%	75.81%

Tabla 24. Distribución de los usos en Suelo de Conservación.

²⁹ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac.

d. Morfología urbana

d.1. Tipología urbana

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac sostiene que la demarcación en general no posee una tipología urbana definida; situación debida al acelerado crecimiento urbano y la falta de coordinación entre las autoridades y las comunidades. Otra razón se debe a los bajos recursos económicos de algunas zonas, por lo que existen construcciones sin terminar, sin acabados o construidas con materiales básicos que dan como resultado una tipología urbana heterogénea.

De manera particular el área que rodea al terreno propuesto para el proyecto de este trabajo, no es la excepción en presentar una tipología urbana poco clara. Sobre la calle en la que este se encuentra se pueden encontrar diversos tipos de edificios como lo son fábricas, bodegas, viviendas y comercios; además de terrenos vacíos.

A continuación se presentan tiras morfo-tipológicas de los alrededores del terreno, con el fin de observar las características del contexto.



Imagen 87. Localización de las tiras morfo-tipológicas.



Imagen 88. Tira morfo-tipológica 1



Imagen 89. Tira morfo-tipológica 2

Como se puede apreciar en las imágenes anteriores, y como se mencionó previamente, no existe una tipología urbana concreta en el contexto inmediato al terreno.

Sin embargo se pueden observar ciertas problemáticas urbanas, algunas de ellas son: que las edificaciones existentes carecen de acabados, que en la cuadra donde se ubica el terreno no hay banquetas, lo que hace del tránsito peatonal algo difícil y por demás peligroso, y la presencia de un problema de grafiti. Otra característica de la zona son los terrenos vacíos. Así mismo se puede observar en la Imagen 89 la existencia de una construcción del Sistema de Aguas del D.F.

Entre otras construcciones sobre la misma calle en la que se ubica el terreno propuesto, sobresalen una fábrica, múltiples bodegas que en apariencia se encuentran abandonadas, un club deportivo y una unidad habitacional.



Imagen 90. Fábrica cercana al terreno.



Imagen 91. Fachada de fábrica cercana al terreno.

La fábrica más cercana al terreno propuesto tiene un lenguaje arquitectónico en el que hace uso de muros curvos, arcos, y en sus naves usa una cubierta a dos aguas. Además de hacer una combinación de materiales como lo son el tabique rojo y estructuras metálicas. En su muro perimetral se puede observar que se da una solución al problema de grafiti en la zona al cubrirlo con vegetación.



Imagen 92. Bodegas cercanas al terreno.

Existen cuatro bodegas cercanas al terreno, las cuales por su falta de mantenimiento dan la apariencia de estar en desuso, además algunas de ellas parecen haber sido fábricas en el pasado. Todas ellas guardan distintas características arquitectónicas, pero mantienen un estilo fabril. Las maneras que usan para librar los claros de sus naves son: cubiertas a dos aguas, armaduras y arcos.



Imagen 93. Deportivo cercano al terreno.

Este centro deportivo tiene como característica su muro perimetral zigzagüeante, con rejas amarillas. Dentro de este existen dos canchas de fútbol rápido.



Imagen 94. Unidad habitacional cercano al terreno.

Existen múltiples unidades habitacionales en los alrededores del sitio de interés. Pero esta unidad habitacional guarda gran cercanía con este, ya que se ubica sobre la misma calle en la que se encuentra el terreno. Se compone por quince edificios de cuatro niveles cada uno.

d.2. Uso de suelo

La distribución de uso de suelo que guarda el área de estudio, está compuesta por fábricas, viviendas, áreas deportivas, estacionamientos, bodegas y terrenos vacíos

con uso de suelo habitacional y habitacional mixto. En el siguiente mapa se ilustran estos usos.



Imagen 95. Uso de suelo en área circundante al terreno propuesto.

d.3. Conformación e imagen urbana

Kevin Lynch sostiene que la imagen de la ciudad se organiza en ciertos elementos que hacen que la ciudad sea legible, es decir, permiten a las personas interpretarla para organizar sus propias actividades (García, 2006).

De esta manera la imagen de la ciudad no es acumulativa en elementos, sino que estos son interdependientes. En síntesis estos elementos son:

- Sendas: circulaciones, calles, vías de comunicación.
- Barrios: área homogénea.
- Bordes: límite de los barrios, barreras, avenidas.
- Nodos: sitios donde concurren diferentes actividades.
- Hitos: referencias (García, 2006).



Imagen 96. Imagen urbana.

4.1.3 Contexto social³⁰

a. Estructura social

-Aspectos demográficos

Según el INEGI la población de la Delegación Tláhuac es de 360,265 habitantes lo que representa el 4.1% de la población del Distrito Federal. Cifra que ha aumentado ya que de acuerdo a la información de años anteriores el incremento poblacional se ha dado de la siguiente manera:

Año	Población
2010	360,265
2005	344,106
2000	302,790
1995	255,891

Tabla 25. Aumento de población en la Delegación Tláhuac.

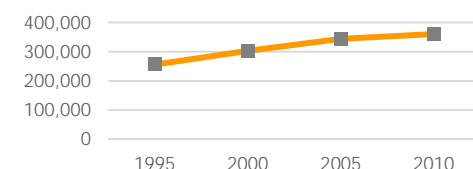


Gráfico 6. Aumento de población en la Delegación Tláhuac.

La relación existente entre hombres y mujeres es de 94.7, es decir hay 95 hombres por cada 100 mujeres.

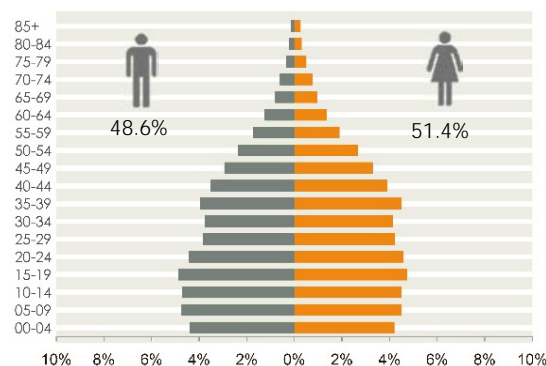


Gráfico 7. Pirámide de edades por sexo.

³⁰ INEGI. (2011). *Panorama Sociodemográfico del Distrito Federal*. México: INEGI.

La edad mediana es de 27 años, y la mitad de la población tiene 27 años o menos, datos que se pueden observar en la gráfica anterior.

-Aspectos de densidad

La densidad de población en la Delegación Tláhuac es de 4203.8 (hab./km²). La demarcación cuenta con 41 localidades de las cuales las tres con mayor población son Tláhuac (305,076 hab.), San Juan Ixtayopan (24,120 hab.) y San Andrés Mixquic (13,310 hab.)

Existe un total de 91,242 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4 ocupantes por vivienda.

-Características educativas

La tasa de alfabetización por grupo de edad se distribuye de la siguiente manera: de 15 a 24 años de edad el 98.8% y de 25 años a más el 96.3%.

El nivel de escolaridad la población de 15 años y más posee las siguientes características:

- Sin instrucción: 2.9%
- Básica: 51%
- Técnica o comercial con primaria terminada: .5%
- Media superior: 27.8%
- Superior: 17.4%
- No especificado: .4%



b. Estructura sociocultural

-Religión

En la Delegación Tláhuac las religiones más frecuentes son:

- Católica: 83.2%
- Pentecostales, evangélicas, cristianas: 6.4%

-Lengua indígena

Existen 4, 686 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena. Las lenguas indígenas más comunes son:

- Náhuatl: 27.1%
- Otomí: 13.9%

-Tradiciones y costumbres

Las costumbres y tradiciones que se celebran en la Delegación Tláhuac son similares a las del Distrito Federal, por ejemplo Navidad, Día de Reyes, Semana Santa, Día de la Virgen de Guadalupe, la Independencia de México, la Revolución Mexicana, el día de las madres, etc. Sin embargo sobresalen las festividades del Día de Muertos en el pueblo de Mixquic.



Imagen 97. Día de muertos en Mixquic.

c. Estructura socioeconómica

La población de 12 años y más que es económicamente activa se distribuye por sexo de la siguiente forma:

	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa	53.9%	71.8%	37.7%
Ocupada	95.6%	95%	96.6%
No ocupada	4.4%	5%	3.4%

Tabla 26. Población económicamente activa por sexo en la Delegación Tláhuac.

Las ocupaciones de la población de 12 años y más que no es económicamente activa son:

- Estudiantes: 40.6%
- Personas dedicadas a los quehaceres del hogar: 47.1%
- Jubilados y pensionados: 6.3%
- Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar: 1.6%
- Personas en otras actividades no económicas: 4.4%

4.2 Conclusiones

El conocer todas las condicionantes del sitio es imperativo para la realización de cualquier proyecto arquitectónico. Toda la información consultada es útil y por demás necesaria para la conceptualización del proyecto.

Además lo que persigue (o lo debería de hacer) como fin último cualquier objeto arquitectónico no es solo crear espacios, sino propiciar que estos se conviertan en lugares. El espacio no es un lugar, este se convierte en lugar hasta que los espacios permiten la convivencia emocional de experiencias. Es decir los arquitectos deben dotar a los espacios de condiciones de habitabilidad (en el sentido más amplio) que les den a las personas la posibilidad de convertirlos en lugares.





V. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Método

Al hablar del método inmediatamente surgen las preguntas: ¿por qué el método? ¿por qué no la búsqueda sin método? Una respuesta clara a estas interrogantes es que a una búsqueda azarosa solo puede corresponder un resultado azaroso. Y un resultado con esta característica no puede demostrar la validez objetiva de lo que se afirma (Severo, 1981).

De manera etimológica, la palabra método significa camino o vía. Severo (1981) menciona que es un orden, una secuencia de pasos; un instructivo. Pero que un instructivo no significa propiamente un método, sino una técnica de disposición o acomodamiento de objetos.

Entonces el método es un camino que conduce a la ley de un objeto o fenómeno; dirige hacia una meta. Pero esto significaría que el objeto que se busca ya existe, solo se le debe encontrar; y que el método es sólo una verificación de algo que ya se sabe o que ya está preestablecido (Severo, 1981).

Además el tener un orden sistemático, implica poseer un método previo a las actividades investigativas. Pero los métodos deben surgir a la par de la investigación y del descubrimiento de leyes. Como ejemplo, el método experimental no tuvo una aparición ajena a la ciencia física, sino dependiente de su misma investigación: en la búsqueda de una forma de conocer para asegurar la validez de los resultados obtenidos por métodos matemáticos (Severo, 1981).

En la aplicación del método, el orden sistemático con frecuencia se deja de lado, no siendo sino una búsqueda de imaginación libre. Dando paso a otro método, el del

descubrimiento, el de la invención. En donde no se conoce la meta del camino que se recorre; sólo se conocen las hipótesis (Severo, 1981).

Así se tienen dos tendencias disciplinares dominantes en Arquitectura. Una se basa en la premisa de que lo que mueve a un proyecto es la búsqueda de LA idea más adecuada; orientación de tintes platónicos y románticos (Muñoz, 2008):

"El proyecto es un proceso que sirve para construir una idea. Sin idea no hay proyecto, hay sólo una secuencia mecánica y estéril de operaciones que giran en torno al problema sin encontrar la solución".³¹

La otra inclinación sostiene que el proyecto no parte de ideas, sino de un procedimiento normado y científico, que por deducción permite llegar de las premisas iniciales a la solución arquitectónica. Tendencia presente en la actualidad (Muñoz, 2008).

"... un proyecto es el establecimiento de un procedimiento más que el resultado de un proceso. En los procesos, una vez establecidas las condiciones iniciales de arranque, los cambios se generan automáticamente, avanzando inexorablemente hasta el final. Se genera así un objeto tan acabado, fijo e inmutable como si se hubiese concebido por otros sistemas disciplinares clásicos o científicos. El procedimiento es una actuación por trámites. Es una instrucción que enlaza las posibles transformaciones manteniendo la unidad subyacente. Estas transformaciones realimentan constantemente la reflexión. Pero además, en cada instante el entorno

³¹ Rossi, P. (1996). *La costruzione del progetto architettonico*. Roma y Bari: Laterza, p. 29, en Muñoz, A. (2008). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Barcelona: Reverté p. 98.



puede modificar el proceso generado, integrando o absorbiendo nuevos datos, las condiciones cambiantes o los agentes recién aparecidos que deben llevarlo a término en algún momento.”³²

Se tiene entonces en Arquitectura a estas dos tradiciones (platónica y aristotélica, analógica y científica, deductiva e inductiva) que se desarrollan (aparentemente) sin dogmas. En la actualidad se considera que no es LA idea lo que mueve al proyecto, sino un concepto formado por un sistema de ideas interrelacionadas entre sí, creando estructuras complejas (Muñoz, 2008). Una metodología holística.

La Arquitectura remite siempre a un problema de método; ya que distintas ciencias que se basan tanto en métodos cuantitativos como cualitativos, son apoyos de los que hace uso la Arquitectura para llevar a cabo sus objetos. Pero ya que somos “hijos de la Ilustración”, tendemos a legitimar más a los métodos cuantitativos de las llamadas “ciencias duras”; ciencias positivistas. Que según Guba y Lincoln (2005), se les ha otorgado históricamente un estatus elevado debido a que sus resultados son “objetivos”.

Así el paradigma positivista sostiene que el conocimiento científico es objetivo y se establece únicamente con un procedimiento (método científico). Esta objetividad implica la no influencia por parte del sujeto en la producción del conocimiento. Además establece una separación total entre sujeto y objeto. Haciendo del conocimiento científico un proceso sin sujeto (Ibáñez 1994).

³² Soriano, F. (2004). Artículos hiperminimos. *El Croquis*, 119 p. 8, en Muñoz, A. (2008). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Barcelona: Reverté pag. 99.

En Arquitectura se trabaja con este tipo de ciencias, por ejemplo: la Física en el estudio de las estructuras, la Matemática y más específicamente a la Geometría como un elemento indispensable en la generación de formas arquitectónicas; disciplina que además sirve para estudiar la posición del Sol con el fin de diseñar térmicamente las edificaciones. Por mencionar algunas de las “ciencias duras” de las que la Arquitectura hace uso.

Por otro lado se tienen a los métodos cualitativos que según Sandín (2003) son métodos sistemáticos orientados a la comprensión en profundidad de fenómenos sociales, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos. Métodos que la Arquitectura también utiliza, y que le da a esta disciplina un aire de subjetividad que le proporciona la gran riqueza que la caracteriza. Riqueza observable en la existencia de la infinitud de procesos de diseño arquitectónico.

Se debe tener en cuenta entonces que la Arquitectura usa ciencias con estas dos metodologías para llegar a conceptualizar un proyecto arquitectónico.

Es claro entonces que la Arquitectura es transdisciplinaria. Término que se refiere a que los conocimientos de campos no afines se integran en una visión de conjunto que permite estudiar sus conexiones y relaciones (Oliva, 2013). Además la importancia que tiene la transdisciplinaria es que es un paradigma que intenta situar al hombre y a la humanidad en el centro de la reflexión, y desarrollar una concepción integradora del conocimiento (Mancipas, s.f., en Oliva, 2013).

Sin embargo actualmente se observa una tendencia a especializarse en muchos campos de conocimiento, pero



Morin (2006) sostiene que esta especialización, impide ver tanto lo global (que fragmenta) como lo esencial (que disuelve).

“La especialización <abs-trae>, en otras palabras, extrae un objeto de su contexto y de su conjunto, rechaza los lazos y las intercomunicaciones con su medio, lo inserta en un sector conceptual abstracto que es el de la disciplina compartimentada cuyas fronteras resquebrajan arbitrariamente la sistemicidad (relación de la parte con el todo) y la multidimensión de los fenómenos; conduce a una abstracción matemática que opera en sí misma una escisión con lo concreto, privilegiando todo cuanto es calculable y formalizable”.³³

Es comprensible entonces que la suma de los mejores especialistas en sus dominios no genera más que incompetencia generalizada, ya que el total de las capacidades no es LA capacidad; técnicamente, la intersección entre los diferentes campos del saber es un conjunto vacío (Nicolescu, 1996).

Así el arquitecto no puede quedarse estanco sólo en los conocimientos de su profesión como método de aproximación a la realidad, ni tratar de forma general a los problemas planteados, ya que debe tener en cuenta que diseñará espacios para el ser humano, un ser complejo en sí mismo como en sus relaciones con los demás y su entorno (Díaz, 2009).

Este último punto es de especial atención en esta tesis, ya que considero que el diseño arquitectónico se debe basar en una mayor comprensión de las necesidades,

³³ Oliva, M. (2013) *Transdisciplinariedad, vínculos e integración de saberes*. Recuperado el 20 de marzo de 2013 de http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/oliva_calvo_marisel/transdisciplinariedad.htm

actividades, demandas y conductas de los individuos; quienes deben ser el eje rector de cualquier proyecto arquitectónico. Por lo que las personas han de ser entendidas en sus diferentes dimensiones para ser concebidas como un ser biopsicosocial y no como un simple *usuario*³⁴.

Se necesita que la Arquitectura en vez de ser una especialización incomunicada, englobe todos los conocimientos en uno para poder aproximarse a algo mejor; así que se debe asumir que todo es Arquitectura para lograr la transdisciplinariedad entre los distintos actores en un proyecto arquitectónico, y lograr conocer la multidimensionalidad de los fenómenos (Díaz, 2009).

³⁴ Término usado por primer y única vez en este escrito como un pequeño intento de su erradicación. Pienso que esa denominación hacia el ser humano no es correcta usarla (al menos en Arquitectura) por ser simplista, cosificante, desvalorizante y enajenante.



5.2 Diseño de la investigación

Apegándome a lo mencionado en el apartado anterior, sería incorrecto decir que este trabajo fue guiado por una metodología fija o preestablecida. Aunque se utilizaron ciertas pautas propuestas por Martínez (2008), en su texto "Manual de tesis: metodología especial de investigación aplicada a trabajos terminales en arquitectura". Llevándose a cabo investigaciones de tipo documental y de campo.

La investigación documental se realizó a través de diversas fuentes de información, como: bases de datos de revistas electrónicas, libros, libros electrónicos, páginas web de diversas instituciones y reglamentos; por mencionar algunas.

La investigación de campo consistió en un primer momento en la obtención de información acerca de las condiciones de la fábrica inicial, como lo son ubicación, problemáticas, funcionamiento, características, entre otras. Por medio de observación, entrevistas, levantamientos fotográficos, elaboración de croquis, etc. Además de llevar a cabo una visita a un edificio análogo para lograr un mayor entendimiento del funcionamiento de una fábrica de productos plásticos en la zona de estudio, realizando en ese sitio procedimientos de investigación similares.

Posteriormente fue necesario estudiar las condicionantes del terreno elegido para llevar a cabo la nueva fábrica, esto a través de observación, y registros fotográficos.

5.3 Método de diseño

El método de diseño implementado en el proyecto arquitectónico se basó en los puntos explicados en el apartado 5.1 "Método". Usando una postura holística en la que el proceso de investigación modifica la concepción que se tiene del proyecto en todo momento, debido a la interrelación constante de ideas que lo transforman.

Por demás se debe considerar que el sujeto investigador influye sobre los resultados debido a su bagaje conceptual, metodológico y su práctica científica (Severo, 1981). Dando como resultado que el proyecto que se presenta en el siguiente capítulo sea el reflejo de un momento sociocultural.





VI. PROYECTO EJECUTIVO

6.1 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico es un conjunto de datos y requisitos que conforman el proyecto; este no se debe concebir como una lista inamovible, sino que puede cambiar en sus características a lo largo del proceso de diseño.

• Fábrica de productos plásticos

• Acceso

-Control de acceso y vigilancia 9m²

• Servicios

-Estacionamiento (1cajón x cada 100 m² construidos; 14 cajones).....150m²

-Patio de maniobras40 m²

-Área de descarga de materia prima (1 camión).....36 m²

-Área de carga de producto terminado (2 camiones).....55 m²

-Vestidores/sanitarios (4 WC, 4 lavabos, 2 regaderas).....30 m²

-Comedor (20 personas).....36 m²

-Servicios médicos.....9 m²

• Área de producción

-8 máquinas de inyección de plástico (21 m² c/u).....168 m²

-área de trabajo

-6 máquinas de soplado de plástico (9m² c/u).....54 m²

-área de trabajo

-Área de molino (sobrantes o rebabas de productos, y productos defectuosos)..... 18m²

-Torre de enfriamiento (2).....3m²

-Compresoras (4)..... 5m²

• Áreas de almacenamiento

-Bodega de materia prima.....200m²

-Bodega de producto terminado300m²

• Área de oficinas.....75m²

-Recepción

-Administración

-Sanitario (1WC, 1 Lavabo)

• Áreas verdes

• Vivienda para los trabajadores de la fábrica

Vivienda para familias de 3 a 4 integrantes

• Acceso

• Servicios

-Estacionamiento (1 cajón por vivienda, 24 cajones).....375 m²

• Áreas verdes

-Áreas de estar y recreativas..... 345m²

• Vivienda (24).....65m² c/u

-Estancia.....9m²

-Barra.....4m²

-Sanitario.....9m²

-Cocina.....9m²

-Recámaras (2).....22m²

-Patio de Servicio.....6m²



6.2 Diagrama de funcionamiento

La habilidad del arquitecto consiste en aplicar un esquema organizativo a un programa de actividades, a una función (Solá-Morales, et al., 2000).

6.2.1 Vivienda

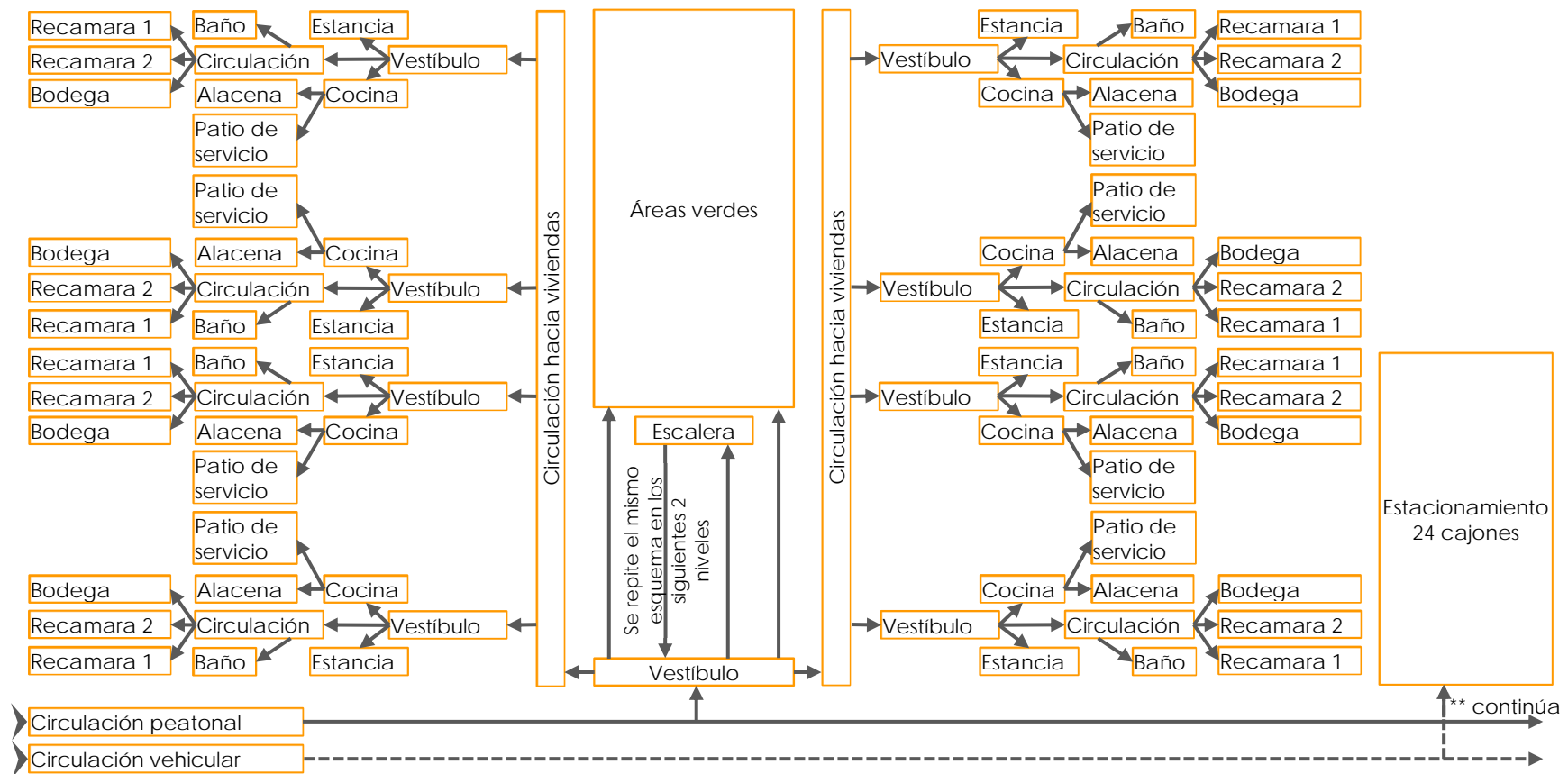


Imagen 98. Diagrama de funcionamiento del área de vivienda para los trabajadores.

6.2.2 Fábrica

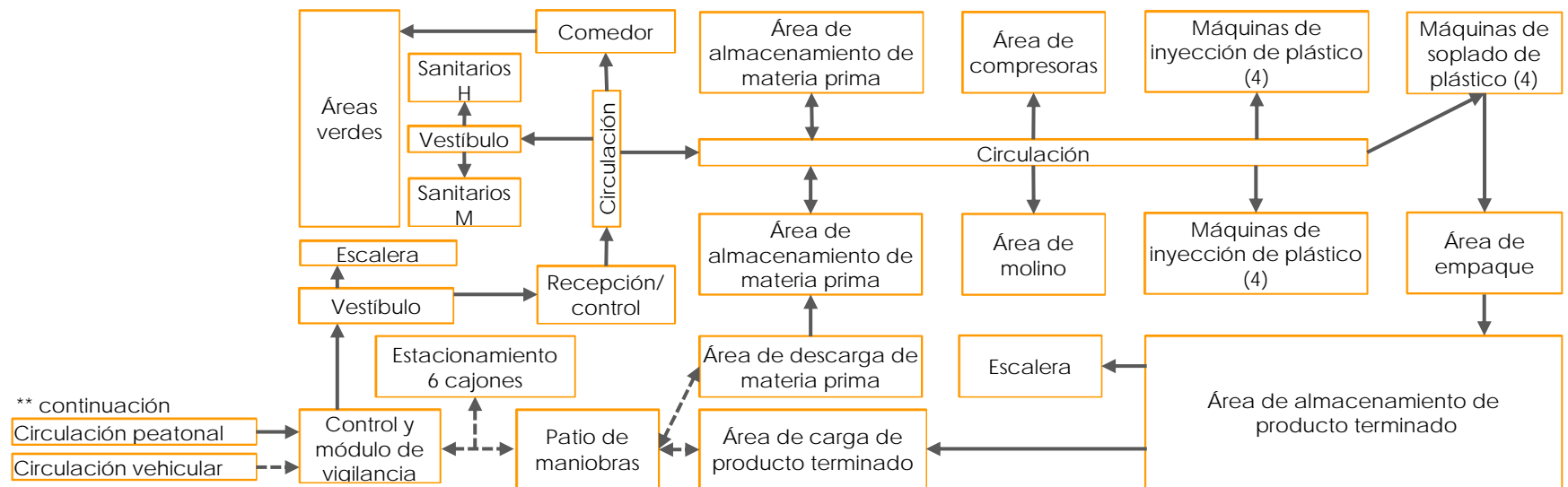


Imagen 99. Diagrama de funcionamiento de la fábrica de productos plásticos.

6.3 Proceso de diseño

6.3.1 Primera propuesta

En la primera propuesta la principal intención consistió en buscar la integración de la vivienda con la fábrica, contemplando siempre una separación de los espacios que favoreciera la correcta ejecución de las distintas actividades.

Se decidió dar preferencia a la fábrica y evitar la interrupción de actividades en esta. Por lo que la fábrica se emplazó al fondo del terreno, ya que por sus dimensiones y proporciones, las personas pertenecientes a un edificio deben pasar forzosamente por el otro.

Todas las circulaciones tanto de automóviles, como de empleados se encuentran pegadas al lado extremo derecho del terreno, con el fin de aprovechar al máximo el espacio.

El área de la fábrica cuenta con áreas verdes para favorecer un ambiente confortable para los trabajadores. La zona habitacional tiene un patio central que hace que el espacio se abra desde la calle de Buena Suerte.

Se rechazó esta propuesta por tener un desperdicio de áreas, y porque los distintos volúmenes no forman un conjunto arquitectónico. Aunque se mantuvieron algunas características para la siguiente propuesta.

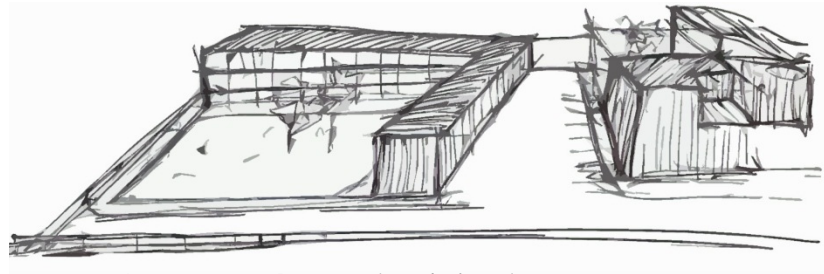


Imagen 100. Perspectiva de la primera propuesta.

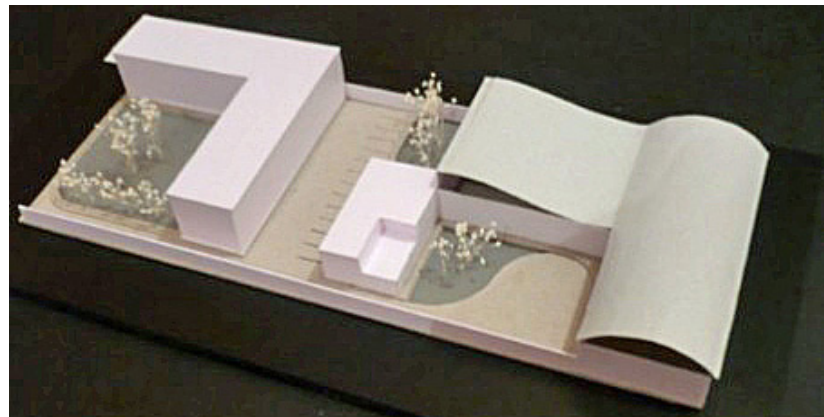


Imagen 101. Maqueta de la primera propuesta.



Imagen 102. Planta de conjunto de la primera propuesta.

6.3.2 Segunda propuesta

En la segunda propuesta los emplazamientos, tanto de la fábrica en el fondo del terreno como de la vivienda al frente, se mantuvieron por cuestiones de privacidad y seguridad de la fábrica. También se conservaron las circulaciones vehiculares y peatonales del lado derecho extremo del terreno

En esta propuesta la fábrica cuenta con 1461.09 m² construidos, con espacios proyectados en lo horizontal y vertical para adaptarse a un eventual crecimiento.

Además responde ante las condicionantes del terreno, ya que por su emplazamiento se evitan las incidencias solares de la tarde y se favorecen los vientos dominantes para poder ventilar el edificio.

El área de vivienda cuenta con 2640 m² construidos (incluidas circulaciones verticales), y consta de 24 viviendas con el fin de cubrir el 50% de la demanda de alojamiento de los trabajadores de la fábrica. Posee un patio central para favorecer la convivencia entre los habitantes, además es un espacio flexible que puede permitir la ejecución de distintas actividades. También se propone tener áreas verdes e instalaciones especiales (calentadores solares) en la quinta fachada de los dos volúmenes.

De acuerdo a las condiciones del sitio, y principalmente a los requerimientos de la fábrica, se aglutinaron las posibilidades de diseño y se tomaron las medidas necesarias para favorecer el mejor funcionamiento posible del conjunto. Lo que dio como resultado que algunos aspectos como el asoleamiento en el área de vivienda no se lograra óptimamente.

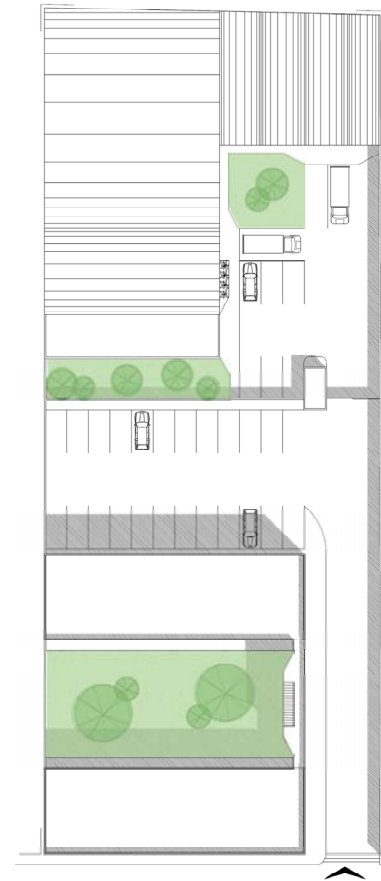


Imagen 103. Planta de conjunto de la segunda propuesta.

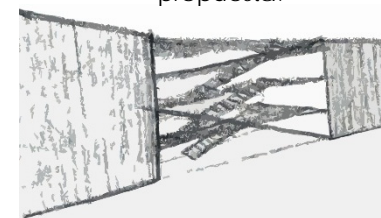


Imagen 106. Croquis de la escalera de la vivienda de la segunda propuesta.



Imagen 104. Maqueta de la segunda propuesta.



Imagen 105. Detalle de maqueta de la segunda propuesta.

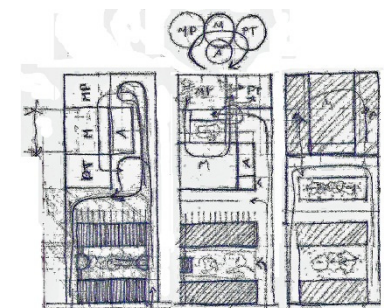


Imagen 107. Croquis con estudio de circulaciones y de proceso industrial.

6.3.3 Propuesta final

En la última propuesta se mantuvieron gran parte de las características de la propuesta anterior. Sin embargo algunas de las transformaciones consistieron en que:

- La fábrica cambió en cuanto a sus cubiertas y fachadas. Respecto al funcionamiento, se mejoraron ciertas áreas administrativas.
- La vivienda cambió en fachadas y en volumetría, en respuesta a un mejoramiento en los patios de ventilación, y en la optimización de las funciones de algunas áreas, como la implementación de baños de usos múltiples.

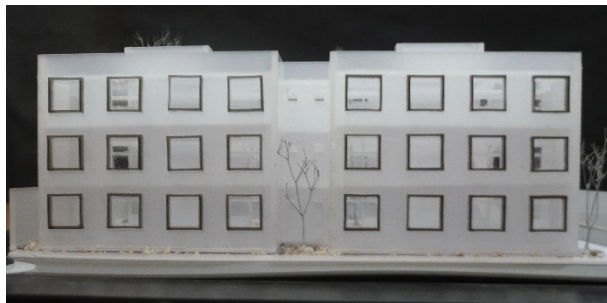


Imagen 108. Maqueta fachada de vivienda.



Imagen 109. Maqueta sección de vivienda.

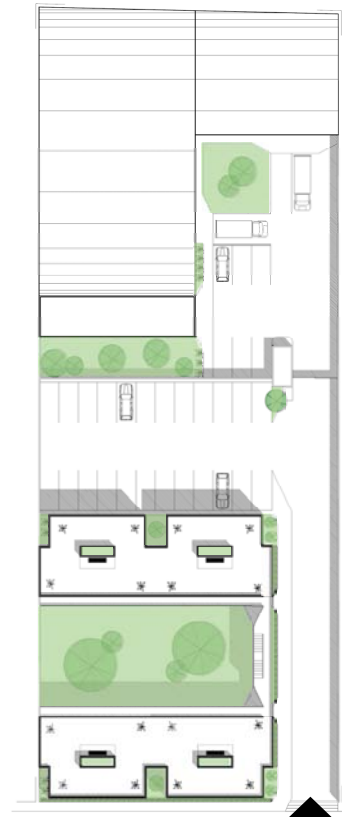


Imagen 110. Planta de conjunto de propuesta final.



Imagen 111. Maqueta de propuesta final.

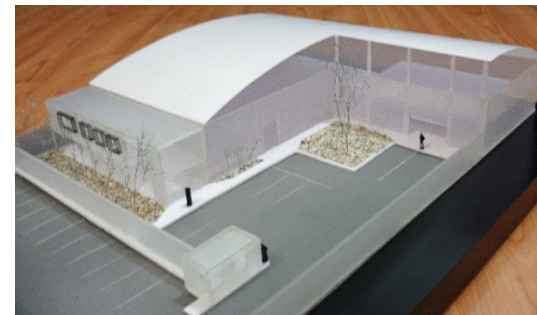


Imagen 112. Maqueta sección de la fábrica.

6.4 Descripción general del proyecto

El proyecto “Fábrica de Productos Plásticos y Vivienda para sus Trabajadores”, se ubica en la calle Buena Suerte s/n, en la colonia Ampliación Los Olivos en la Delegación Tláhuac, sobre un terreno con una superficie de 3806 m².

Por su ubicación la principal forma de acceso tanto peatonal como vehicular a la calle Buena Suerte (sobre la que se ubica el terreno) es por Avenida Tláhuac. El proyecto colinda con viviendas hacia el norte y sur, y con terrenos vacíos con uso de suelo habitacional mixto.



Imagen 113. Proyecto emplazado en su contexto.

La fábrica está proyectada para albergar a alrededor de 25 trabajadores en 2 turnos, lo que da un total de 50 trabajadores. Razón que condiciona que el área de vivienda esté capacitada para atender a alrededor de la mitad de ese total.

El proyecto está dividido en tres zonificaciones generales, que abarcan: en la parte frontal del terreno a la zona habitacional para los trabajadores, en la parte media del mismo una zona de transición, y al fondo a la fábrica de productos plásticos.

Estas 3 zonas están comunicadas vehicular y peatonalmente por una circulación que se encuentra en la parte derecha extrema del terreno.

El área habitacional se compone por 2 volúmenes de 3 niveles cada uno, articulados por circulaciones verticales que dan servicio hasta la azotea, además las escaleras cumplen con la función de dar privacidad a esta área al ser una barrera visual y espacial. Los dos cuerpos están separados por 342 m² de áreas verdes proyectadas para facilitar la convivencia entre los habitantes de las viviendas.

La zona de transición que separa a la vivienda de la industria, se compone por un estacionamiento de 515 m², con capacidad de 24 cajones, destinados a ser compartidos por los dos géneros de edificio.

La fábrica de productos está compuesta por un edificio con una planta dispuesta en forma de “L”. En ese mismo cuerpo se hace la distinción de dos zonas: el área fabril con cubierta en forma de arco, y el área administrativa con dos niveles. Esta área también cuenta con áreas verdes que tienen el objetivo de brindar confort a los trabajadores y dar una buena imagen tanto a clientes como empleados. Para poder acceder al área industrial se debe pasar por un control de acceso.

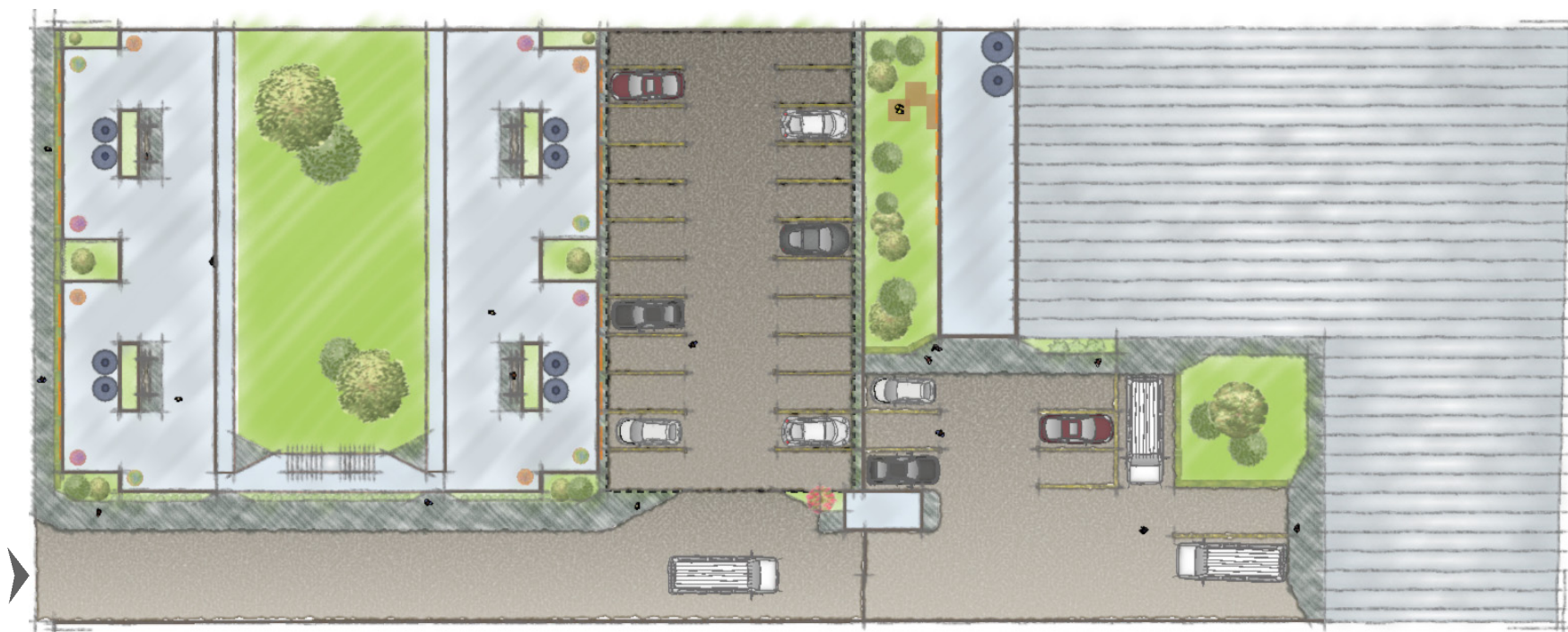


Imagen 114. Planta de conjunto del terreno.

6.5 Descripción de áreas

6.5.1 Vivienda

El área habitacional cuenta con 24 viviendas de 65 m², y con áreas verdes. Las viviendas están diseñadas con la opción de albergar a familias de 3 o 4 integrantes, o a trabajadores sin hijos que pueden compartir la vivienda.

Cada vivienda posee: estancia, cocina con una barra para consumo de alimentos, patio de servicio, área de almacenamiento, baño de usos múltiples (con el fin de hacer más ágiles las actividades de este espacio en caso

que el departamento sea compartido sólo por trabajadores de la fábrica) y dos recámaras.

6.5.2 Fábrica de productos plásticos

-Acceso

El área fabril tiene en su acceso un punto de control que a su vez es un módulo de vigilancia. Por lo que cuenta con medio baño, y espacio suficiente para que el personal lleve a cabo sus actividades y además pueda descansar de noche.

-Administración

El área administrativa es en volumen, un prisma rectangular que posee 2 niveles. A la entrada alberga al área de recepción, que además funge como control de acceso que vestibula: a los empleados al área de servicios en la planta baja, para que después ingresen al área de fábrica, y a los clientes al área de oficinas en la planta alta.

Los servicios en la planta baja del área administrativa son: sanitarios para hombres y mujeres con regaderas, y área de comedor para 20 personas, con comunicación a áreas verdes.

En la planta alta de esta área se tienen: una sala de espera, servicios médicos, 2 oficinas secundarias y 1 oficina principal con baño.

Esta zona cuenta con estacionamiento de 6 cajones para uso exclusivo de las personas que laboran en ella.

-Área industrial

El área industrial se distribuye a lo largo de una nave que salva un claro de 35 m. por medio de una cubierta de arcotecho; así mismo se subdivide en cuatro zonas principales: de carga y descarga, de almacenamiento de materia prima, de máquinas y de almacenamiento de producto terminado.

Por su parte la zona de carga y descarga tiene capacidad para que simultáneamente un camión pueda descargar materia prima y para que otros dos carguen el producto terminado. Además de un patio de maniobras para que los camiones se estacionen de una manera fácil.

El área de almacenamiento de materia prima tiene un área de 155 m².

La zona de máquinas cuenta con 442 m², los cuales contienen 8 máquinas de inyección de plástico, 6 de soplado de plástico, 1 molino, y área para compresoras.

El área de producto terminado está dispuesta en 2 niveles, con un área de 240 m² en cada uno de ellos, comunicados por una escalera. Además cuenta con un área de empaque del producto.



6.6 Imágenes del proyecto



Imagen 115. Conjunto.

6.6.1 Vivienda: exteriores



Imagen 116. Fachada del área de vivienda y acceso al conjunto.



Imagen 117. Fachada del área de vivienda y acceso a la misma.



Imagen 118. Áreas verdes en la zona habitacional.

6.6.2 Vivienda: interiores



Imagen 119. Acceso y estancia en viviendas.

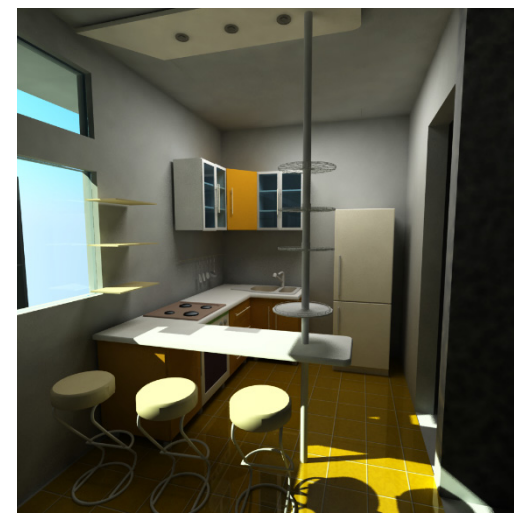


Imagen 120. Cocina en viviendas.

6.6.3 Fábrica: exteriores



Imagen 121. Acceso y estacionamiento de la fábrica.



Imagen 122. Fachada y comedor del área administrativa de la fábrica.

6.6.4 Fábrica: interiores



Imagen 123. Sala de espera en el área administrativa de la fábrica.



Imagen 124. Recepción en el área administrativa de la fábrica.

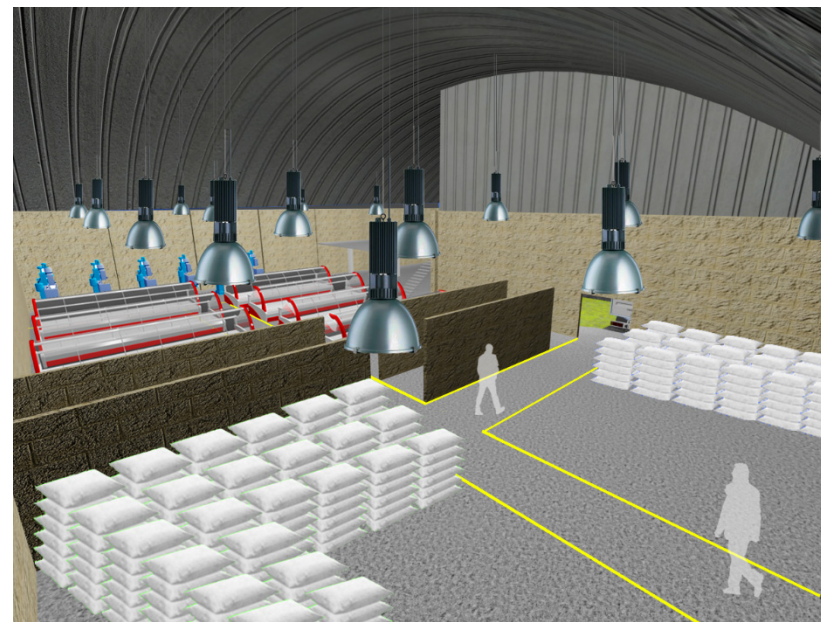


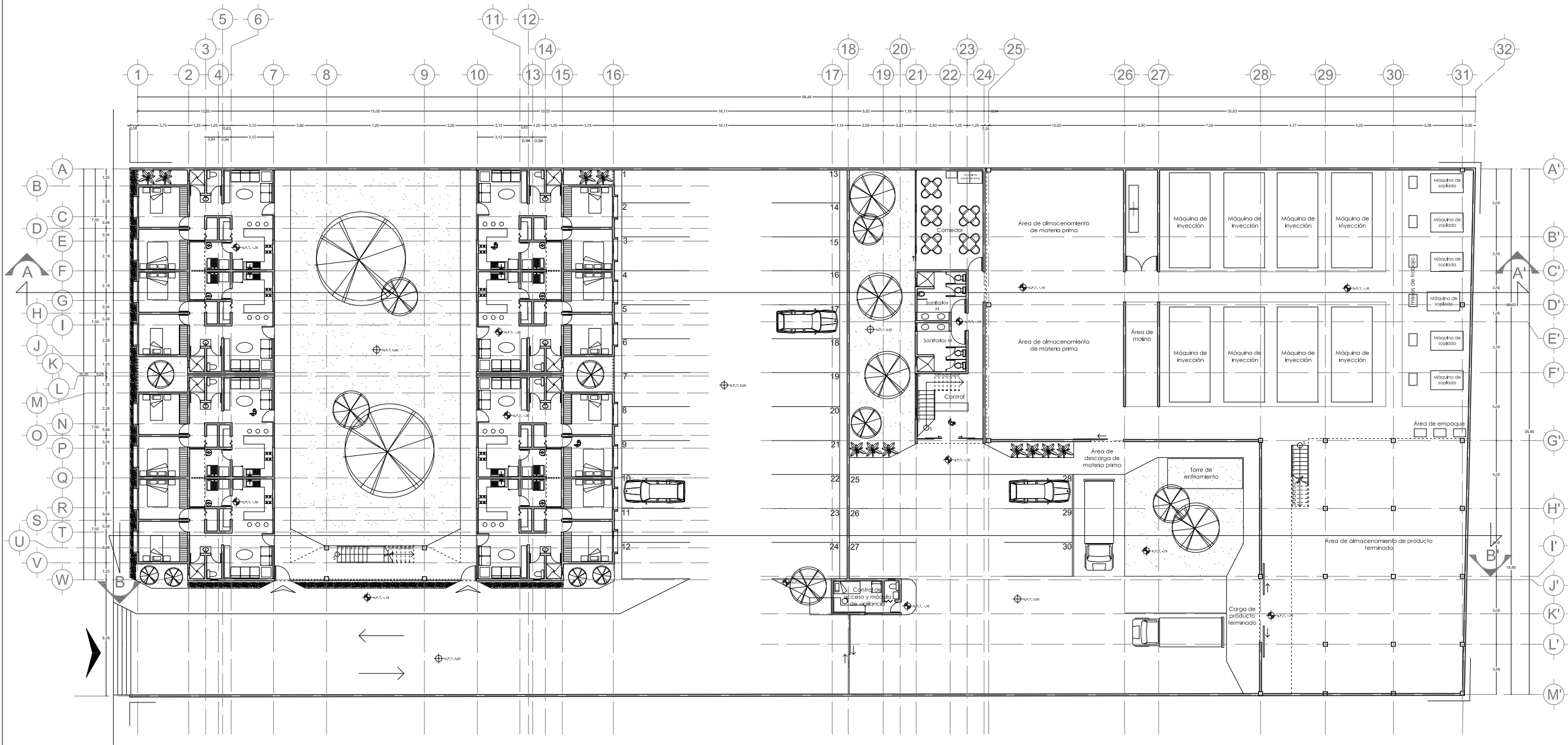
Imagen 125. Interior de la fábrica, áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria.

6.7 Proyecto ejecutivo

6.7.1 Planos

- Plantas arquitectónicas: A1 a A4
- Cortes: A5
- Fachadas: A6 y A7
- Trazo: TRZ-1
- Topográfico: Top-1
- Cortes por fachada: CxF
- Estructurales y cimentación: E-1 a E-12
- Instalaciones hidráulicas: IH-1 a IH-5
- Instalaciones sanitarias: IS-1 a IS4
- Instalaciones eléctricas: IE-1 a IE4
- Carpintería: CA-1
- Herrería y cancelería: HyC-1 y HyC-2





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

ESPECIFICACIONES:

DESGLASE DE ÁREAS

Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

Área industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 465.7196 m²/30 cajones

SIMBOLOGÍA:

⊕ N.P.T. ±16 Indica niveles en planta
⊙ Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

PLANTA BAJA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

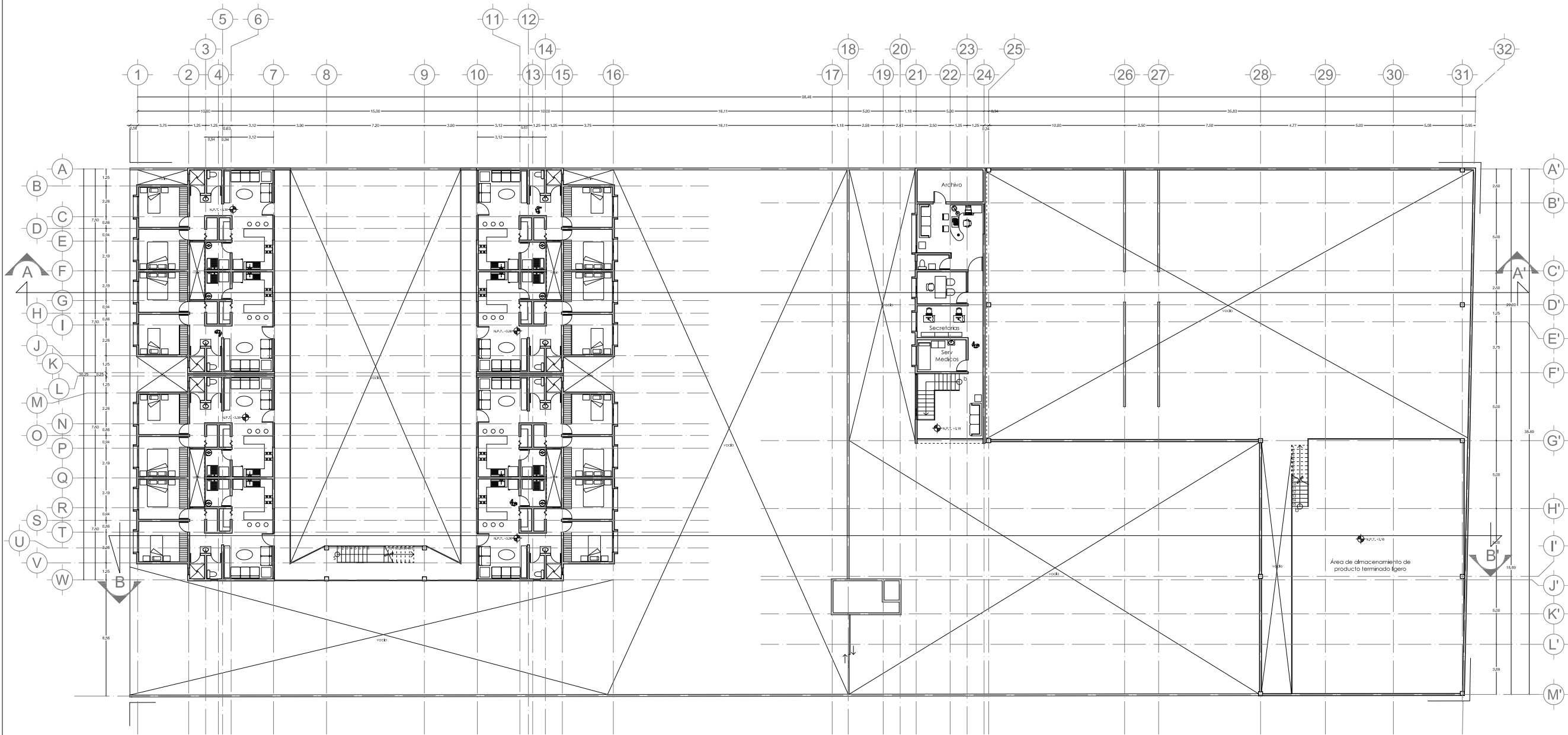
ESCALA:

1:150

FECHA:

noviembre 2015

A-1



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

ESPECIFICACIONES:

DESGLASE DE ÁREAS

Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (Área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

Área Industrial
Sup. construida en planta baja (Área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 665.716 m²/30 cajones

SIMBOLOGÍA:

Indica niveles en planta

Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

PRIMER NIVEL

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

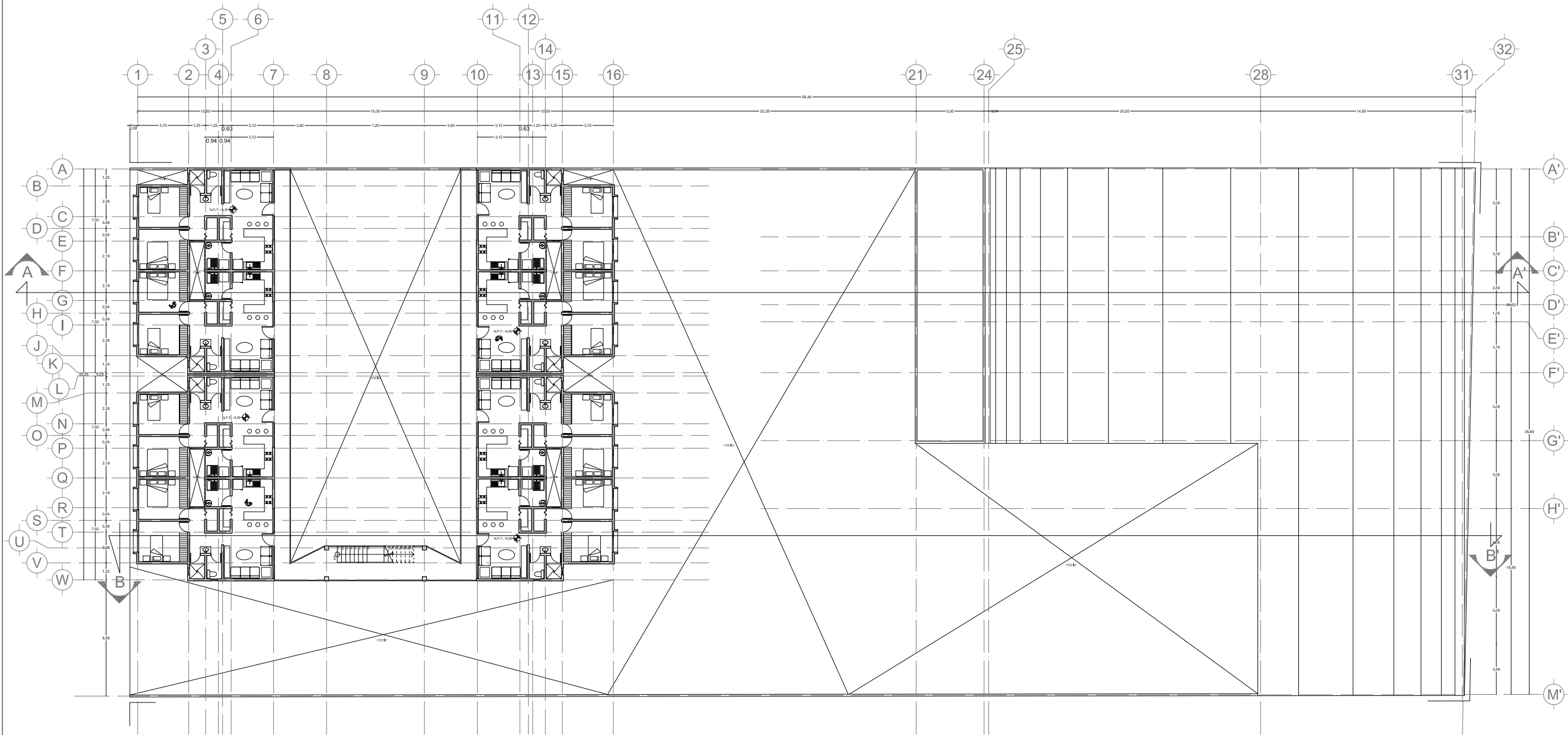
ESCALA:

1:150

FECHA:

noviembre 2015

A-2



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

ESPECIFICACIONES:

DESGLASE DE ÁREAS

Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (Área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

Área Industrial
Sup. construida en planta baja (Área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 665.716 m² (30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

Indica niveles en planta

Indica eje

PROYECTO:

**FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES**

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

SEGUNDO NIVEL

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

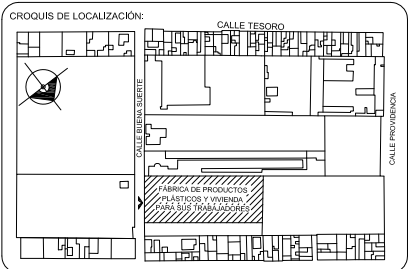
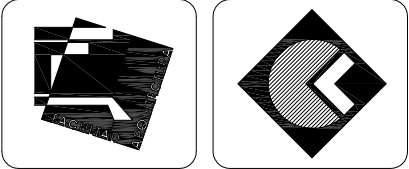
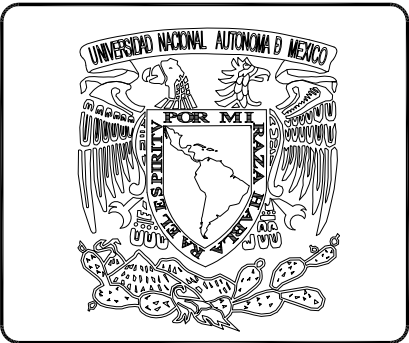
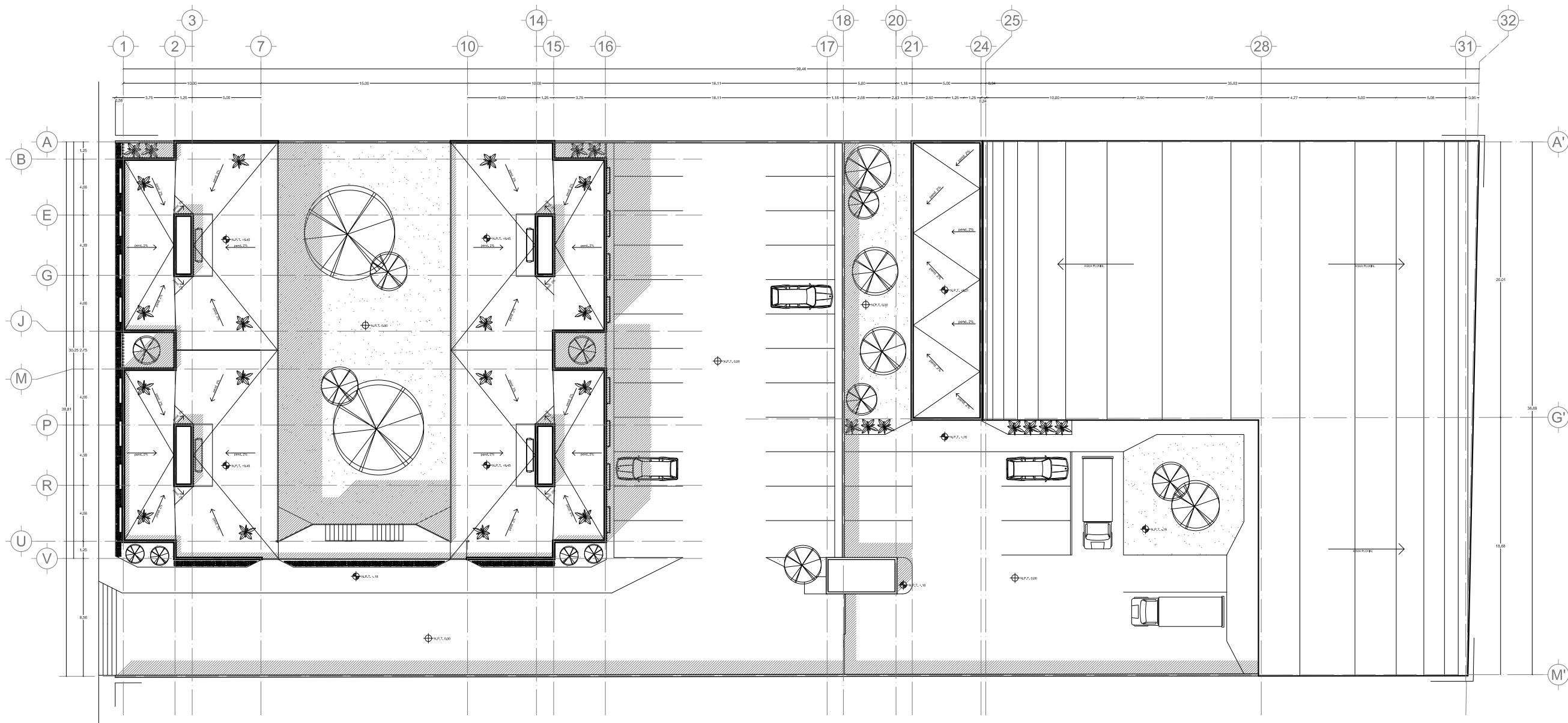
ESCALA:

1:150

FECHA:

noviembre 2015

A-3



ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

Área industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 465.7196 m² (30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

• N.P.T. +1.18 Indica niveles en planta
• Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

PLANTA DE CONJUNTO

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

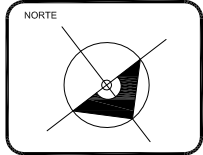
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

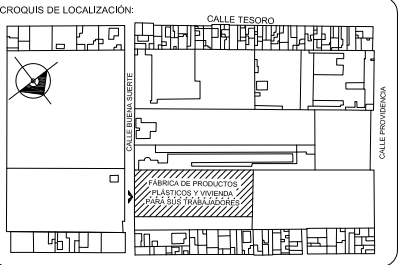
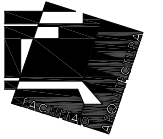
1:150

FECHA:

noviembre 2015



A-4



ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

-Área industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

-Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 465.7196 m²(30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

● N.P.T. +1.18 Indica niveles en planta
○ Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

CORTES

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

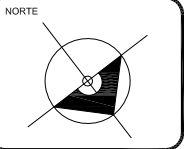
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

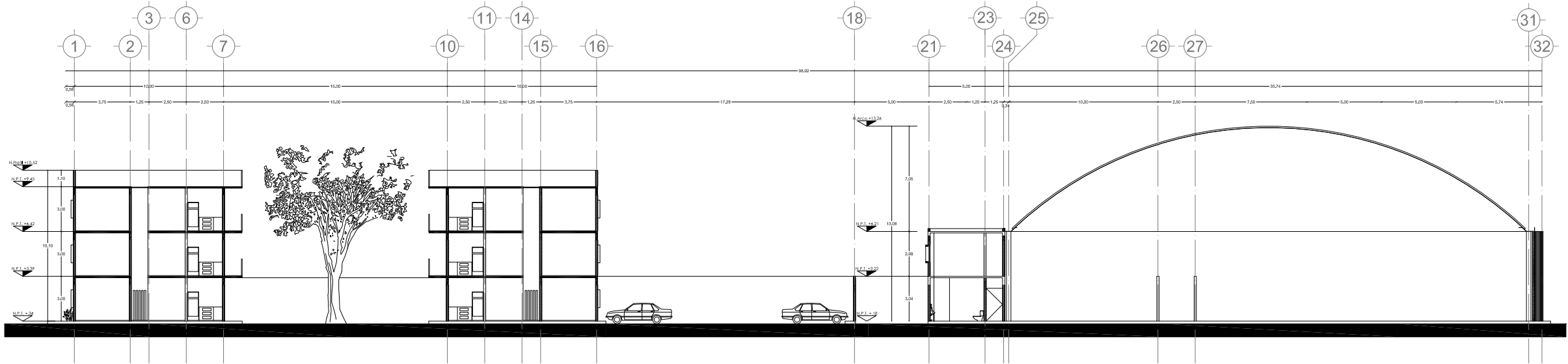
1:150

FECHA:

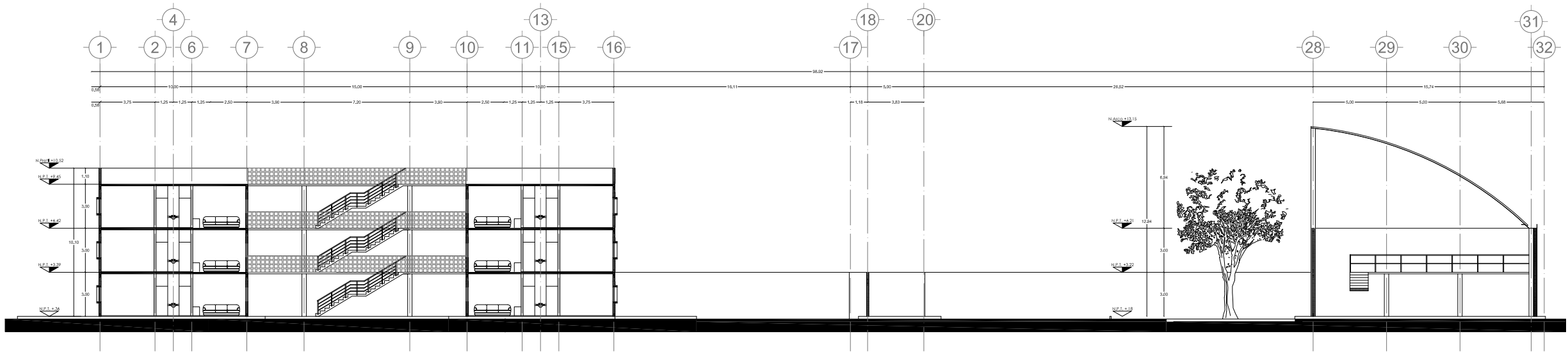
noviembre 2015



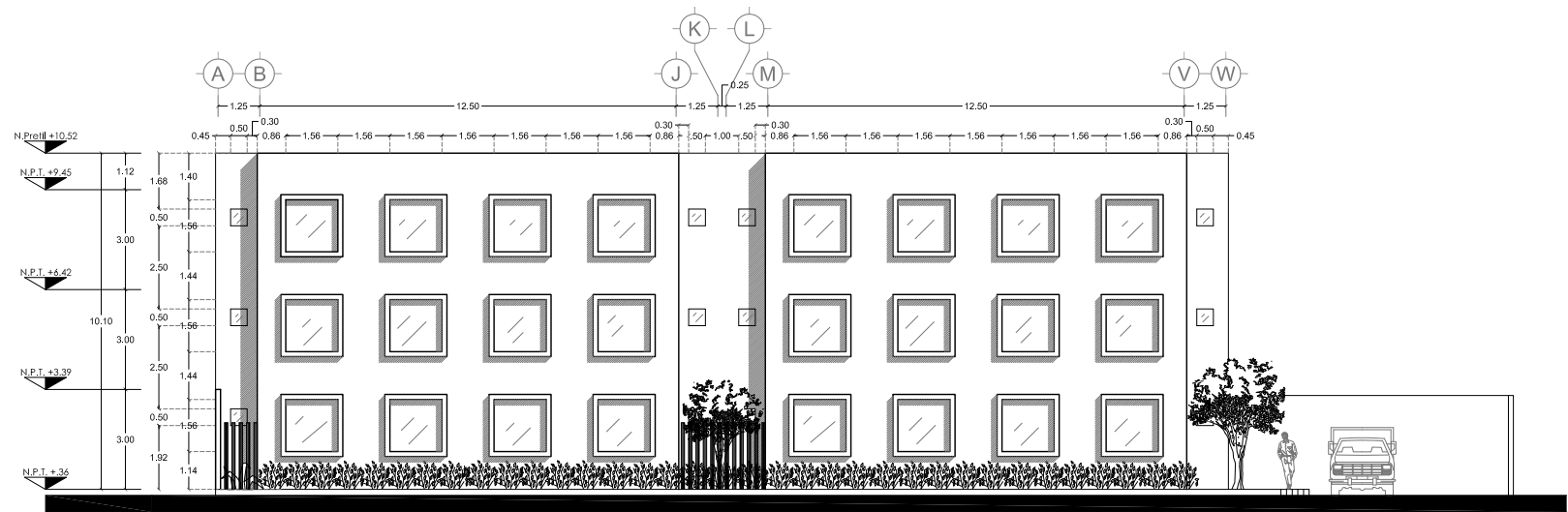
A-5



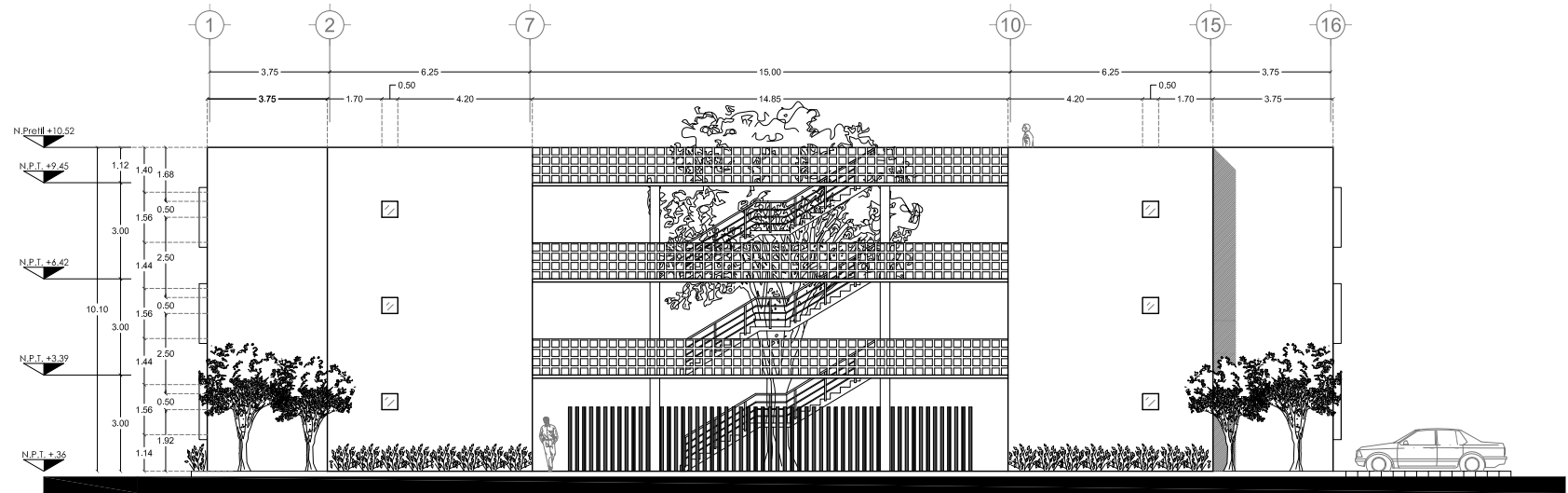
CORTE A-A'



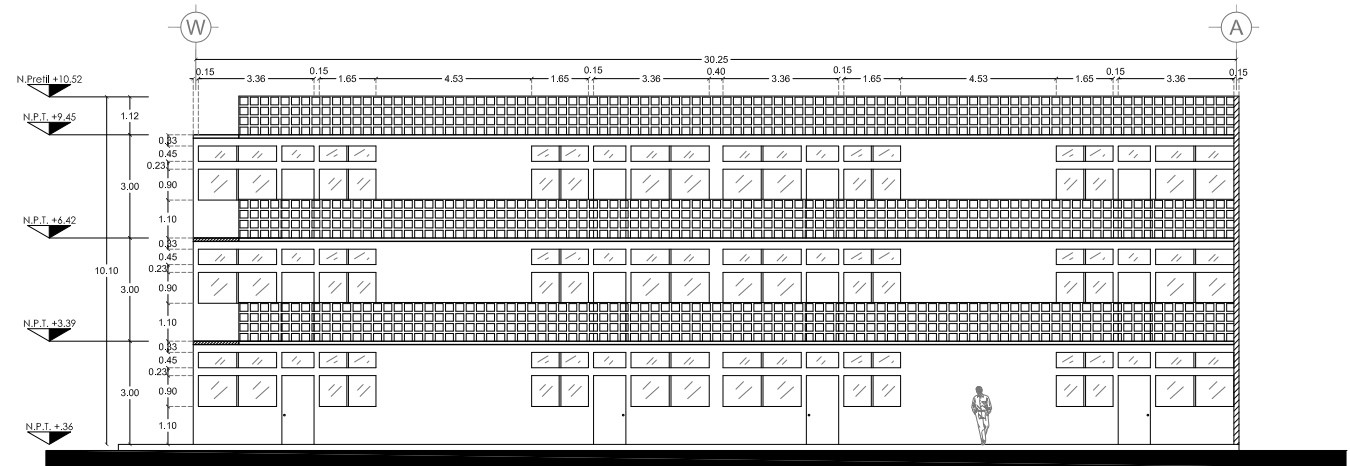
CORTE B-B'



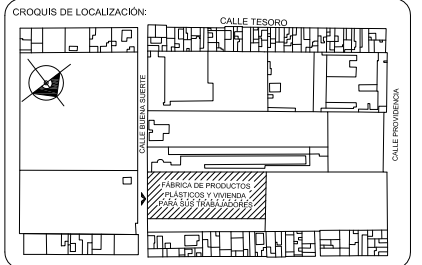
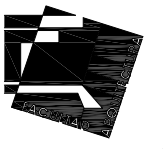
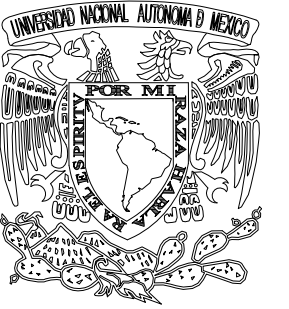
Fachada Oriente



Fachada Norte



Fachada Poniente



ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda:
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

-Área Industrial:
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

-Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 485.7196 m² (30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

• N.P.T. +1.6 Indica niveles en planta

• Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

FACHADAS: ÁREA DE VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

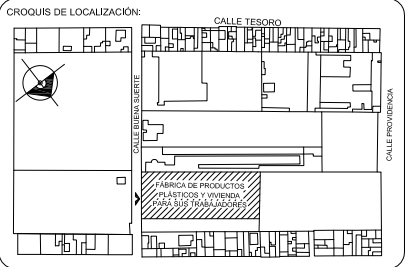
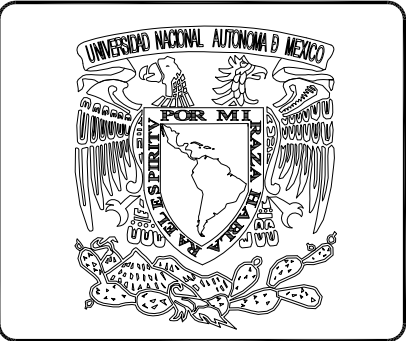
1:100

FECHA:

noviembre 2015

NORTE

A-6



ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

-Área Industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

-Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 485.7196 m² (30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

• N.P.T. +1.18 Indica niveles en planta
• Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ARQUITECTÓNICO

FACHADAS: FÁBRICA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

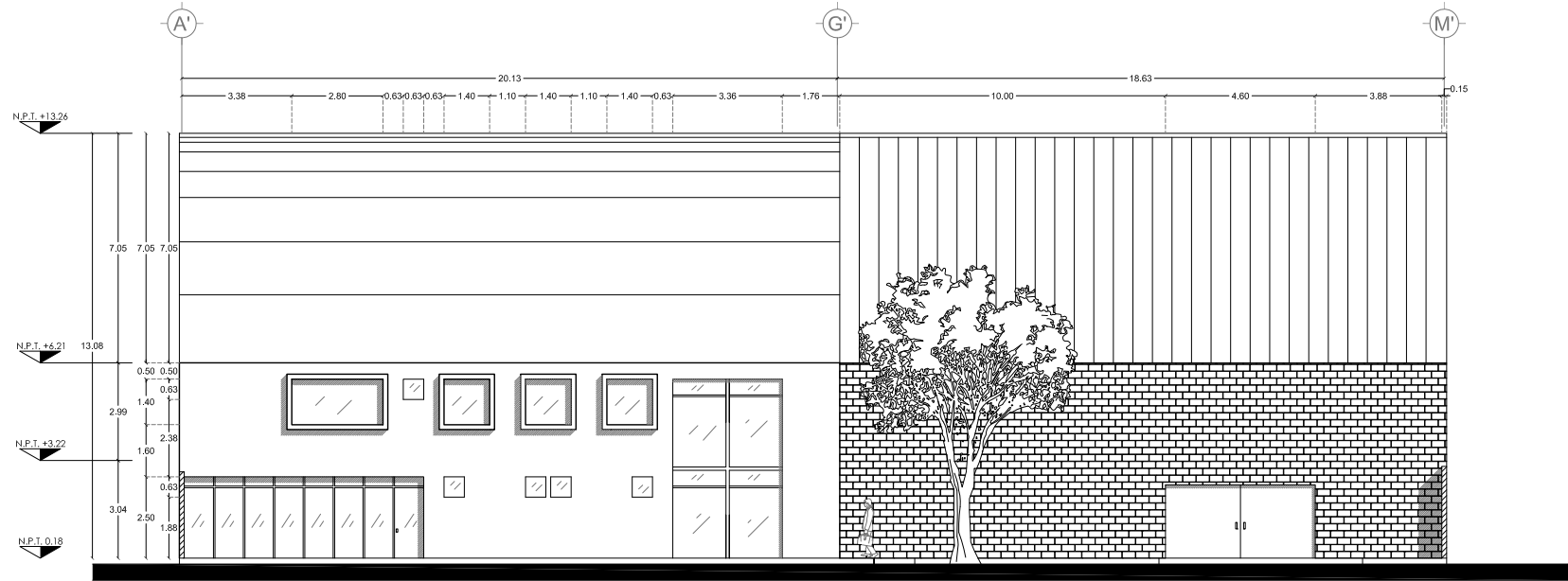
1:100

FECHA:

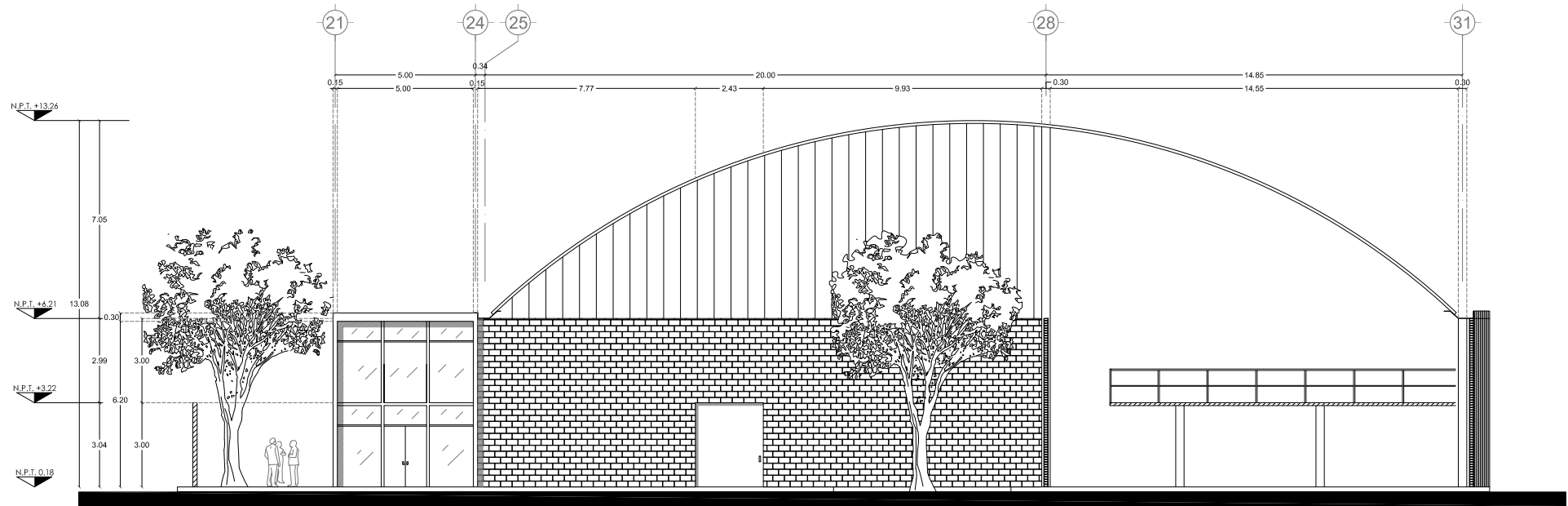
noviembre 2015

NORTE

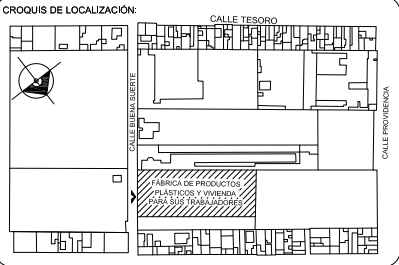
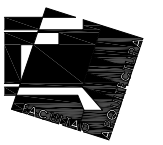
A-7



Fachada Oriente



Fachada Norte



- ESPECIFICACIONES:
1. COTAS Y NIVELES EN METROS
 2. LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
 3. BANCO DE NIVEL: EL BANCO DE NIVEL SE UBICA EN LA BANQUETA ALINEADA CON EL PREDIO DE LA CALLE BUENA SUERTE. DIRECCIÓN NORESTE DEL TERRENO.
- SIMBOLOGÍA:
- Indica nivel en planta
 - Indica eje
 - Muros de carga

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

PLANO DE TRAZO

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

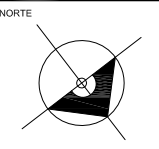
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACION DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

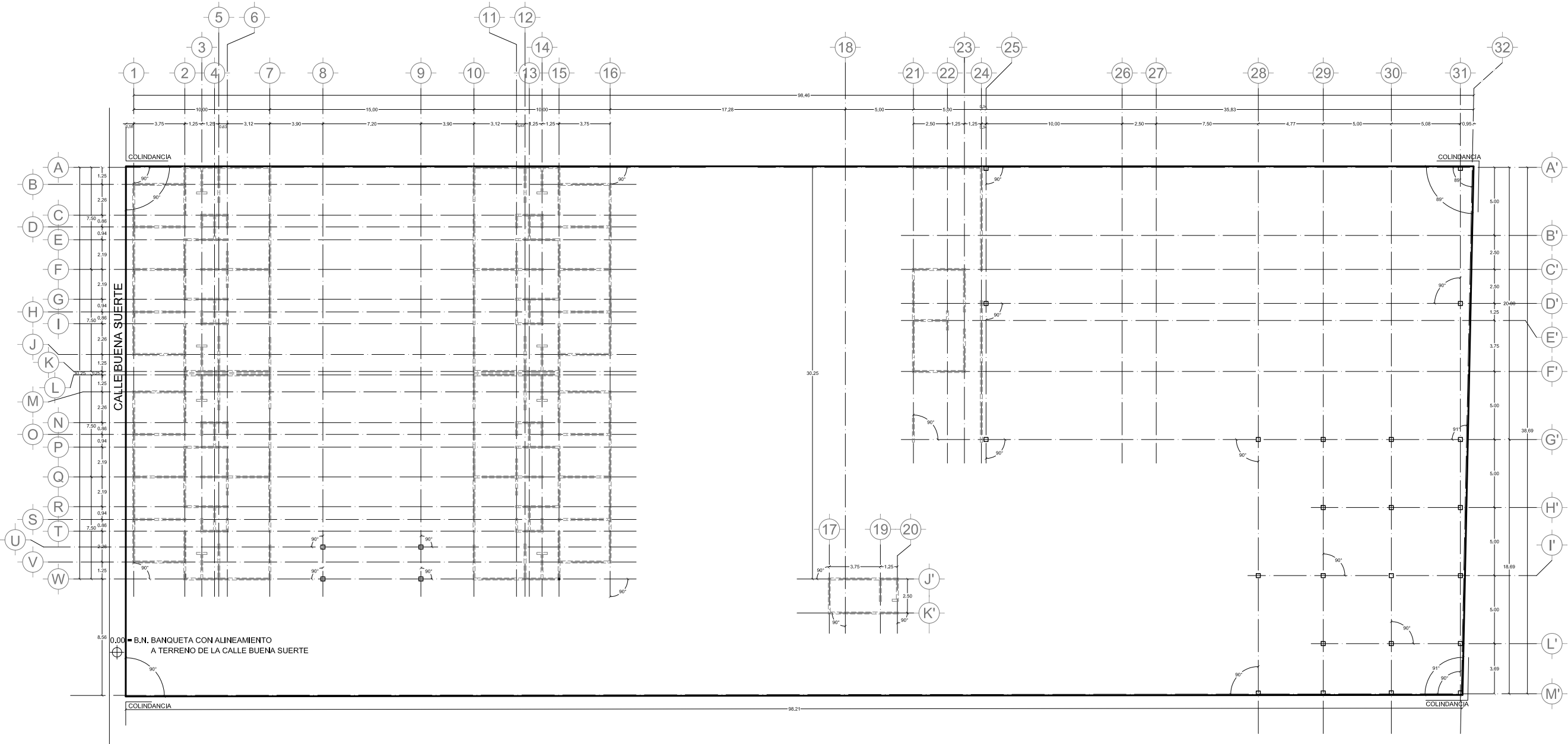
1:150

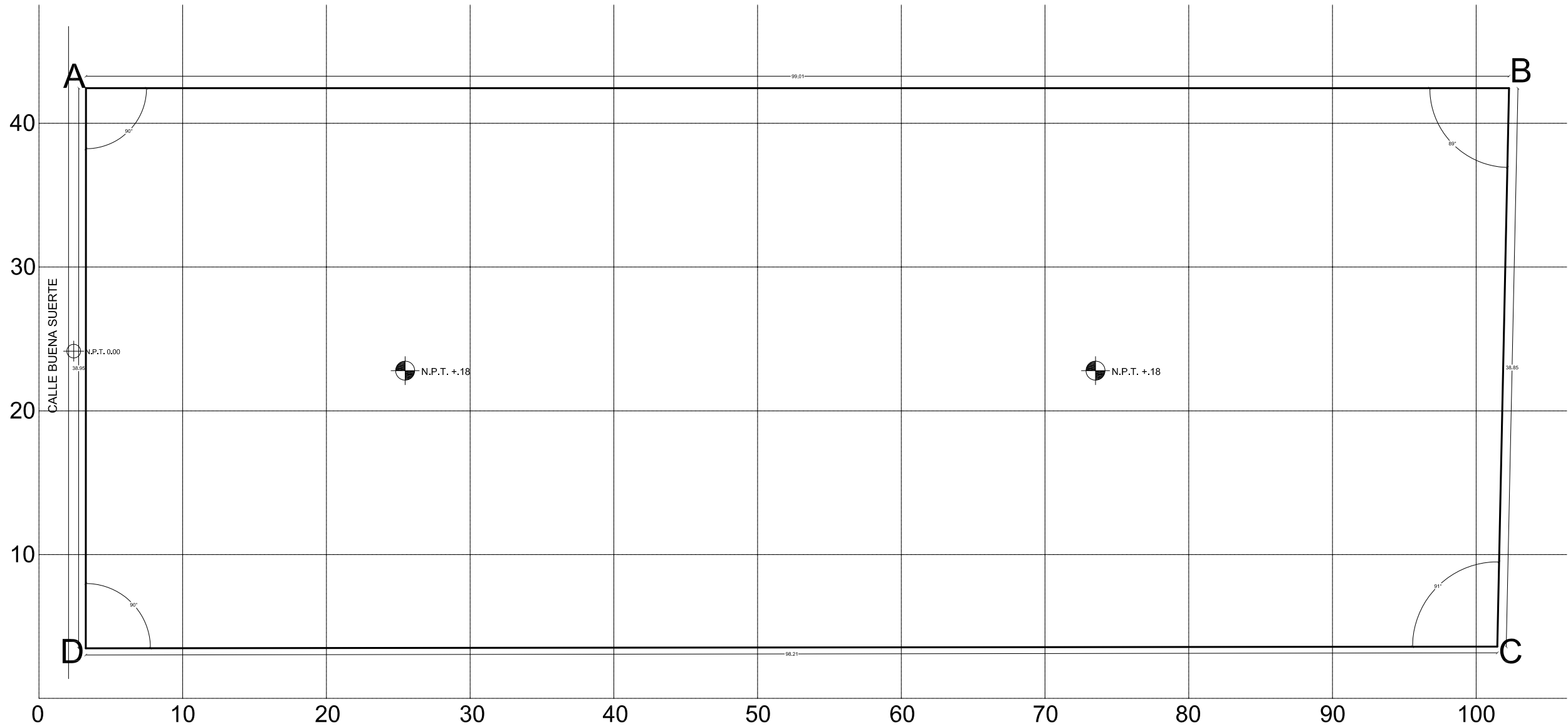
FECHA:

noviembre 2015



TRZ-1





VÉRTICE	COORDENADAS		A VÉRTICE	DISTANCIA	DIRECCIÓN	ÁNGULO
	X	Y				
A	3.27	42.44	B	99.01	NO	90°
B	102.28	42.44	C	38.85	NE	89°
C	101.46	3.60	D	98.20	SE	91°
D	3.25	3.48	A	38.95	SO	90°

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

ESPECIFICACIONES:

- COTAS Y NIVELES EN METROS
- LAS COTAS BIEN AL DIBUJO

SIMBOLOGÍA:

N.P.T. +18 Indica nivel en planta

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

PLANO TOPOGRÁFICO

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

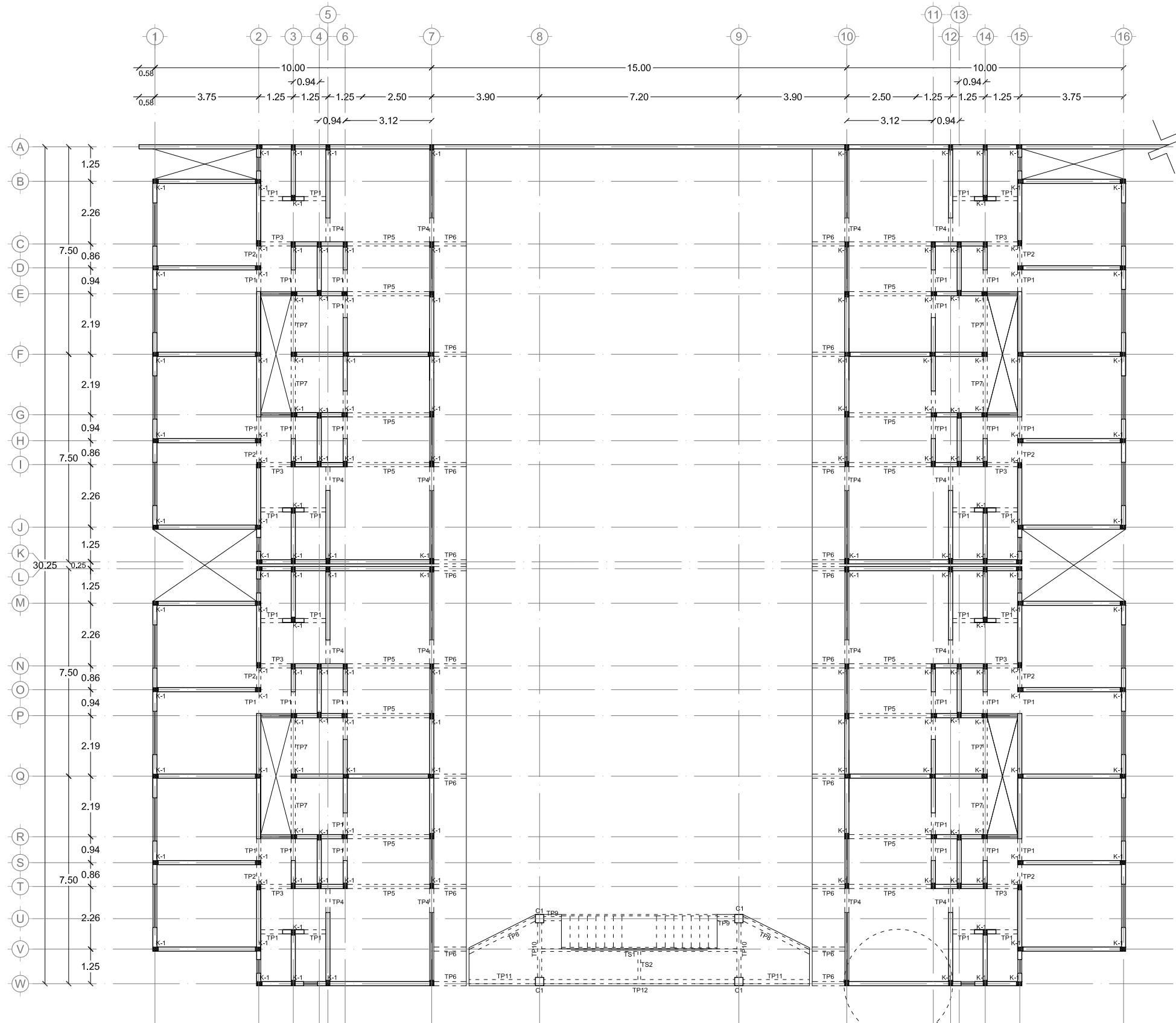
ESCALA:

1:150

FECHA:

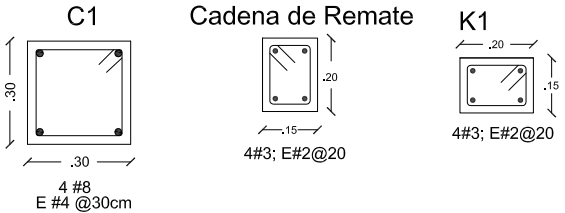
noviembre 2015

TOP-1

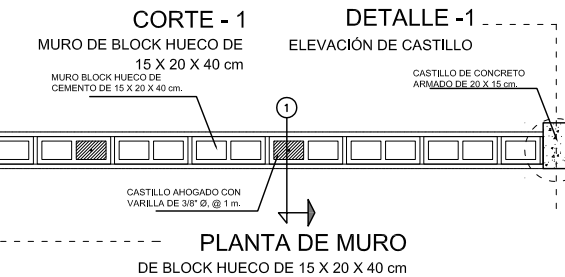
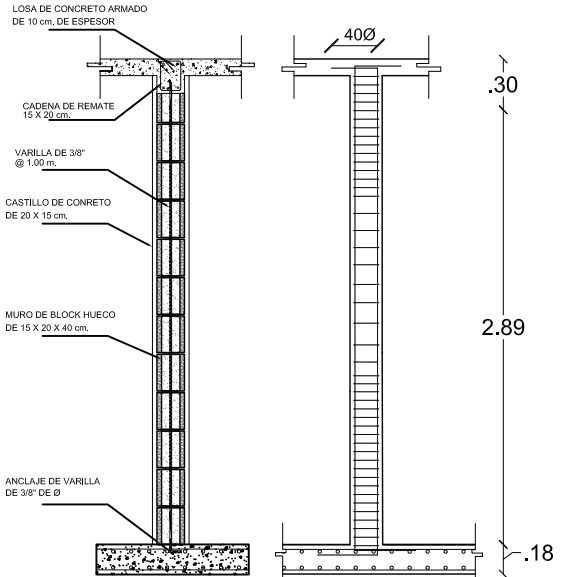


PESO DE TRABES

	Long	Alto	Ancho	Vol.	P.volum. concreto	Peso
TP1	0.7875	0.07	0.15	0.008	2400 kg/m3	19.20
TP2	0.7125	0.07	0.15	0.007	2400 kg/m3	16.80
TP3	1.1000	0.11	0.15	0.018	2400 kg/m3	43.20
TP4	0.8625	0.08	0.15	0.010	2400 kg/m3	24.00
TP5	2.9750	0.29	0.15	0.129	2400 kg/m3	309.60
TP6	1.1750	0.11	0.15	0.019	2400 kg/m3	45.60
TP7	2.0375	0.20	0.15	0.061	2400 kg/m3	146.40
TP8	2.6833	0.26	0.15	0.108	2400 kg/m3	259.20
TP9	0.6375	6.37	0.15	0.006	2400 kg/m3	14.63
TP10	1.9750	19.75	0.15	0.058	2400 kg/m3	140.42
TP11	2.4000	24.00	0.15	0.086	2400 kg/m3	207.36
TP12	6.9000	69.00	0.15	0.714	2400 kg/m3	1713.96
TS1	6.9000	69.00	0.10	0.476	2400 kg/m3	1142.64
TS2	1.0125	10.12	0.10	0.010	2400 kg/m3	24.60



Propuesta de muros sin Esc.



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m2

AZOTEA=466.5 kg/m2

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

- Concreto f'c=250 kg/cm2
- Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm2, excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm2 mínimo.
- 4. Acero de refuerzo:
- Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
- Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

TRABES Y CASTILLOS: VIVIENDA PROPUESTA DE MUROS

ELABORÓ:

CAMPOS Puentes JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

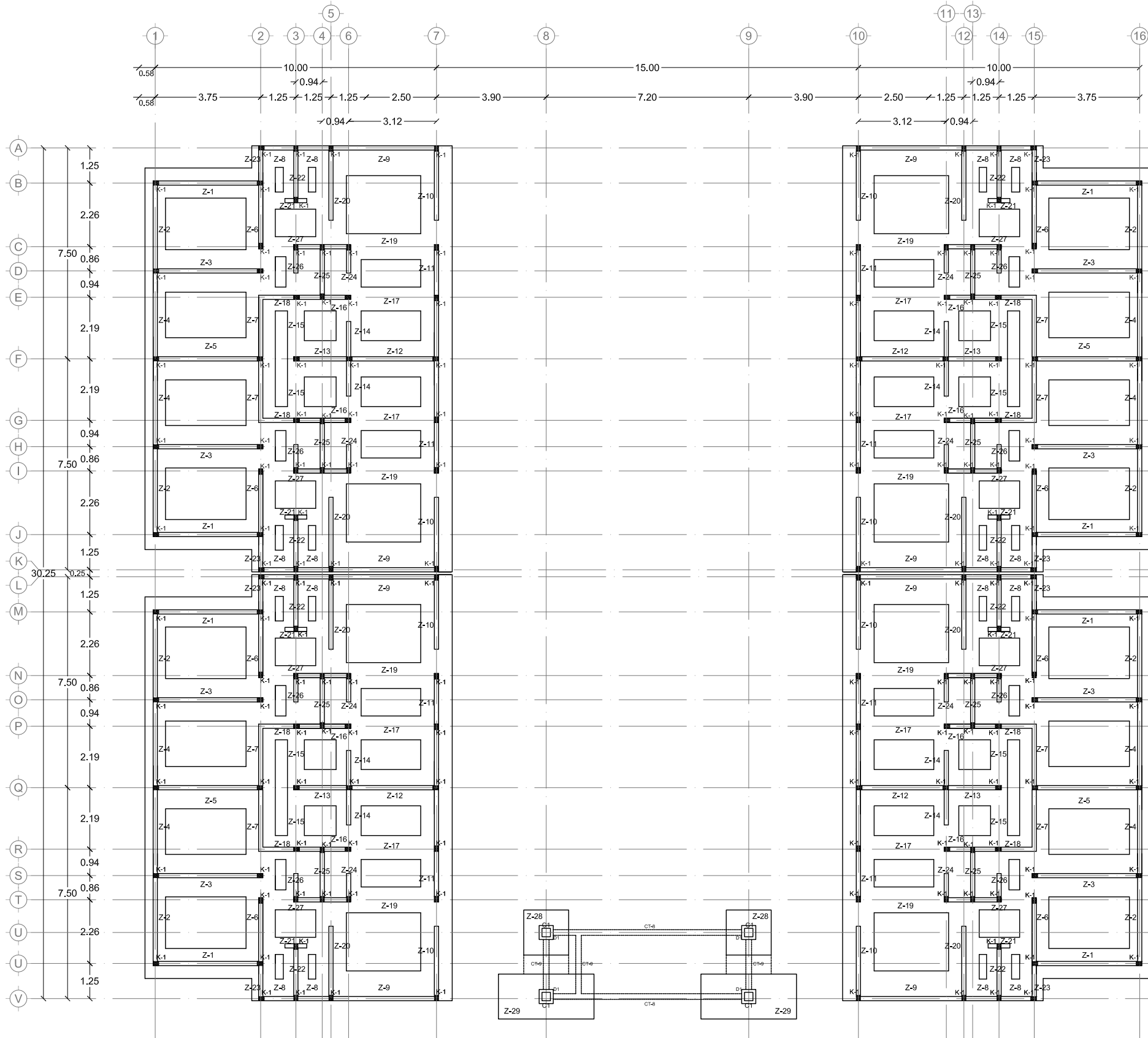
ESCALA:

1:75

FECHA:

noviembre 2015

E-2



BAJADA DE CARGAS Y
PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Área	Carga a nivel de cimentación	+ P.P. Cim 15%	RT	Carga/RT	Long	Ancho
Z1	12088.05 kg	13901.2575	3000 kg/m2	4.63 m2	3.75	1.23
Z2	6556.85 kg	7540.3775	3000 kg/m2	2.51 m2	3.12	0.80
Z3	17029.21 kg	19583.5915	3000 kg/m2	6.52 m2	3.75	1.74
Z4	6332.77 kg	7282.6855	3000 kg/m2	2.42 m2	3.12	0.77
Z5	16944.5 kg	19486.175	3000 kg/m2	6.49m2	3.75	1.73
Z6	9834.8 kg	11310.02	3000 kg/m2	3.77 m2	3.12	1.20
Z7	9413.27 kg	10825.2605	3000 kg/m2	3.60 m2	3.12	1.15
Z8	2904.64 kg	3340.336	3000 kg/m2	1.11 m2	1.25	0.89
Z9	12003.34 kg	13803.841	3000 kg/m2	4.60 m2	3.75	1.22
Z10	11075 kg	12736.25	3000 kg/m2	4.24 m2	3.51	1.20
Z11	13417.73 kg	15430.3895	3000 kg/m2	5.14 m2	3.98	1.29
Z12	12153.37 kg	13976.3755	3000 kg/m2	4.65 m2	3.12	1.49
Z13	6354.68 kg	7307.882	3000 kg/m2	2.43 m2	1.95	1.24
Z14	5898.77 kg	6783.5855	3000 kg/m2	2.26 m2	2.18	1.03
Z15	3168.20 kg	3643.43	3000 kg/m2	1.21 m2	2.18	0.55-->.60
Z16	5465.20 kg	6284.98	3000 kg/m2	2.09 m2	1.87	1.12
Z17	6886.42 kg	7919.383	3000 kg/m2	2.63 m2	3.12	0.84
Z18	550.58 kg	633.167	3000 kg/m2	.21 m2	1.25	0.16-->.60
Z19	8693.48 kg	9997.502	3000 kg/m2	3.33 m2	3.12	1.06
Z20	11556.64 kg	13290.136	3000 kg/m2	4.43 m2	3.51	1.26
Z21	4610.00 kg	5301.5	3000 kg/m2	1.76 m2	2.50	0.70
Z22	5052.60 kg	5810.49	3000 kg/m2	1.93 m2	1.87	1.03
Z23	2573.71 kg	2959.7665	3000 kg/m2	.98 m2	1.32	0.74
Z24	3856.05 kg	4434.4575	3000 kg/m2	1.47 m2	1.80	0.82
Z25	5140.43 kg	5911.4945	3000 kg/m2	1.97 m2	1.80	1.09
Z26	3799.58 kg	4369.517	3000 kg/m2	1.45 m2	1.80	0.80
Z27	6738.33 kg	7749.0795	3000 kg/m2	2.58 m2	3.12	0.82
Z28	12742.61 kg	14654.0066	3000 kg/m2	2.44 m2	1.60	1.60
Z29	28574.49 kg	32860.6706	3000 kg/m2	5.47 m2	1.60	2.35

ANÁLISIS DE BAJADA DE CARGAS

ÁREA DE DESPLANTE DE CADA VOLUMEN DE VIVIENDA = 288.795 m2
ÁREA LIBRE ENTRE ZAPATAS = 47.782 m2
↓
(33.1% DEL ÁREA DE DESPLANTE)

**SE OBSERVA QUE EL ÁREA LIBRE ENTRE ZAPATAS ES MENOR AL 50% DEL ÁREA DE DESPLANTE DE CADA VOLUMEN DE VIVIENDA, POR LO QUE LA CIMENTACIÓN PASA A LOSA DE CIMENTACIÓN.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +.18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m2

AZOTE=466.5 kg/m2

- Acoñaciones en metros. Niveles en metros.
- Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.
- Materiales:
 - Concreto f'c=250 kg/cm2
 - Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm2, excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm2 mínimo.
 - 4. Acero de refuerzo:
 - Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
 - Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

BAJADA DE CARGAS: VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

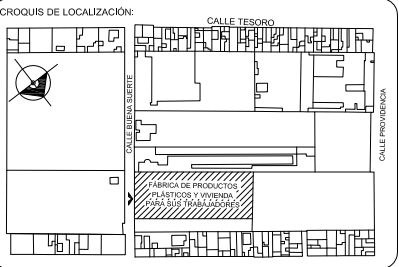
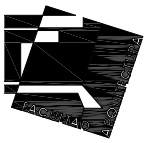
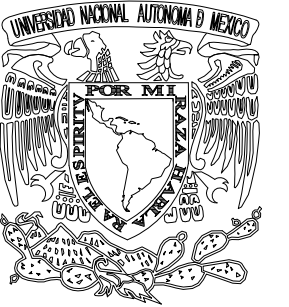
ESCALA:

1:75

FECHA:

noviembre 2015

E-3



- SIMBOLOGÍA:**
- N.P.T. +18 Indica niveles en planta
 - S Indica eje
- ESPECIFICACIONES:**
- CARGAS CONSIDERADAS**
- ENTREPISO=472.83 kg/m²
- AZOTEA=66.5 kg/m²
1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.
2. Para dimensiones generales y detalles, consúltese los planos arquitectónicos respectivos.
3. Materiales:
- Concreto f'c=250 kg/cm²
 - Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm² mínimo.
 - 4. Acero de refuerzo:
 - Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
 - Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN: VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

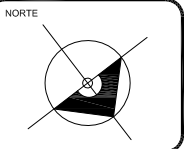
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

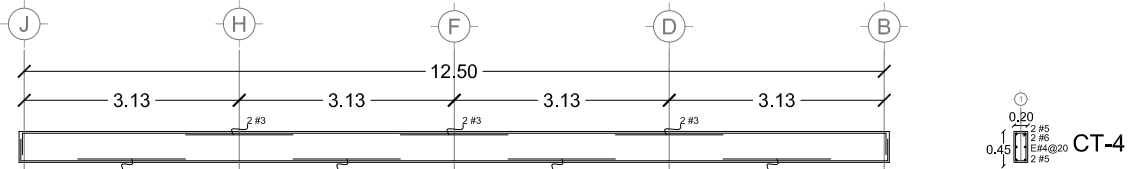
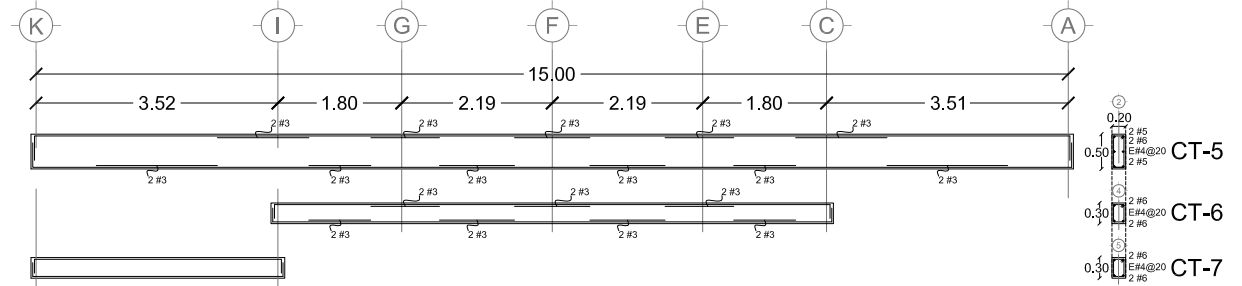
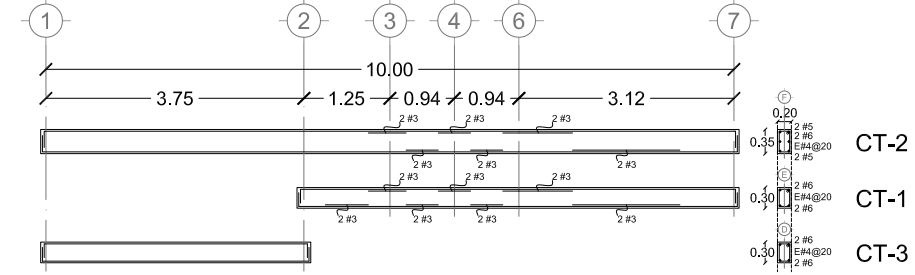
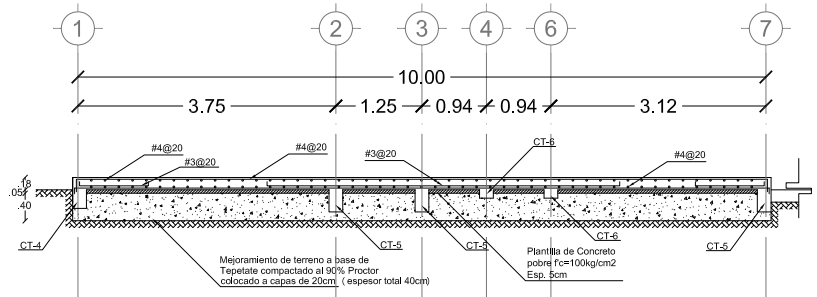
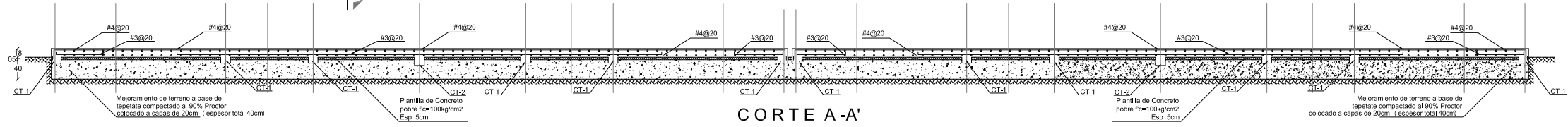
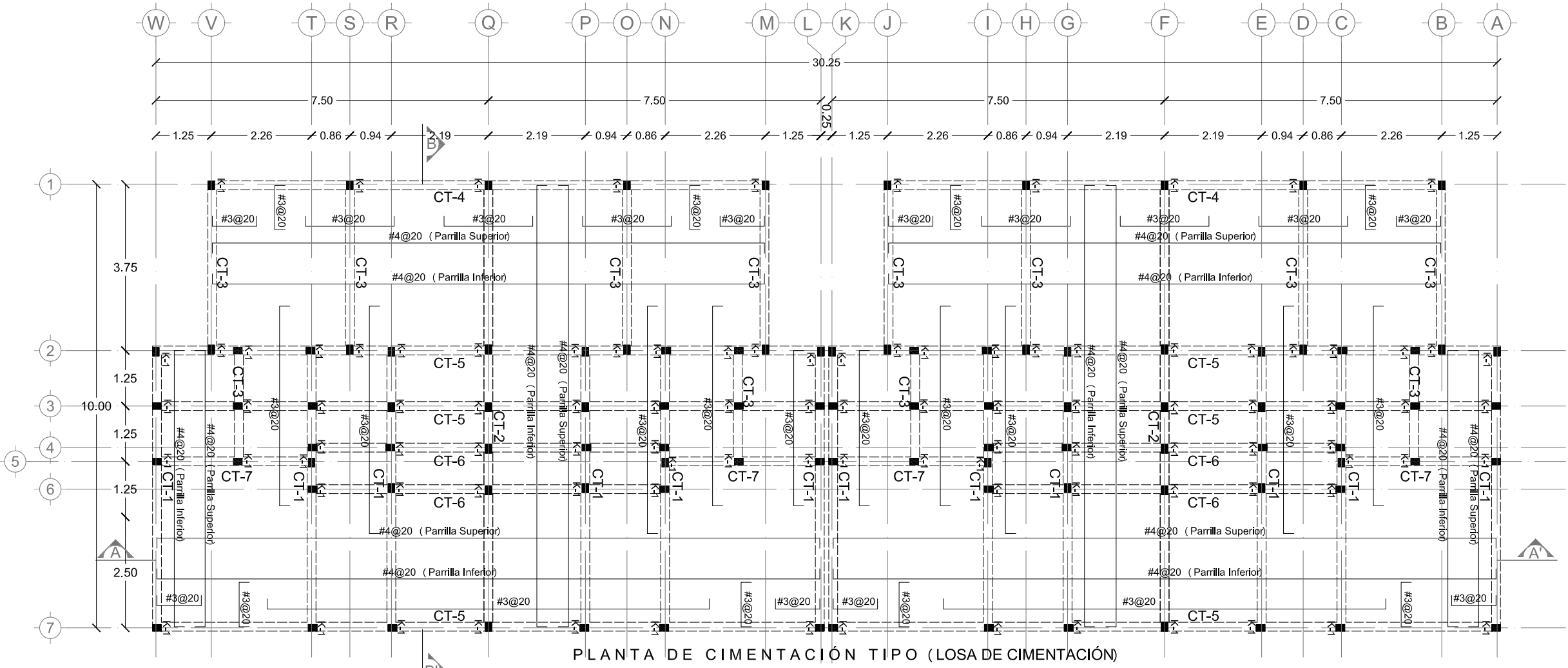
1:50

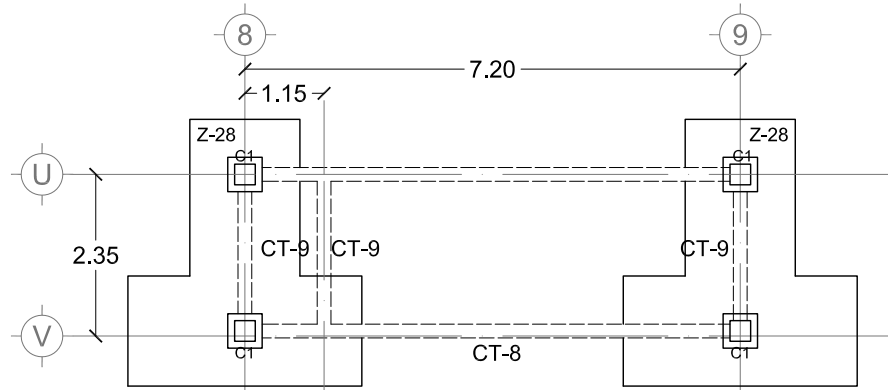
FECHA:

noviembre 2015



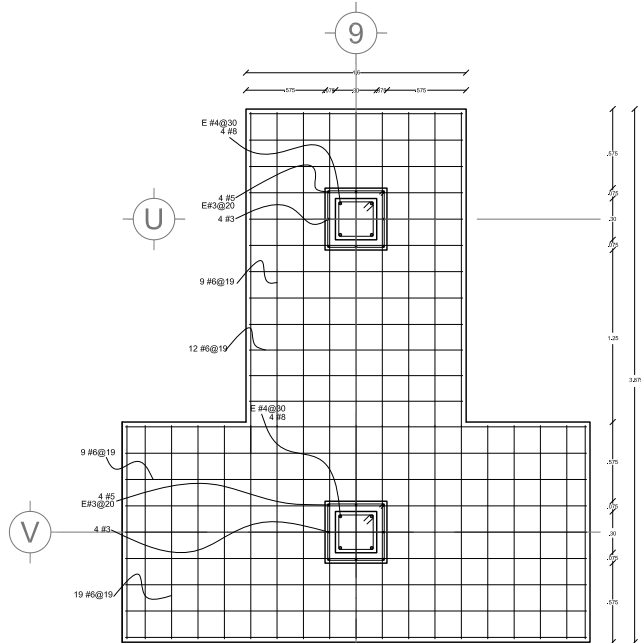
E-4



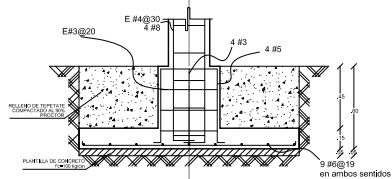


PLANTA DE CIMENTACIÓN Esc. 1:50
UNIÓN ENTRE LOS DOS VOLUMENES DE VIVIENDA
(ZAPATAS)

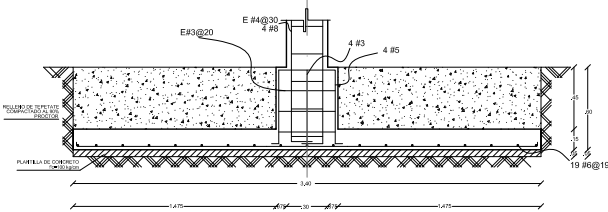
ZAPATA 28 Esc. 1:25



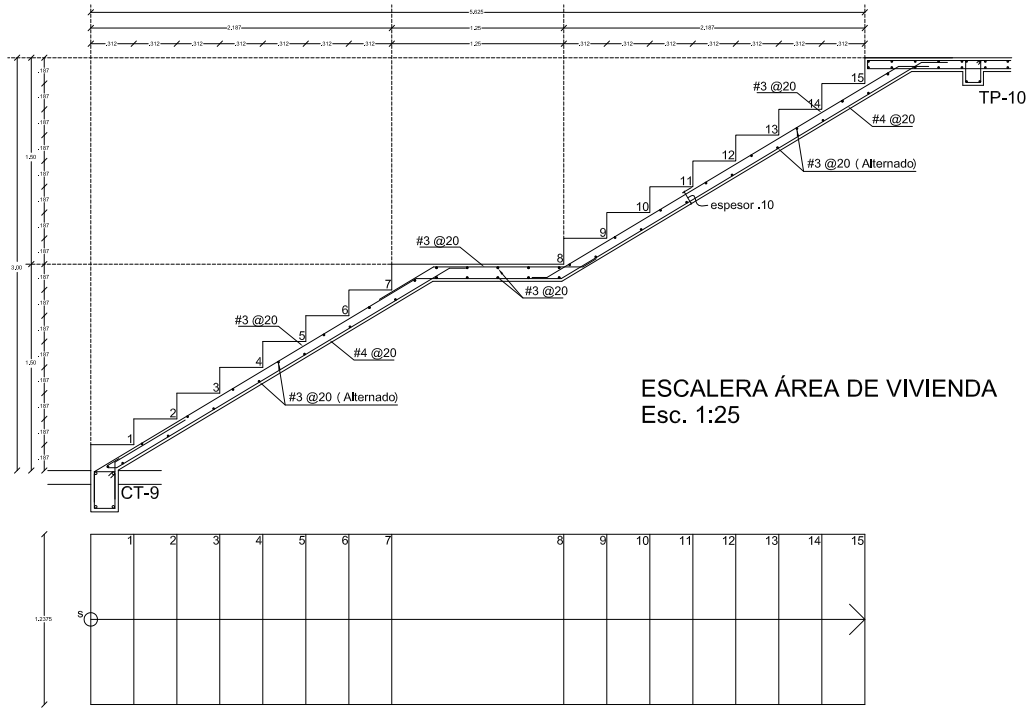
Planta



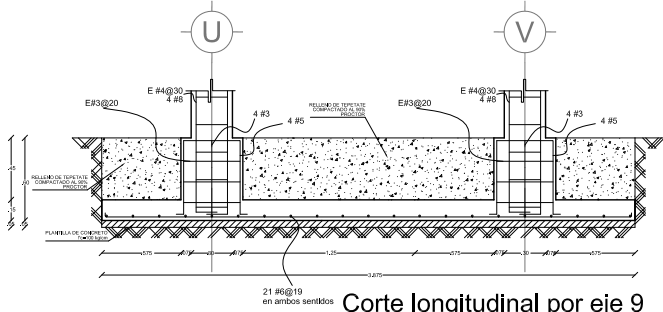
Corte transversal por eje U



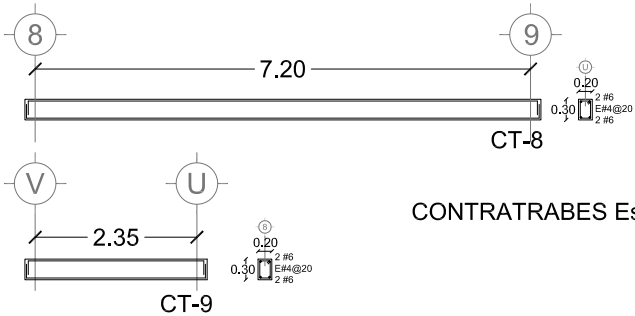
Corte transversal por eje V



ESCALERA ÁREA DE VIVIENDA
Esc. 1:25



Corte longitudinal por eje 9



CONTRATRABES Esc. 1:50

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +.18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m2

AZOTEA=466.5 kg/m2

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltese los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

- Concreto f'c=250 kg/cm2
- Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm2, excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm2 mínimo.
- 4. Acero de refuerzo:
- Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
- Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN: VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

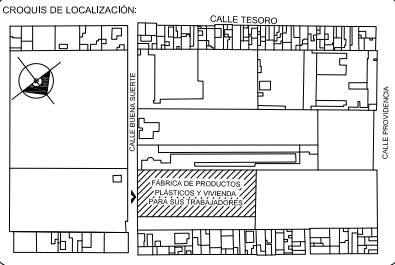
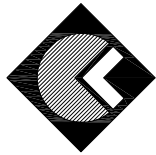
ESCALA:

FECHA:

noviembre 2015

NORTE

E-5



SIMBOLOGÍA:

N.P.T. +18 Indica niveles en planta

Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m²

AZOTEA=466.5 kg/m²

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

-Concreto f'c=250 kg/cm²

-Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm² mínimo.

4. Acero de refuerzo:

-Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla

-Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

ARMADO DE LOSA: VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

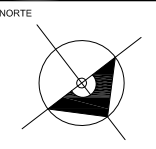
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

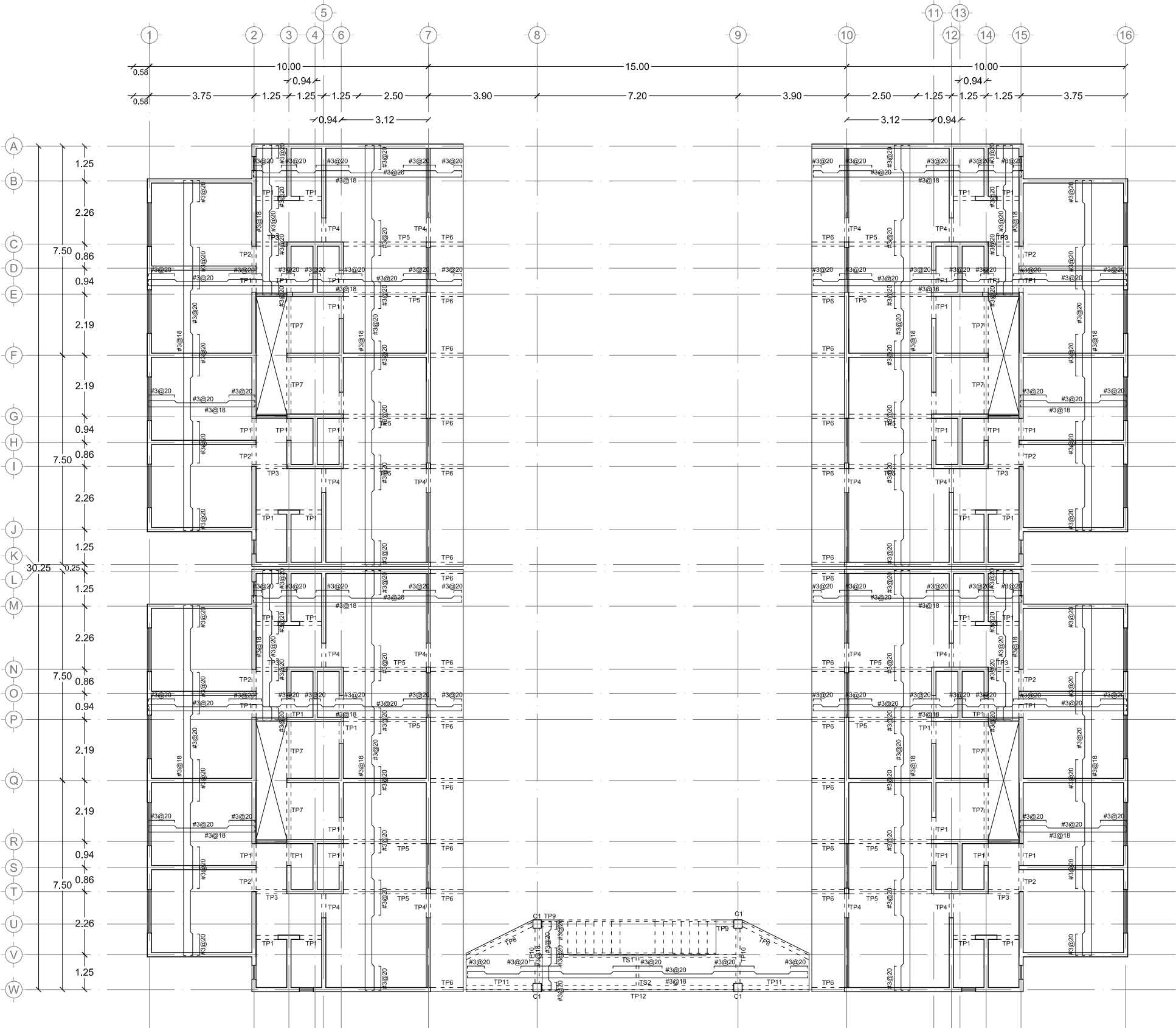
1:75

FECHA:

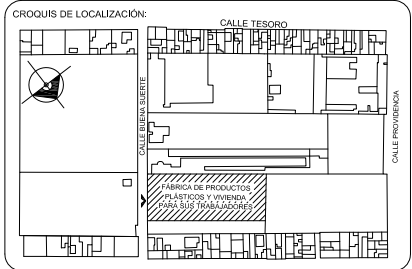
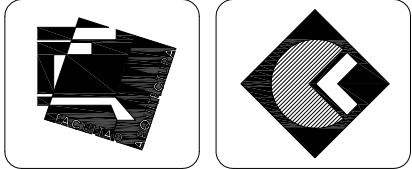
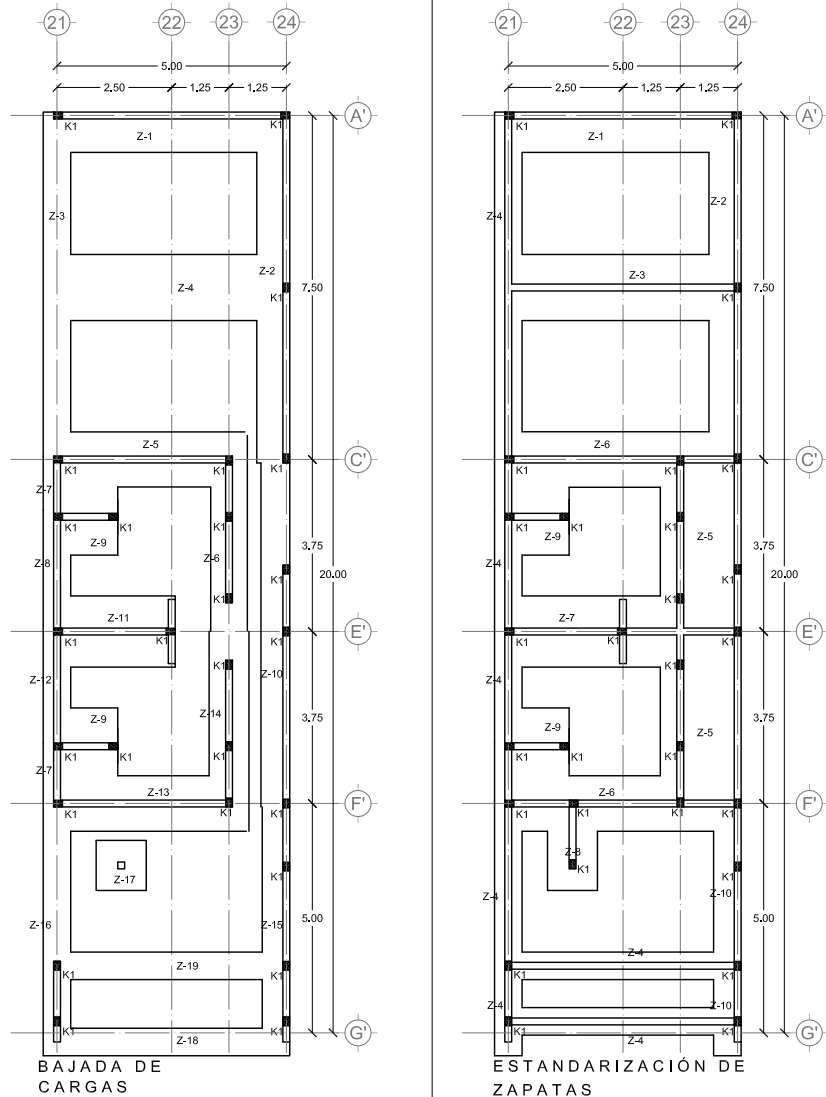
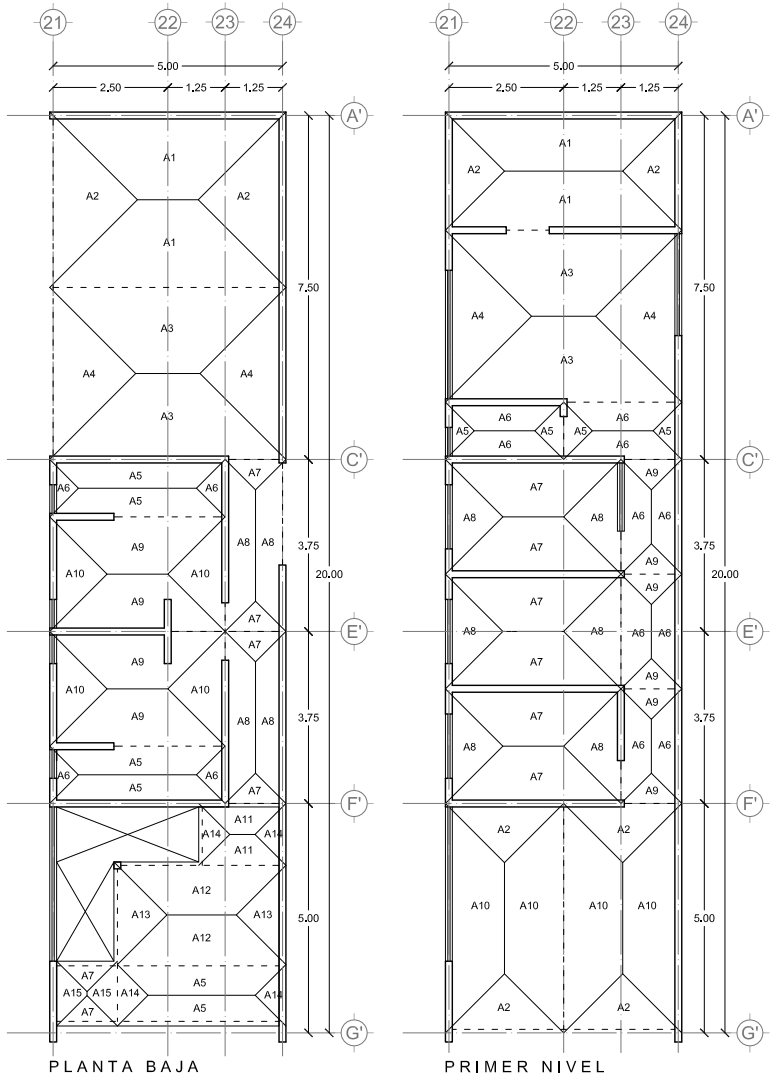
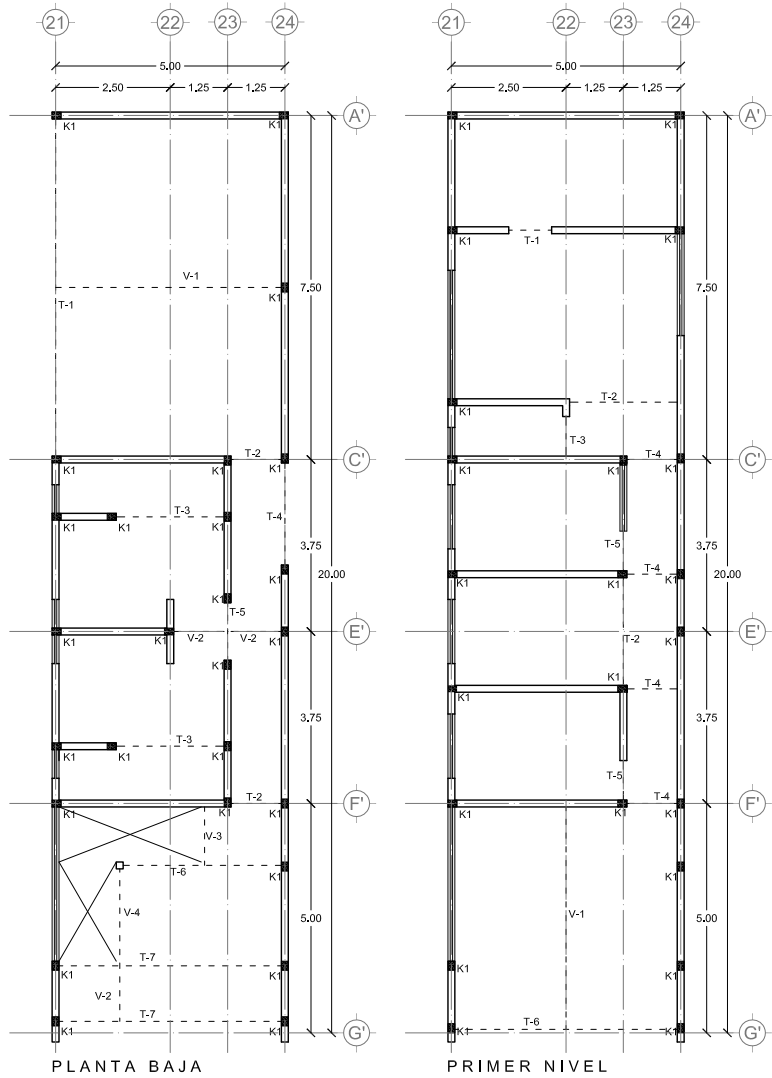
noviembre 2015



E-6



ARMADO DE LOSA TIPO: VIVIENDA



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +.18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m²

AZOTEA=466.5 kg/m²

- Acolaciones en metros. Niveles en metros.
- Para dimensiones generales y detalles, consúltese los planos arquitectónicos respectivos.
- Materiales:
 - Concreto f_c=250 kg/cm²
 - Acero con un límite elástico mínimo f_y=4200 kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con f_y=2500 kg/cm² mínimo.
 - Acero de refuerzo:
 - Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
 - Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

ADMINISTRACIÓN

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

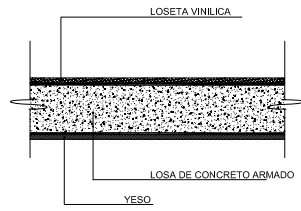
1:75

FECHA:

noviembre 2015

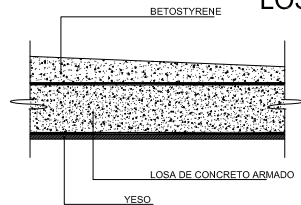
E-7

ENTREPISO

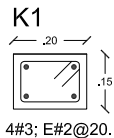


Material	Peso Volumétrico	Espesor	Total kg/m2
Losa de concreto armado	2400	0.1000	240
Loseta Vinílica	10	0.0130	0.1300
Yeso	1500	0.0150	22.5000
Carga Muerta			262.6300
Carga Viva			170
Carga Adicional			40
Carga Total			472.6300

LOSA DE AZOTEA



Material	Peso Volumétrico	Espesor	Total kg/m2
Losa de concreto armado	2400	0.1000	240
Betostyrene	1600	0.0400	64.0000
Yeso	1500	0.0150	22.5000
Carga Muerta			326.5000
Carga Viva			100
Carga Adicional			40
Carga Total			466.5000



ÁREAS TRIBUTARIAS PB

AT	m2	Peso de AT kg
A1	6.1900	2925.5797
A2	3.6500	1725.0995
A3	6.1400	2901.9482
A4	3.5100	1658.9313
A5	2	945.2600
A6	0.3900	184.3257
A7	0.4300	203.2309
A8	2.0400	964.1652
A9	3.2100	1517.1423
A10	1.5600	737.3028
A11	0.8200	387.5566
A12	2.9400	1389.5322
A13	1.1600	548.2508
A14	0.4400	207.9572
A15	0.4900	231.5887

ÁREAS TRIBUTARIAS 1N

AT	m2	Peso de AT kg
A1	4.9700	2318.5050
A2	1.6500	769.7250
A3	6.1400	2864.3100
A4	3.5100	1637.4150
A5	0.3900	181.9350
A6	1.2100	564.4650
A7	3.2100	1497.4650
A8	1.5600	727.7400
A9	0.4300	200.5950
A10	4.7700	2225.2050

TRABES PB

	Long.	Alto	Ancho	Vol.	P. volum. concreto	Peso
T-1	7.35m	.73 m	.15 m	.80 m3	2400 kg/m3	1920 kg
T-2	1.1m	.11 m	.15 m	.01 m3	2400 kg/m3	24 kg
T-3	2.35m	.23 m	.15 m	.08 m3	2400 kg/m3	192 kg
T-4	2.22m	.22 m	.15 m	.07 m3	2400 kg/m3	168 kg
T-5	1.25m	.12 m	.15 m	.02 m3	2400 kg/m3	48 kg
T-6	3.45m	.34 m	.15 m	.17 m3	2400 kg/m3	408 kg
T-7	4.85m	.48 m	.15 m	.34 m3	2400 kg/m3	816 kg
V-1	4.85m	.48 m	.15 m	.34 m3	2400 kg/m3	816 kg
V-2	1.1m	.11 m	.15 m	.01 m3	2400 kg/m3	24 kg
V-3	1.2m	.12 m	.15 m	.02 m3	2400 kg/m3	48 kg
V-4	2.01m	.20 m	.15 m	.06 m3	2400 kg/m3	144 kg

TRABES 1N

	Long.	Alto	Ancho	Vol.	P. volum. concreto	Peso
T-1	.93m	.09 m	.15 m	.01 m3	2400 kg/m3	24 kg
T-2	2.35m	.23 m	.15 m	.08 m3	2400 kg/m3	192 kg
T-3	.86m	.08 m	.15 m	.01 m3	2400 kg/m3	24 kg
T-4	1.1m	.11 m	.15 m	.01 m3	2400 kg/m3	24 kg
T-5	3.45m	.34 m	.15 m	.17 m3	2400 kg/m3	408 kg
T-6	4.85m	.48 m	.15 m	.34 m3	2400 kg/m3	816 kg
V-1	4.77m	.47 m	.15 m	.33 m3	2400 kg/m3	792 kg

BAJADA DE CARGAS Y PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

	Carga	+15% cim	RT	Carga/RT	Long	Ancho
Z1	11521.5847 kg	13249.822 kg	3000 kg/m2	4.41 m2	5m	.88m
Z2	14086.7745 kg	16199.791 kg	3000 kg/m2	5.39 m2	7.65m	.70m
Z3	10450.6808 kg	12018.283 kg	3000 kg/m2	4.00 m2	7.5m	.53m->.60m
Z4	20320.05 kg	23368.058 kg	3000 kg/m2	7.78 m2	5.375m	1.44m
Z5	11815.4891 kg	13587.812 kg	3000 kg/m2	4.52 m2	3.75m	1.20m
Z6	6713.3712 kg	7720.3789 kg	3000 kg/m2	2.57 m2	3.2m	.80m
Z7	1144.5582 kg	1316.2419 kg	3000 kg/m2	.43 m2	1.1m	.39m->.60m
Z8	3238.4365 kg	3724.202 kg	3000 kg/m2	1.24 m2	2.35m	.52m->.60m
Z9	6113.5860 kg	7030.6239 kg	3000 kg/m2	2.34 m2	1.4m	1.67m
Z10	12340.5842 kg	14191.672 kg	3000 kg/m2	4.73 m2	7.5 m	.63m
Z11	10749.3396 kg	12361.741 kg	3000 kg/m2	4.12 m2	2.65 m	1.55m
Z12	3332.5990 kg	3832.4889 kg	3000 kg/m2	1.27 m2	2.35 m	.54m->.60m
Z13	12399.2125 kg	14259.094 kg	3000 kg/m2	4.75 m2	3.9 m	1.21m
Z14	7305.4137 kg	8401.2258 kg	3000 kg/m2	2.80 m2	3.2 m	.87m
Z15	8135.9055 kg	9356.2913 kg	3000 kg/m2	3.11 m2	5.125 m	.60m
Z16	4689.5922 kg	5370.031 kg	3000 kg/m2	1.79 m2	5.125 m	.34m->.60m
Z17	3133.2968kg	3603.2913kg	3000 kg/m2	1.20 m2	1.09m	1.09m
Z18	7172.9188kg	8248.8566kg	3000 kg/m2	2.74 m2	5.0 m	.54m->.60m
Z19	3573.7960kg	4109.8654kg	3000 kg/m2	1.36 m2	5.0 m	.27m->.60m

ESTANDARIZACIÓN DE ZAPATAS

Zapata	Ancho
Z1	0.88
Z2	0.70
Z3	1.44
Z4	0.60
Z5	1.50
Z6	1.21
Z7	1.55
Z8	1.09
Z9	1.48
Z10	0.60

ANÁLISIS DE BAJADA DE CARGAS

ÁREA DE DESPLANTE DEL VOLUMEN

ÁREA DE DESPLANTE DEL VOLUMEN

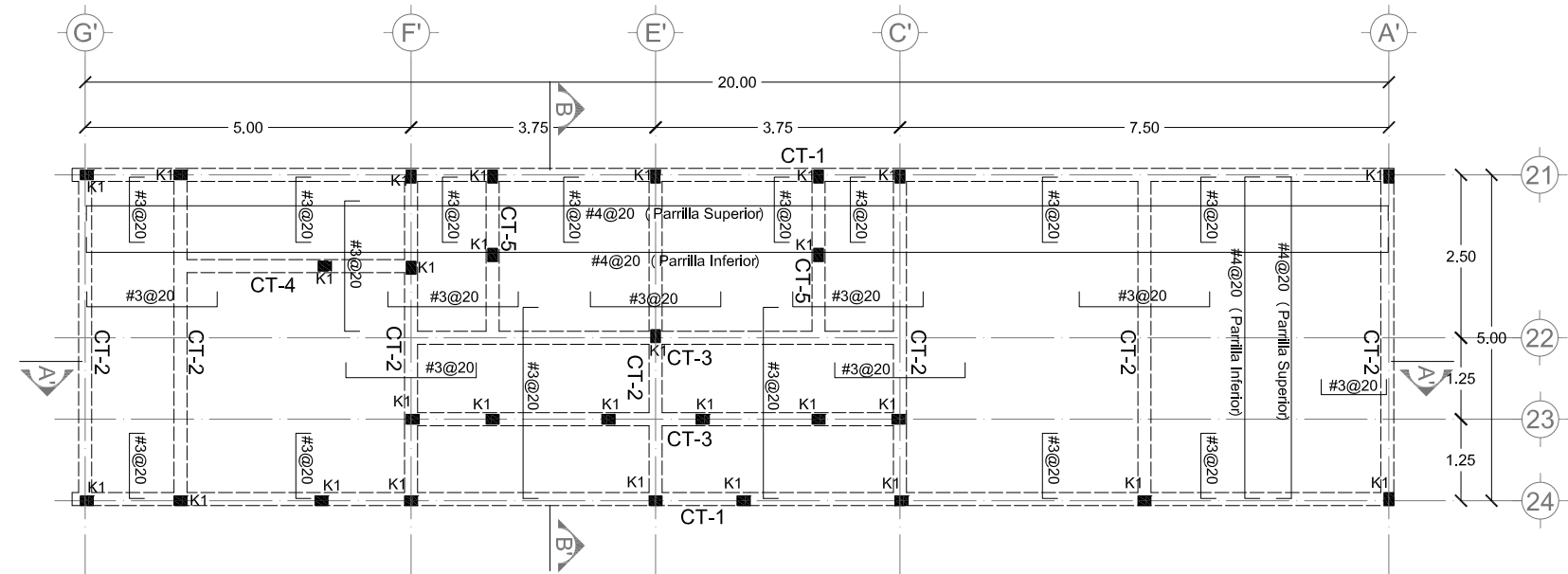
DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN = 104.4162 m2

ÁREA LIBRE ENTRE ZAPATAS = 42.974 m2

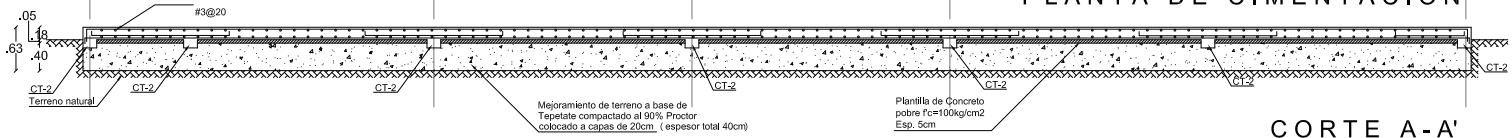
(41.15% DEL ÁREA DE DESPLANTE)

**SE OBSERVA QUE EL ÁREA LIBRE ENTRE ZAPATAS ES MENOR AL 50% DEL ÁREA DE DESPLANTE DEL VOLUMEN DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN, POR LO QUE LA CIMENTACIÓN PASA A LOSA DE CIMENTACIÓN (VER E-7)

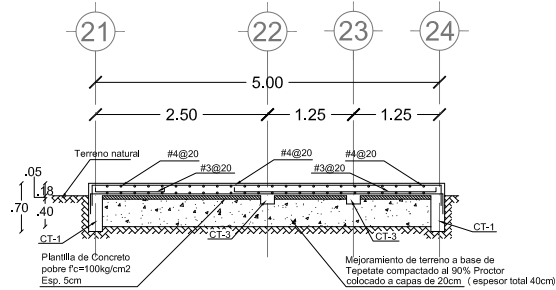
ADMINISTRACIÓN



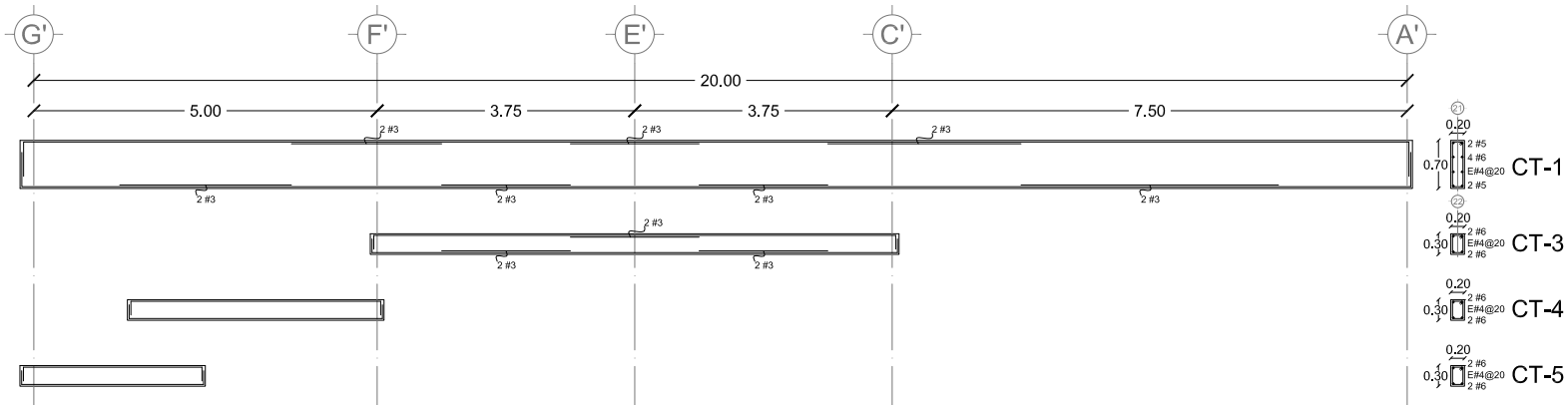
PLANTA DE CIMENTACIÓN



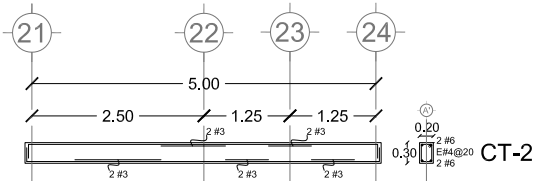
CORTE A-A'



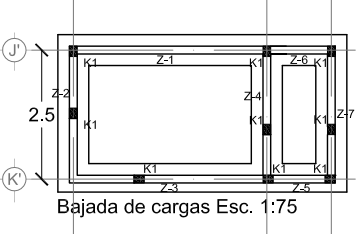
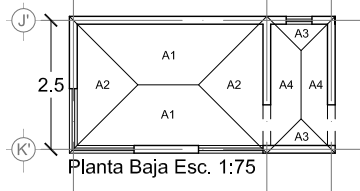
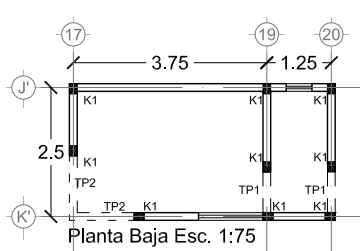
CORTE B-B'



CONTRATRABES



MÓDULO DE VIGILANCIA

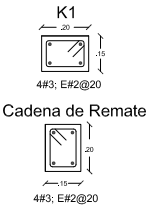


PESO DE TRABES PB

	Long.	Alto	Ancho	Vol.	P.Volum Concreto	Peso
TP1	0.7875	0.07	0.15	0.0082	2400	19
TP2	1.1750	0.11	0.15	0.0190	2400	45.60

ÁREAS TRIBUTARIAS

AT	m2	Peso de AT
A1	3.3100	1544.1150
A2	1.7500	816.3750
A3	0.4300	200.5950
A4	1.3100	611.1150

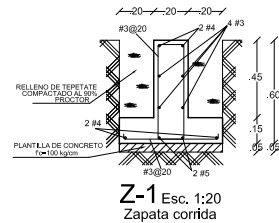


BAJADA DE CARGAS
Y PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

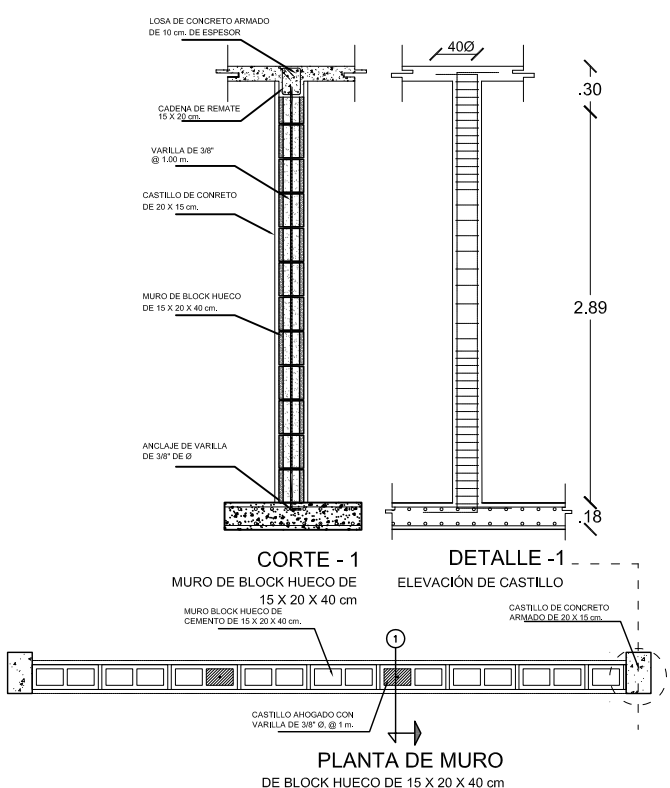
	Carga +15% cim	RT	Carga/RT	Long	Ancho
Z1	3898.1775 kg	4482.9041 kg	3000 kg/m2	1.49 m2	3.75m
Z2	2555.84 kg	2938.986 kg	3000 kg/m2	.97 m2	2.5m
Z3	2374.4025 kg	2730.5629 kg	3000 kg/m2	.91 m2	3.75m
Z4	1851.2267 kg	2128.9107 kg	3000 kg/m2	.70 m2	2.5m
Z5	1016.67 kg	1169.1705 kg	3000 kg/m2	.38 m2	1.3m
Z6	755.445 kg	868.7617 kg	3000 kg/m2	.28 m2	1.3m
Z7	1842.3517 kg	1888.7045 kg	3000 kg/m2	.62 m2	2.5m

ZAPATAS

	Ancho
Z1	.6 m



PROPUESTA DE MUROS
sin esc.



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m2

AZOTE=466.5 kg/m2

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

- Concreto f'c=250 kg/cm2
- Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm2, excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm2 mínimo.
- Acero de refuerzo:
- Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
- Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN: ADMINISTRACIÓN Y MÓDULO DE VIGILANCIA

PROPUESTA DE MUROS

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

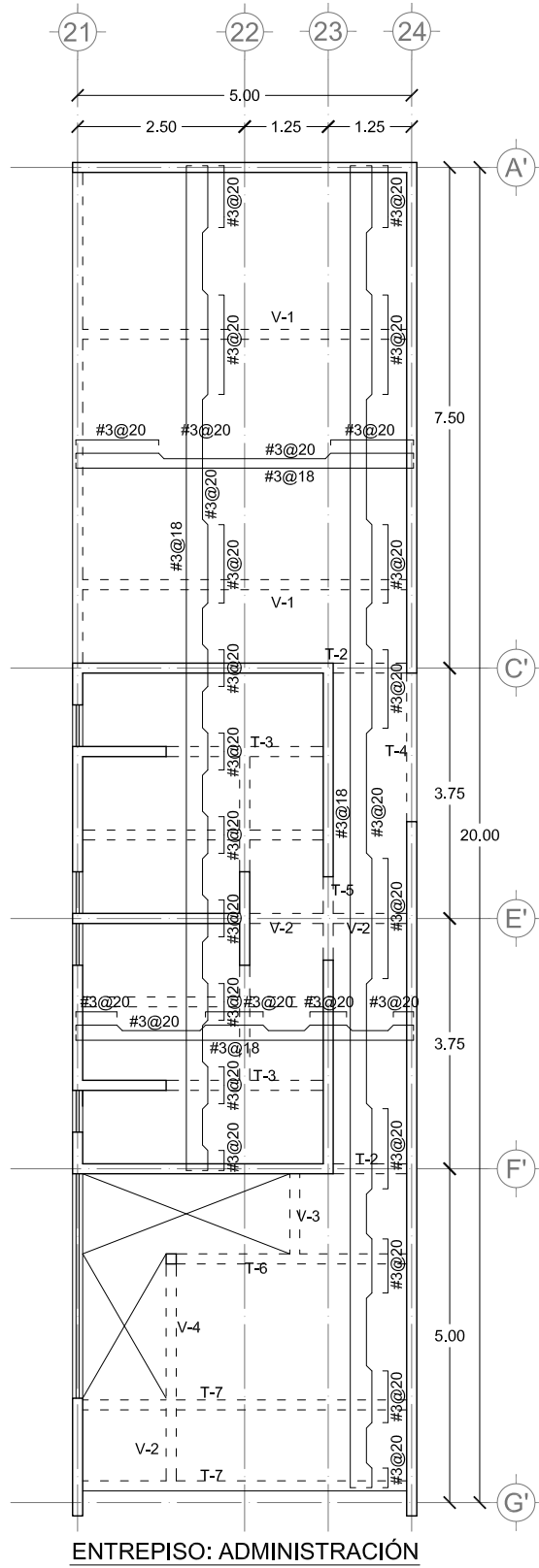
1:50

FECHA:

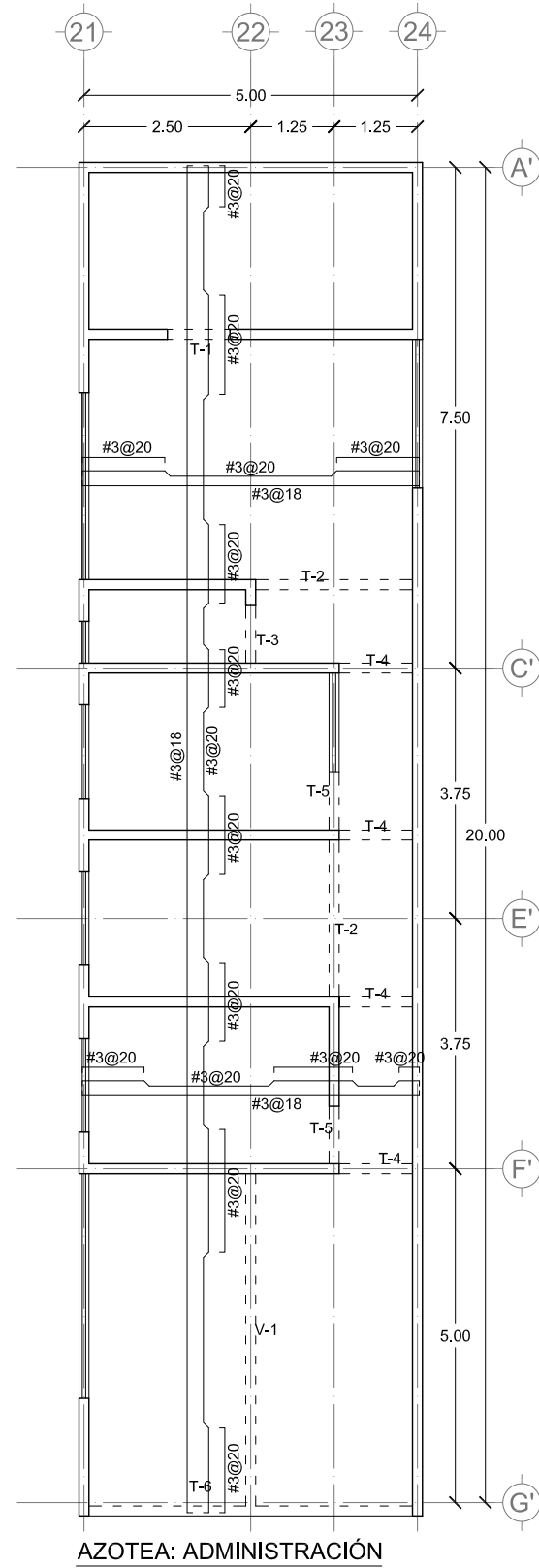
noviembre 2015

NORTE

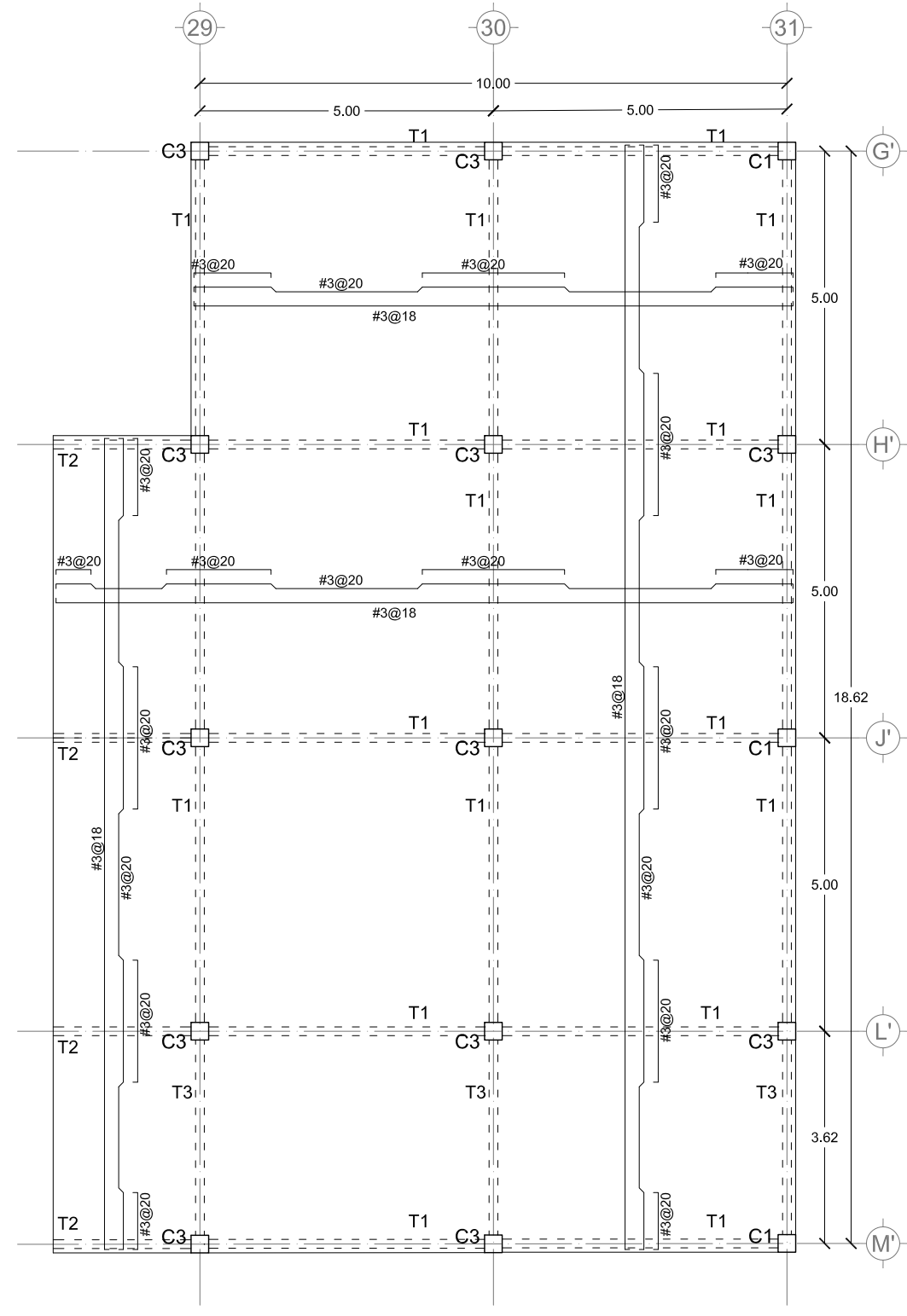
E-8



ENTREPISO: ADMINISTRACIÓN



AZOTEA: ADMINISTRACIÓN



ÁREA DE ALMACENAMIENTO
DE PRODUCTO TERMINADO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +.18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m²

AZOTEA=466.5 kg/m²

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

- Concreto f_c=250 kg/cm²
- Acero con un límite elástico mínimo f_y=4200 kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con f_y=2500 kg/cm² mínimo.
- 4. Acero de refuerzo:
- Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
- Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

ARMADO DE LOSA: ADMINISTRACIÓN Y ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

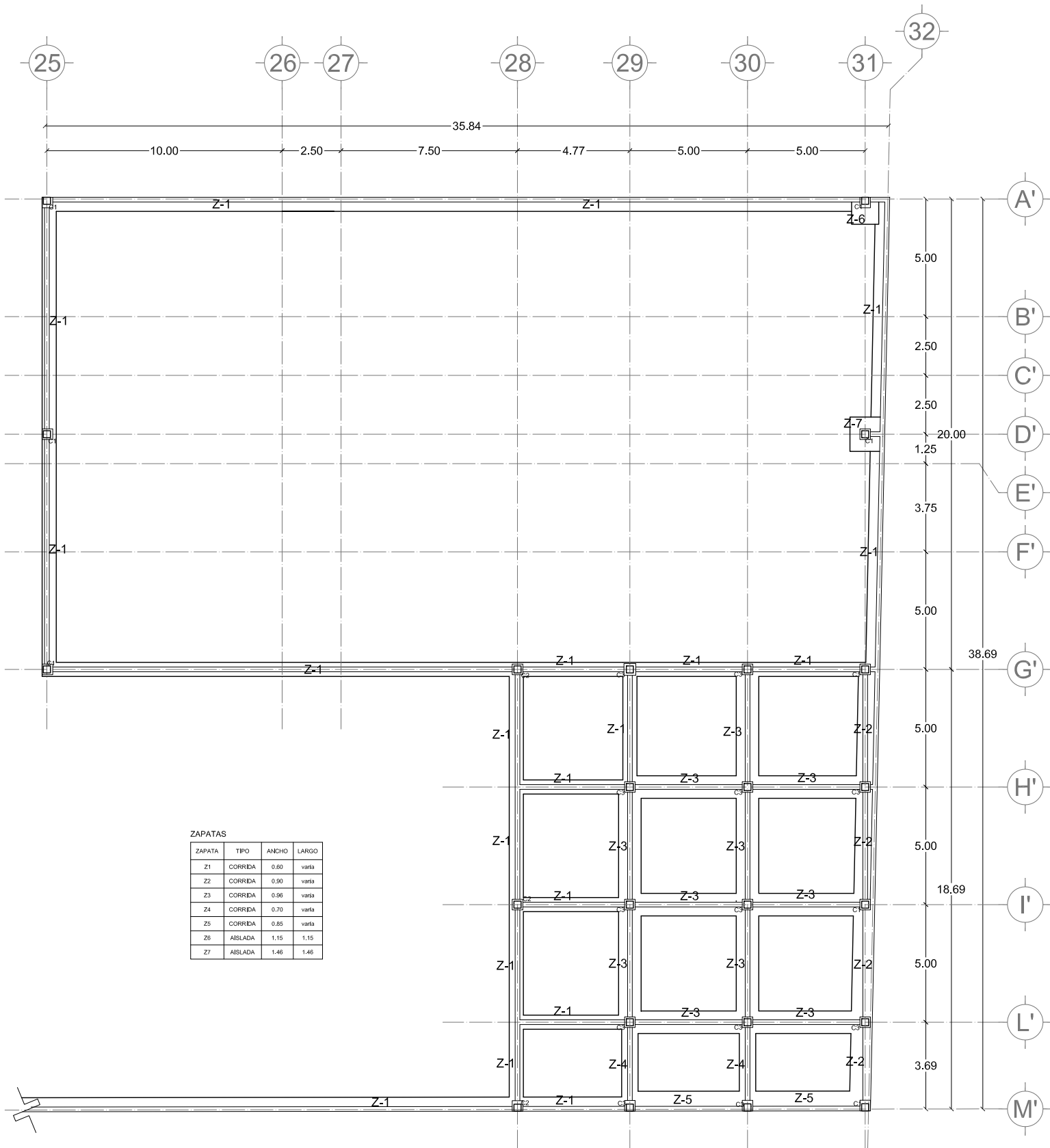
ESCALA:

1:50

FECHA:

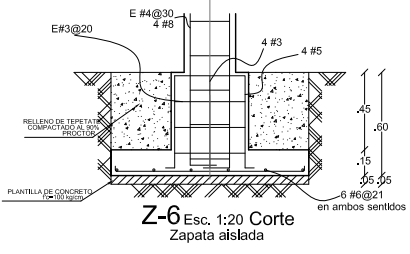
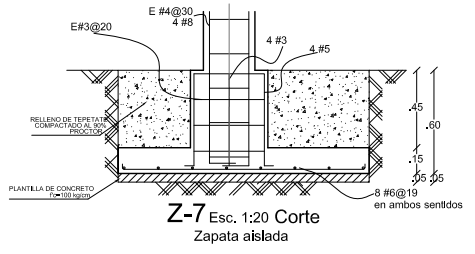
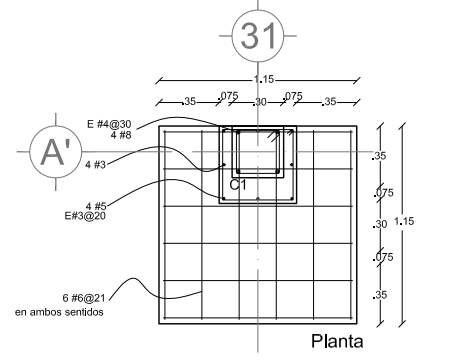
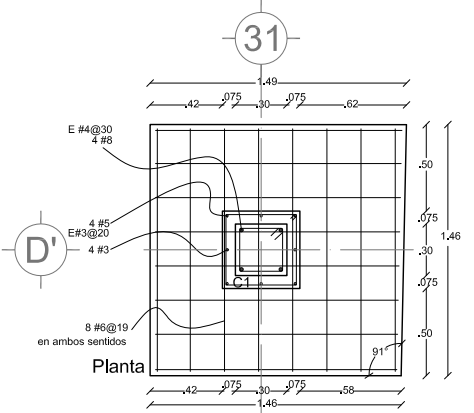
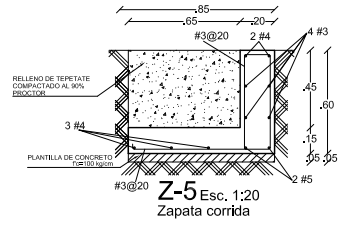
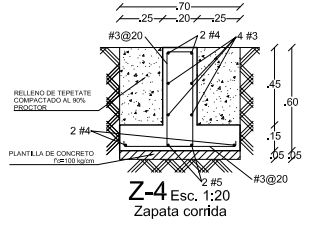
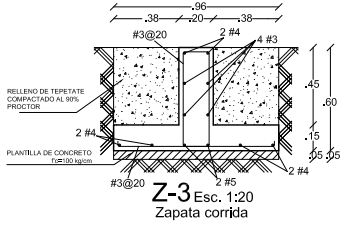
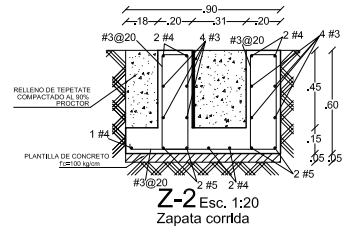
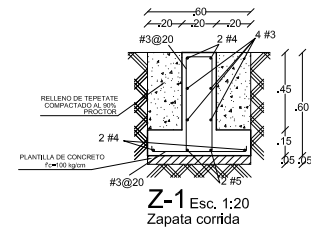
noviembre 2015

E-9



ZAPATAS			
ZAPATA	TIPO	ANCHO	LARGO
Z1	CORRIDA	0.60	varia
Z2	CORRIDA	0.90	varia
Z3	CORRIDA	0.96	varia
Z4	CORRIDA	0.70	varia
Z5	CORRIDA	0.85	varia
Z6	AISLADA	1.15	1.15
Z7	AISLADA	1.46	1.46

PLANTA DE CIMENTACIÓN
FABRICA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

N.P.T. +18

Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS

ENTREPISO=472.83 kg/m2

AZOTEA=466.5 kg/m2

1. Acotaciones en metros. Niveles en metros.

2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.

3. Materiales:

-Concreto $f_c=250$ kg/cm2

-Acero con un límite elástico mínimo $f_y=4200$ kg/cm2, excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con $f_y=2500$ kg/cm2 mínimo.

4. Acero de refuerzo:

-Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla.

-Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN: FÁBRICA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA

ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES

ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

CON LA COLABORACIÓN DE:

ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

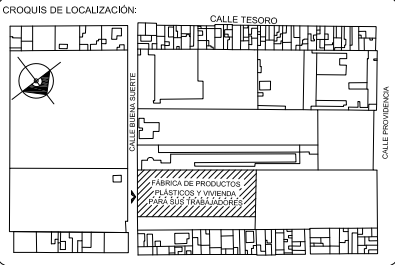
ESCALA:

1:100

FECHA:

noviembre 2015

E-10



SIMBOLOGÍA:



ESPECIFICACIONES:
CARGAS CONSIDERADAS
ENTREPISO=172.83 kg/m2
AZOTEA=166.5 kg/m2

- Anotaciones en metros. Niveles en metros.
- Para dimensiones generales y detalles, consúltese los planos arquitectónicos respectivos.
- Materiales:
 - Concreto $f_c=250$ kg/cm²
 - Acero con un límite elástico mínimo $f_y=4200$ kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con $f_y=2500$ kg/cm² mínimo.
 - 4. Acero de refuerzo:
 - Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla
 - Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN: FÁBRICA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

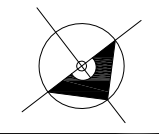
ESCALA:

1:150

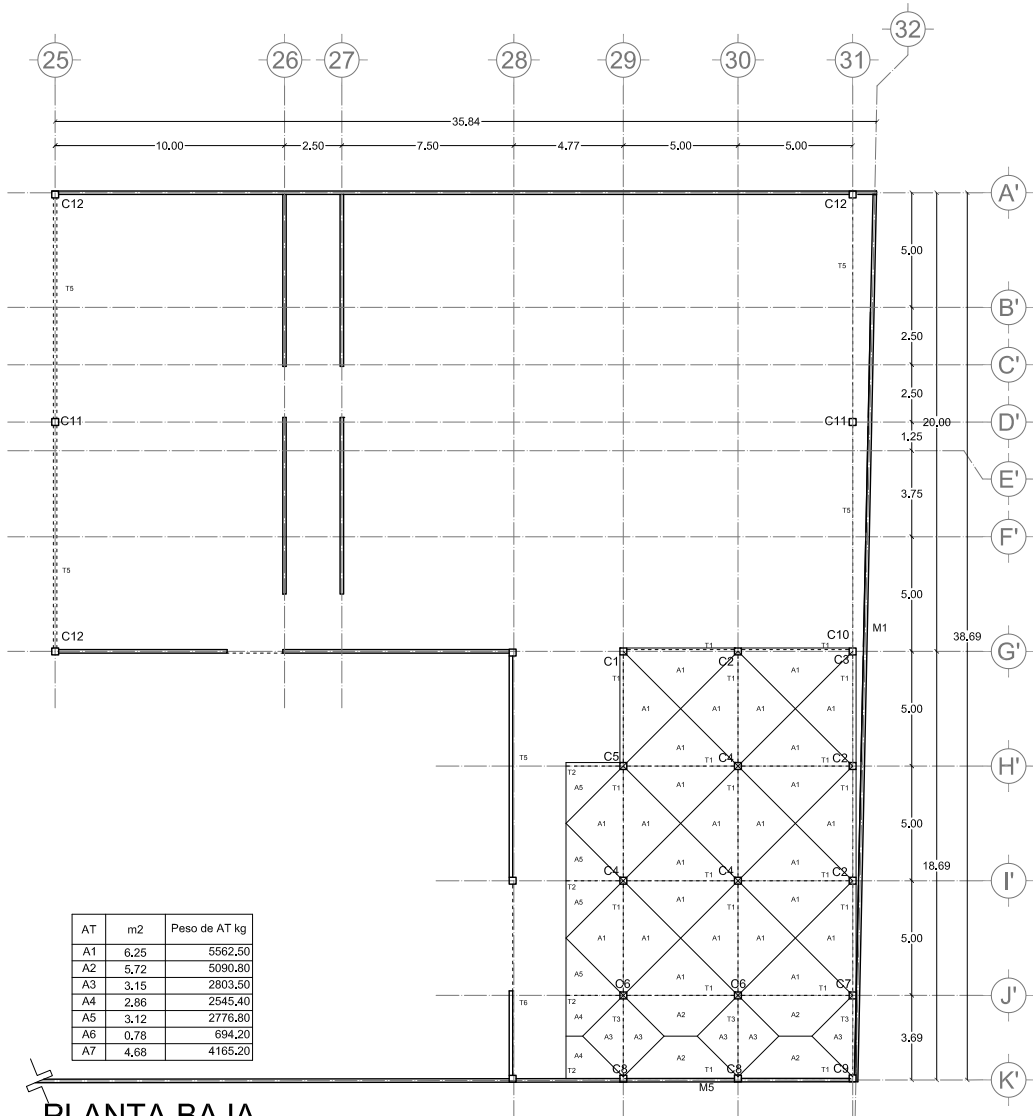
FECHA:

noviembre 2015

NORTE

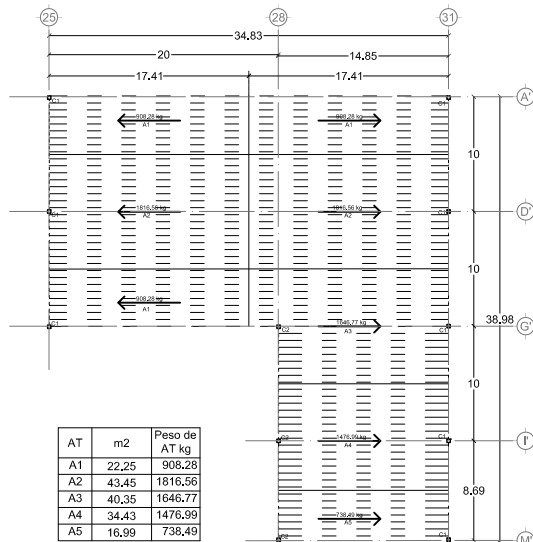


E-11



PLANTA BAJA
Áreas tributarias tapanco

AT	m2	Peso de AT kg
A1	6.25	5562.50
A2	5.72	5090.80
A3	3.15	2803.50
A4	2.86	2545.40
A5	3.12	2776.80
A6	0.78	694.20
A7	4.68	4165.20



CUBIERTA DE FÁBRICA
Áreas tributarias Esc. 1:75

AT	m2	Peso de AT kg
A1	22.25	908.28
A2	43.45	1816.56
A3	40.35	1646.77
A4	34.43	1476.99
A5	16.99	738.49

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Cargas
C1=870.24 kg /112.5=7.73 -> $\sqrt{7.73}=2.78$ cm x 2.78cm
C2=1740.48 kg /112.5=15.47 -> $\sqrt{15.47}=3.93$ cm x 3.93cm
C3=7185.06 kg /112.5=63.86 -> $\sqrt{63.86}=7.99$ cm x 7.99cm
C4=12535.6 kg /112.5=111.42 -> $\sqrt{111.42}=10.55$ cm x 10.55cm
C5=8721.68 kg /112.5=77.52 -> $\sqrt{77.52}=8.80$ cm x 8.80cm
C6=22250 kg /112.5=197.77 -> $\sqrt{197.77}=14.06$ cm x 14.06cm
C7=11125 kg /112.5=98.88 -> $\sqrt{98.88}=9.94$ cm x 9.94cm
C8=8339.3 kg /112.5=74.12 -> $\sqrt{74.12}=8.60$ cm x 8.60cm
C9=19544.4 kg /112.5=173.72 -> $\sqrt{173.72}=13.18$ cm x 13.18cm
C10=19028.2 kg /112.5=169.13 -> $\sqrt{169.13}=13.00$ cm x 13.00cm
C11=9514.1 kg /112.5=84.56 -> $\sqrt{84.56}=9.19$ cm x 9.19cm
C12=8232.5 kg /112.5=73.17 -> $\sqrt{73.17}=8.55$ cm x 8.55cm

COLUMNAS

	Área	Altura
C1	.3m x .3m	6 m
C2	.3m x .3m	3 m
C3	.3m x .3m	12.54 m

PESO DE COLUMNAS

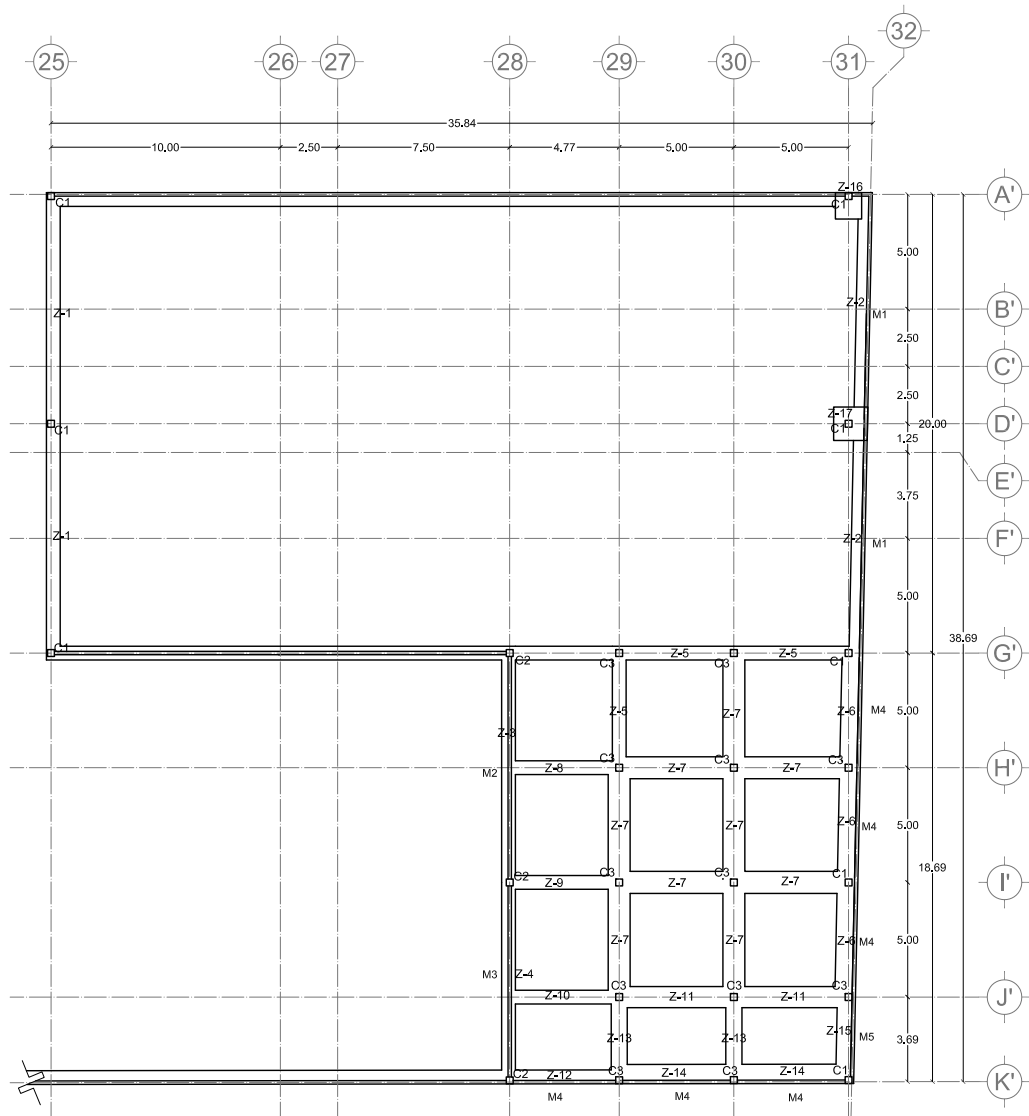
	Área	Altura	Vol.	P. volum. concreto	Peso
C1	.3m x .3m	6 m	.54 m3	2400 kg/m3	1296 kg
C2	.3m x .3m	3 m	.27 m3	2400 kg/m3	648 kg
C3	.3m x .3m	12.54 m	1.12 m3	2400 kg/m3	2688 kg

PESO DE MUROS

	Material	Peso	Dimensiones	Área	Espesor	Total
M1	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	38.24m x 6m	229.4 m2	.15 m	34410 kg
M2	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	34.77m x 6m	208.6 m2	.15 m	31290 kg
M3	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	19.70m x 6m	118.2 m2	.15 m	17730 kg
M4	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	18.26m x 6m	109.6 m2	.15 m	16452 kg
M5	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	14.6m x 6m	87.6 m2	.15 m	13140 kg
M6	BLOQUE HUECO DE CONCRETO LIGERO	150 kg/m2	7.7m x 6m	46.2 m2	.15 m	6930 kg

PESO DE TRABES

	Long.	Alto	Ancho	Vol.	P. volum. concreto	Peso
T1	4.7m	.47 m	.15 m	.33 m3	2400 kg/m3	792 kg
T2	2.35m	.23 m	.15 m	.08 m3	2400 kg/m3	192 kg
T3	3.32m	.33 m	.15 m	.16 m3	2400 kg/m3	384 kg
T5	9.7m	.97 m	.15 m	1.41 m3	2400 kg/m3	3384 kg
T6	8.3m	.83 m	.15 m	1.03 m3	2400 kg/m3	2472 kg

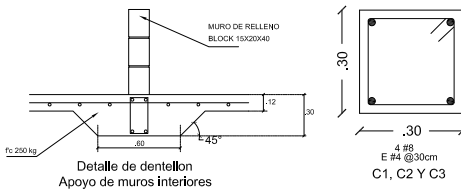


Bajada de cargas y
predimensionamiento de zapatas

TAPANCO (Almacenamiento de producto terminado)

Material	Peso Volumétrico	Espesor	Total
LOSA DE CONCRETO ARRABADO	2400 kg/m3	.10 m	240 kg/m2
FRME DE CONCRETO PORRE	2200 kg/m3	.05 m	110 kg/m2
TOTAL	4600 kg/m3		350 kg/m2

Carga Muerta= 350 kg/m2
Carga Viva= 500 kg/m2
Carga Adicional= 40 kg/m2
Carga Total= 890 kg/m2



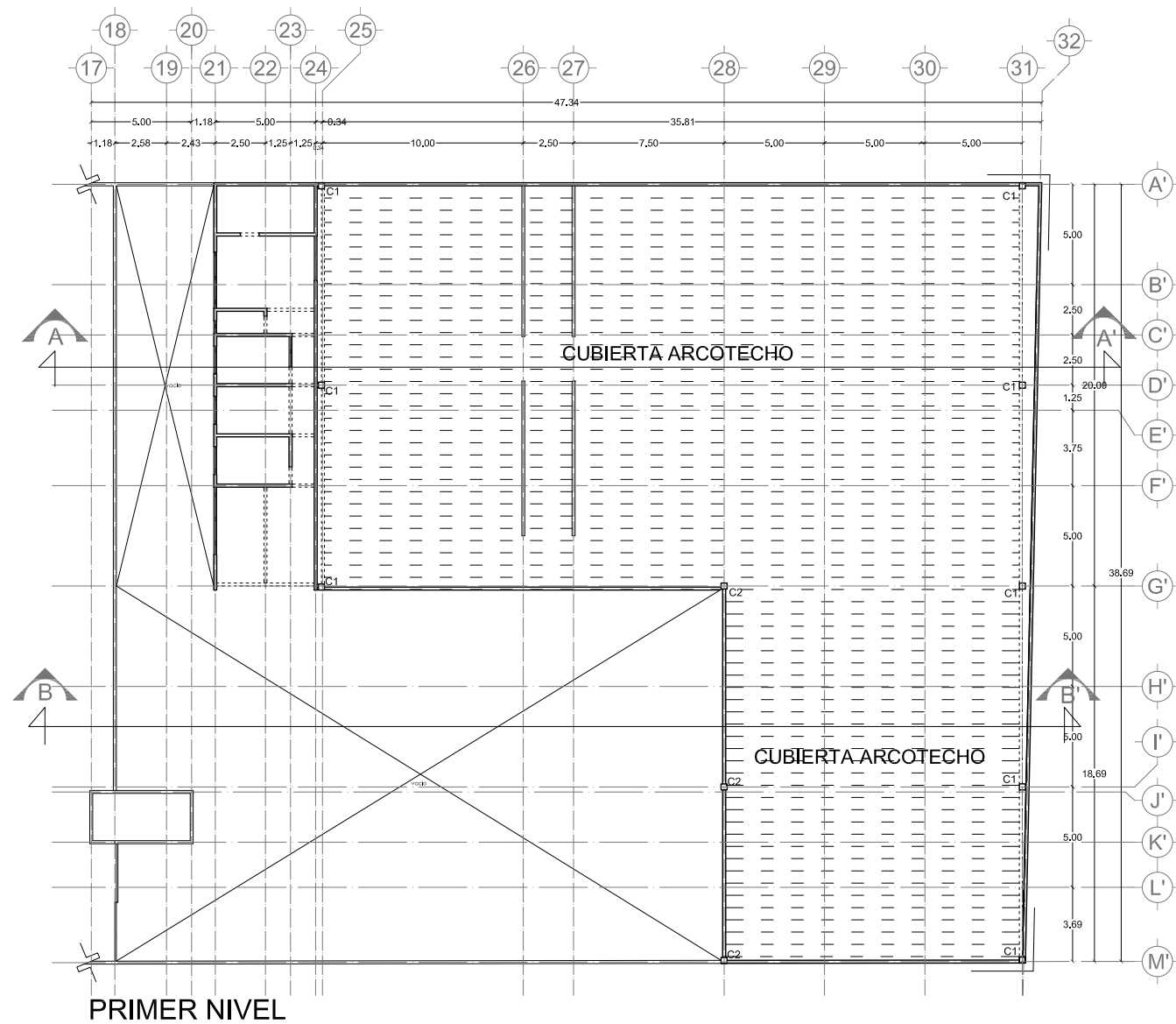
PROPUESTA DE SISTEMA DE PISO
ÁREA INDUSTRIAL

BAJADA DE CARGAS Y
PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Área	Carga a nivel de cimentación (kg)	+ P.P. Cim 15% (kg)	RT	Carga/RT	Long (m)	Ancho (m)
Z1	6496.56	7471.044	3000 kg/m2	2.49	9.95	0.25 -> .60
Z2	9018	10370.7	3000 kg/m2	3.4569	20	0.17 -> .60
Z3	12617	14509.55	3000 kg/m2	4.84	9.65	0.5 -> .60
Z4	11529	13258.55	3000 kg/m2	4.42	8.33	0.53 -> .60
Z5	7326.5	8425.475	3000 kg/m2	2.81	5	0.56 -> .60
Z6	11796.82	13566.343	3000 kg/m2	4.52	5	0.90
Z7	12565	14449.75	3000 kg/m2	4.82	5	0.96
Z8	2968.8	3414.12	3000 kg/m2	1.14	5	0.23 -> .60
Z9	5745.6	6607.44	3000 kg/m2	2.20	5	0.44 -> .60
Z10	5514.2	6341.33	3000 kg/m2	2.11	5	0.42 -> .60
Z11	12093.3	13907.295	3000 kg/m2	4.64	5	0.93
Z12	7561.4	8695.61	3000 kg/m2	2.90	5	0.58 -> .60
Z13	6639	7634.85	3000 kg/m2	2.54	3.62	0.70
Z14	11030.8	12685.42	3000 kg/m2	4.23	5	0.85
Z15	7531.6	8661.34	3000 kg/m2	2.89	3.62	0.80
Z16	3440.28	3956.322	3000 kg/m2	1.318774	1.15	1.15
Z17	5584.56	6422.244	3000 kg/m2	2.140748	1.46	1.46

ESTANDARIZACIÓN DE ZAPATAS

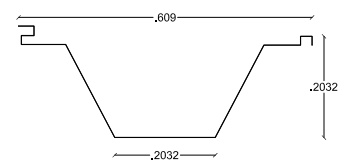
ZAPATA	TIPO	ANCHO	LARGO
Z1	CORRIDA	0.60	-
Z2	CORRIDA	0.90	-
Z3	CORRIDA	0.96	-
Z4	CORRIDA	0.70	-
Z5	CORRIDA	0.85	-
Z6	AI SLADA	1.15	1.15
Z7	AI SLADA	1.46	1.46



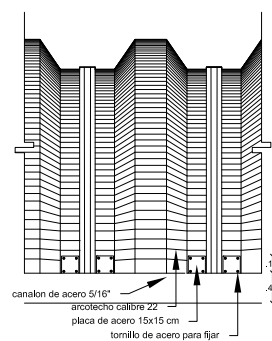
CÁLCULO DE CUBIERTA ARCOTECHO

-Áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria
CLARO= 34.9 m
flecha = claro x porcentaje de flecha expresado en decimales (20% por economía)
flecha= 34.9 x .20 = 7 m
longitud de arco extendido= 38.61m
calibre= 22 (determinado por velocidad del viento en la zona eólica 5 = 80 km/hr)
espesor =.8 mm.
peralte = .2032 m.
peso por mL= 5.703 kg
ancho del perfil= .609 m
no. de pzas p/cubrir claro=33
peso de cada pza= 5.703kg/mL x 38.61m= 220.19 kg
peso total de cubierta=7266.27 kg

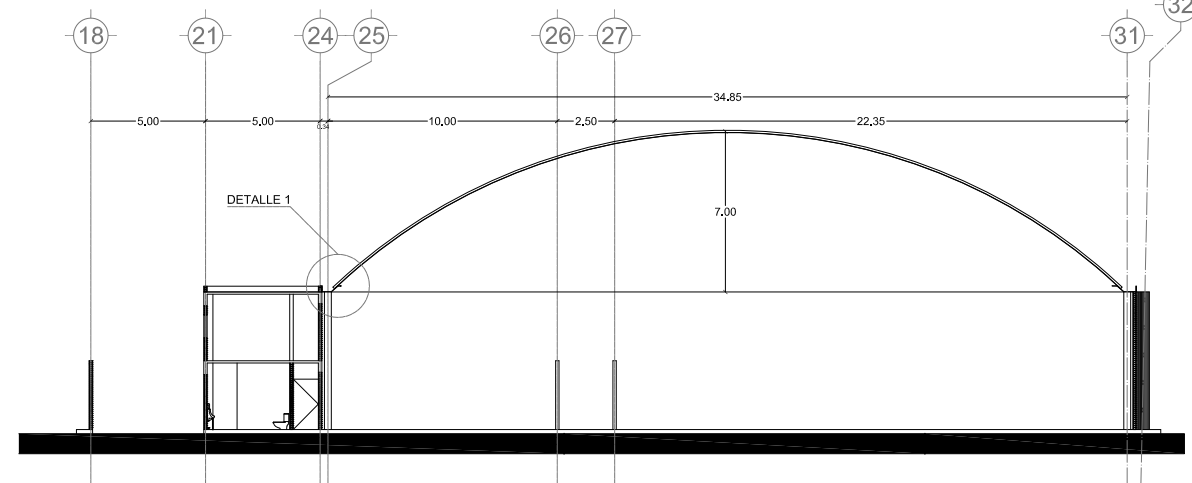
-Áreas de almacenamiento de producto terminado
CLARO= 14.9 m
flecha = 20%
longitud de arco= 16.71 m
calibre= 22 (determinado por velocidad del viento)
espesor=.8 mm.
peso por mL= 5.703 kg
ancho del perfil= .609 m
no. de pzas p/cubrir claro=31
peso de cada pza= 5.703kg/mL x 16.71 m= 95.29 kg
peso total de cubierta=2953.99 kg



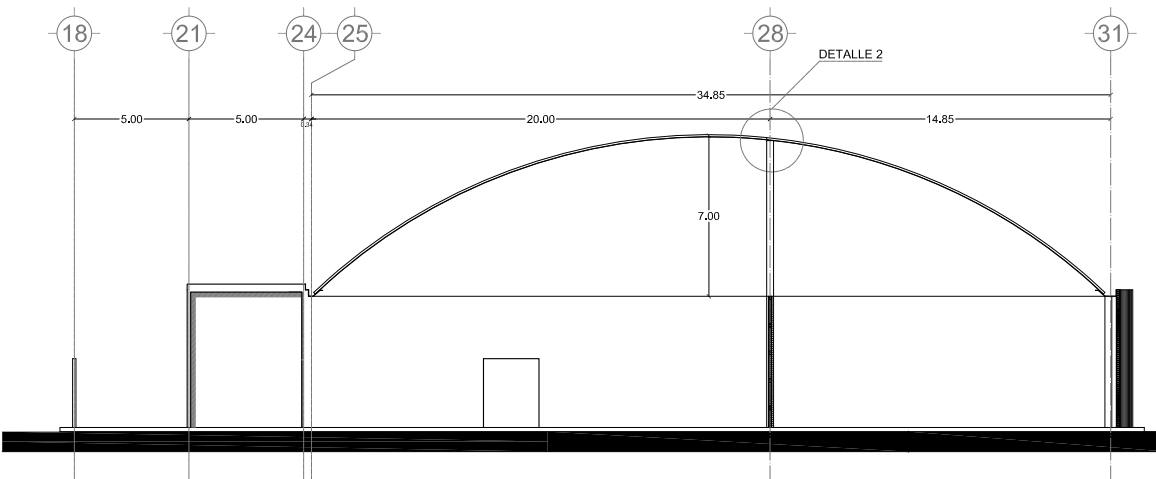
SECCIÓN ARCOTECHO
esc. 1:5



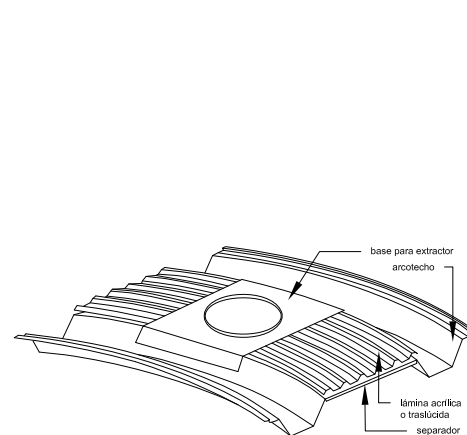
ANCLAJE DE ARCOTECHO
esc. 1:20



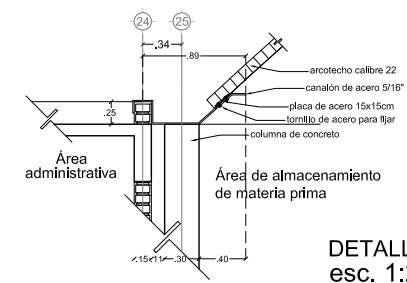
CORTE A-A'



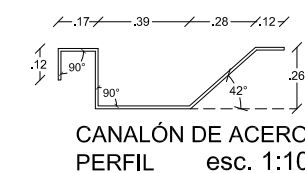
CORTE B-B'



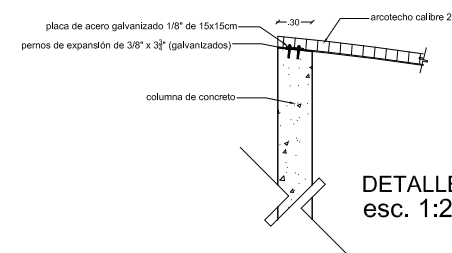
VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN
EN EL SISTEMA ARCOTECHO
Isométrico



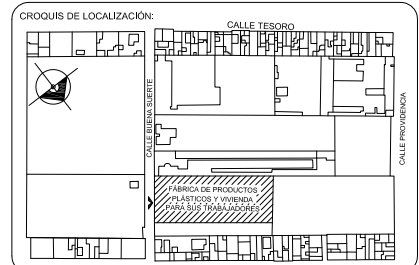
DETALLE 1
esc. 1:20



CANALÓN DE ACERO
PERFIL esc. 1:10



DETALLE 2
esc. 1:20



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +18 Indica niveles en planta
- S Indica eje

ESPECIFICACIONES:

CARGAS CONSIDERADAS
ENTREPISO=472.83 kg/m²
AZOTEA=466.5 kg/m²

1. Acofaciones en metros. Niveles en metros.
2. Para dimensiones generales y detalles, consúltense los planos arquitectónicos respectivos.
3. Materiales:
-Concreto f'c=250 kg/cm²
-Acero con un límite elástico mínimo fy=4200 kg/cm², excepto el refuerzo del #2 que sea de grado estructural con fy=2500 kg/cm² mínimo.
4. Acero de refuerzo:
-Todas las varillas longitudinales deberán anclarse en el miembro de apoyo extremo, por medio de una escuadra a 90° y de una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la varilla.
-Los traslapes de las varillas longitudinales tendrán una longitud no menor que 40 veces el diámetro de la mayor varilla traslapada.

PROYECTO:

**FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES**

TIPO DE PLANO:

ESTRUCTURAL

CUBIERTA: FÁBRICA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

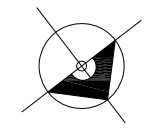
ESCALA:

1:150

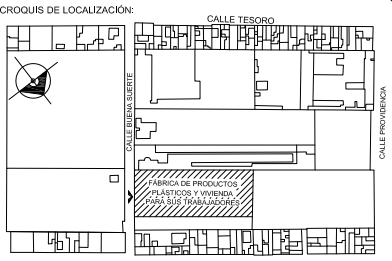
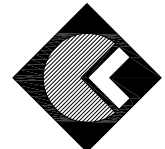
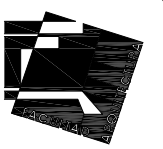
FECHA:

noviembre 2015

NORTE



E-12



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. +18 Indica niveles en planta
- S Indica eje
- INST. HIDRAULICA
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- VALVULA DE COMPUERTA
- TRINCHO VALVULA
- BAJA COLONIA DE AGUA FRÍA
- BAJA COLONIA DE AGUA FRÍA
- COMEDIENTES
- CONDUCTOS 45°
- CONDUCTOS 90°
- CONDUCTOS 135°
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- CA CAÑERÍA DE AGUA

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

PLANTA BAJA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

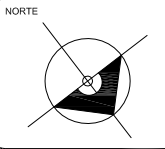
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

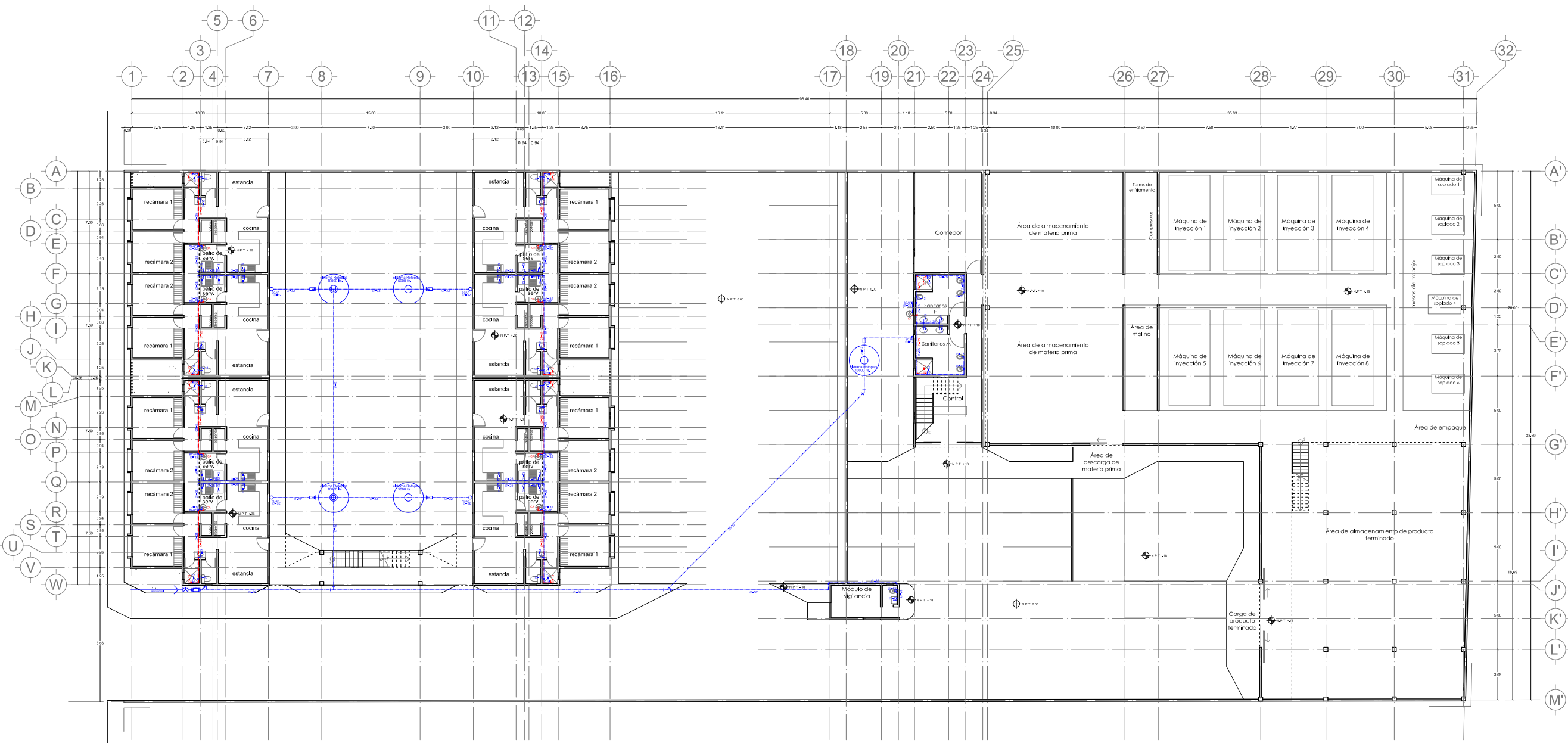
1:150

FECHA:

noviembre 2015



IH-1

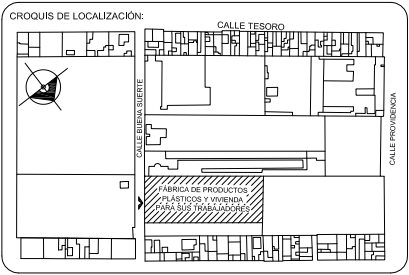
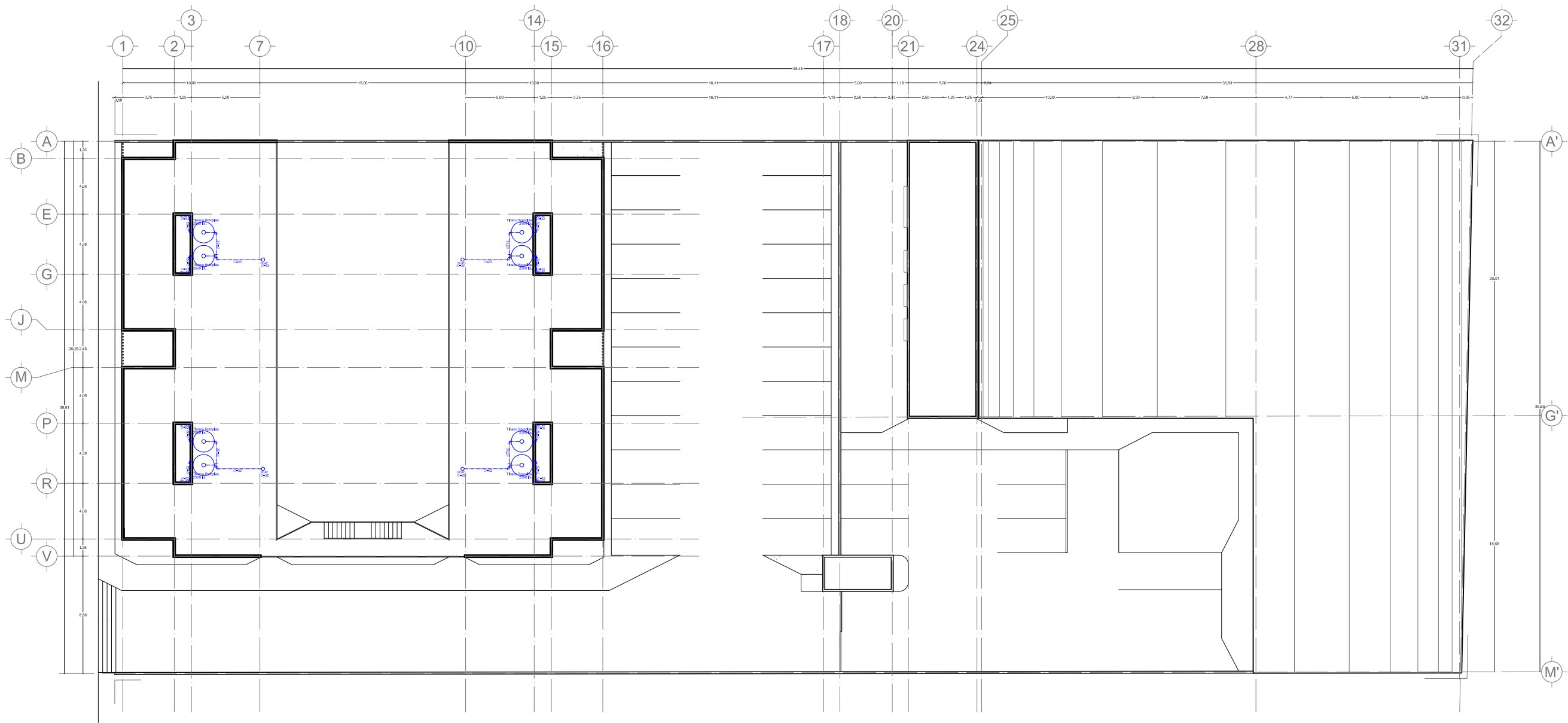


VIVIENDA: CÁLCULO DE TINACO Y CISTERNA	
PERSONAS	96
DOTACIÓN (lts.)	150
CONSUMO DIARIO (lts.)	14,400
RESERVA (3 DÍAS)	43,200
TINACO (1/3 DE CONSUMO DIARIO)	14,400
CISTERNA (2/3 DE CONSUMO DIARIO)	28,800

FÁBRICA (ÁREA ADMINISTRATIVA): CÁLCULO DE TINACO Y CISTERNA	
PERSONAS	5
DOTACIÓN (lts.)	50
CONSUMO DIARIO (lts.)	250
RESERVA (3 DÍAS)	750
TINACO (1/3 DE CONSUMO DIARIO)	250
CISTERNA (2/3 DE CONSUMO DIARIO)	500

FÁBRICA (ÁREA INDUSTRIAL): CÁLCULO DE TINACO Y CISTERNA	
PERSONAS	50
DOTACIÓN (lts.)	100
CONSUMO DIARIO (lts.)	5,000
RESERVA (3 DÍAS)	15,000
TINACO (1/3 DE CONSUMO DIARIO)	5,000
CISTERNA (2/3 DE CONSUMO DIARIO)	10,000

IH-2



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. ±18 Indica niveles en planta
- S Indica eje
- INST. HIDRÁULICA**
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- VALVULA
- VALVULA DE COMPUERTA
- TANQUE ALTA PRESION
- BAJA COLUMBIA DE AGUA FRÍA
- BOMB COLUMBIA DE AGUA FRÍA
- COMEDIENTES
- COUDO 90°
- COUDO 45°
- LLAVE DE MANO
- TERMINAL MECANIZADA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- CA CALIENTADOR DE AGUA

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

PLANTA DE TECHOS

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

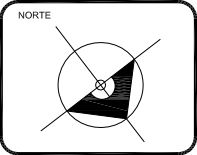
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

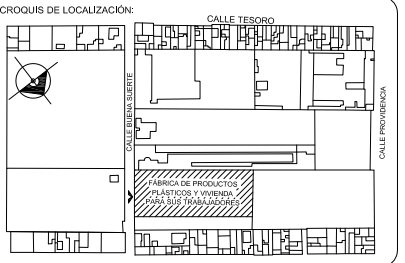
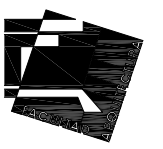
1:150

FECHA:

noviembre 2015



IH-4



- SIMBOLOGÍA:**
- N.P.T. ±.18 Indica niveles en planta
 - Indica eje
 - INST. SANITARIA
 - TUBERÍA DE ALUMINIO DE 100 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 100 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 150 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 200 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 250 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 300 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 350 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 400 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 450 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 500 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 550 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 600 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 650 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 700 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 750 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 800 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 850 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 900 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 950 mm Ø
 - TUBERÍA DE CEMENTO DE 1000 mm Ø

PROYECTO:
FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

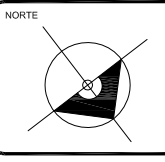
TIPO DE PLANO:
INSTALACIONES SANITARIAS PLANTA BAJA

ELABORÓ:
CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

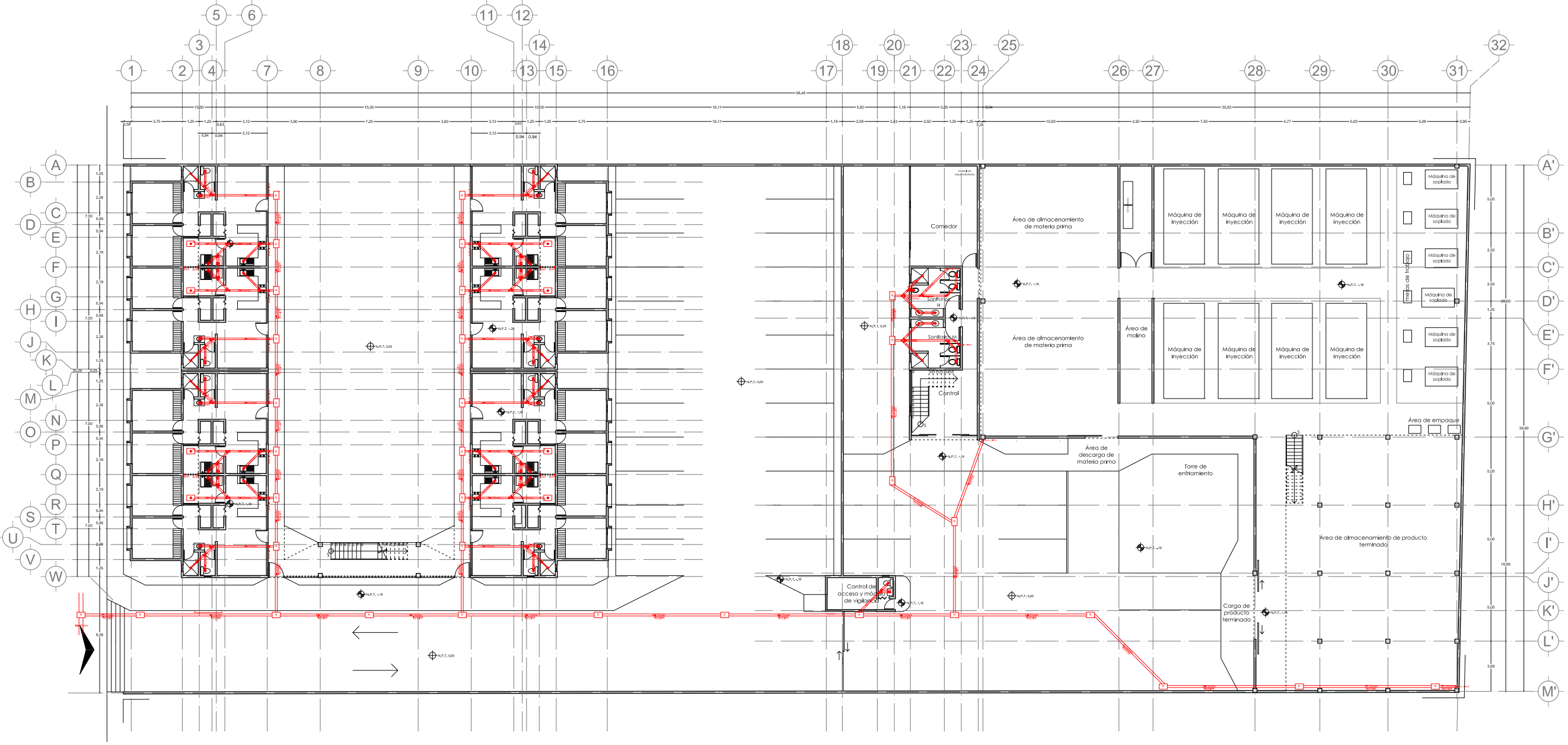
JURADO:
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:
1:150

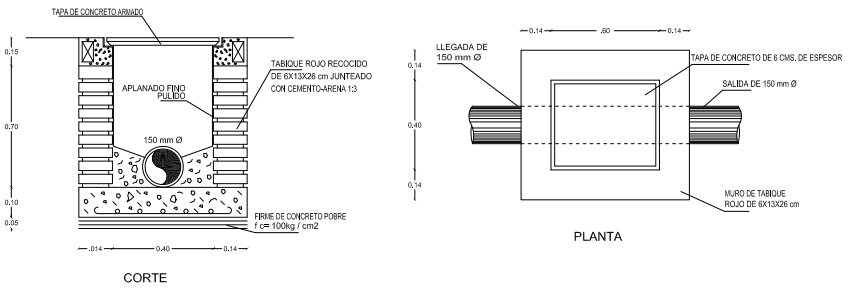
FECHA:
noviembre 2015

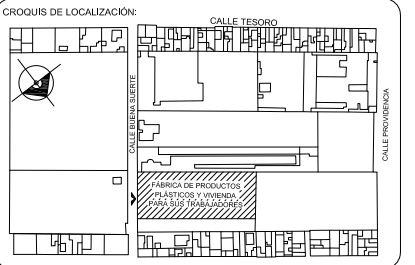
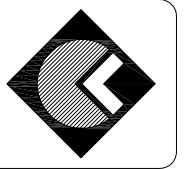


IS-1



DETALLE DE REGISTRO SANITARIO





SIMBOLOGÍA:

- [illegible]

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIONES SANITARIAS

PRIMER NIVEL

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

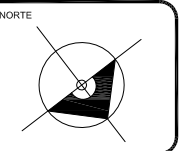
JURADO:
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

1:150

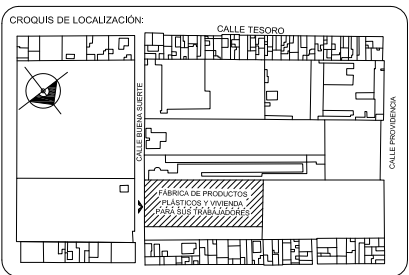
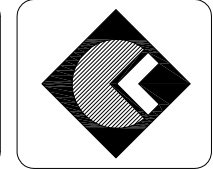
FECHA:

noviembre 2015



IS-2

BAJADA DE AGUA
Isométrico Sin esc.



SIMBOLOGIA:



Indica eje

INST. SANITARIA

TUBERÍA DE ALBAÑAL DE CONCRETO

100.00 mm TUBERIE DE DECHARGE DE PVC

<p>  BANK 100 </p> <p> BANK 100 </p>	<p>  BANK 100 </p> <p> BANK 100 </p>
---	---

☒ REGISTRO CON COLADERA DE ALUMINIO

RE (ESTRO) y colaboradores.

← pent. 2% INDICA PERCENTUALE

PROYECTO: _____

FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIONES SANITARIAS
PLANTA DE TECHOS

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

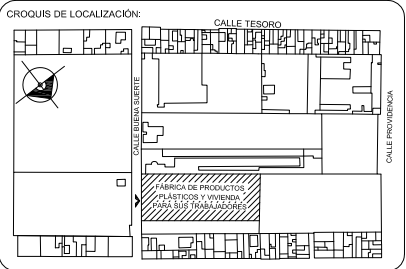
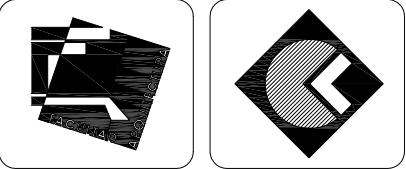
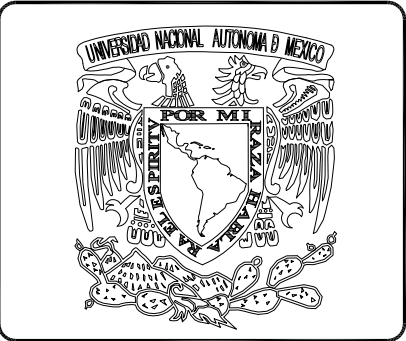
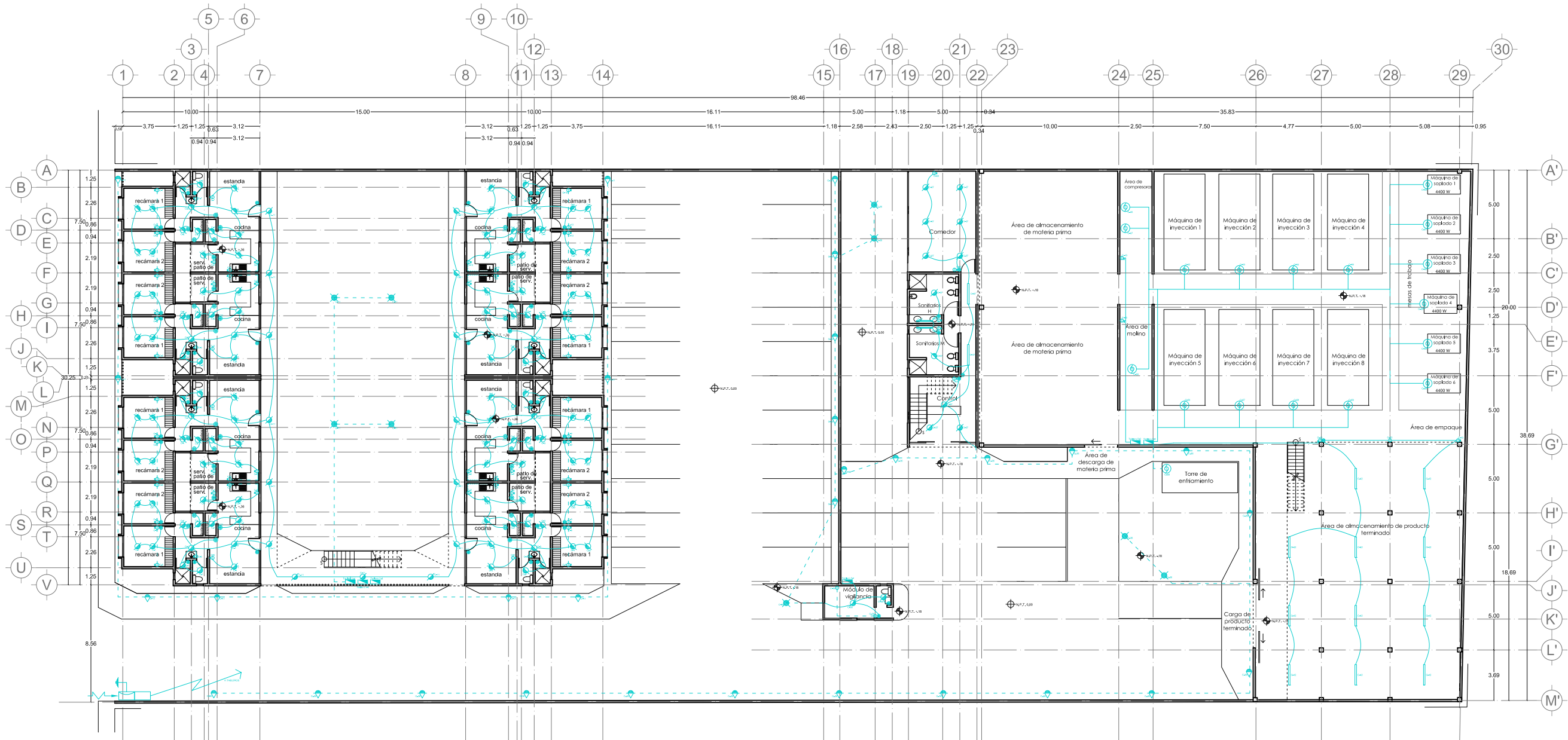
ESCALA:

1:150

FECHA:

noviembre 2015

IS-4



- SIMBOLOGÍA:**
- LINEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
 - LINEA ENTUBADA POR PISO
 - ACOMETIDA CFE
 - LUMINARIA PERFORMALUX HPK380 (400W)
 - SPOT LUXSPACE BBS494 (50W)
 - LAMPARA PHILIPS PACIFIC LED WT460C (50W)
 - LAMPARA PHILIPS SMARTFORM LED BBS411 (30W)
 - SPOT EN PISO AMAZON LED BBC212 MAXI (10W)
 - LUMINARIA CITYSPIRIT CDS470 (60W)
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE ESCALERA
 - 2 CONTACTOS SENCILLOS POLARIZADOS (180W)
 - TABLERO DE DISTRIBUCION
 - MEDIDOR CIA. DE LUZ
 - CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA
 - MÁQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO (13200W)
 - MÁQUINA DE SOPLADO DE PLÁSTICO (4400W)
 - COMPRESORA (2948W)
 - TORRE DE ENFRIAMIENTO (7456W)
 - MOLINO (3728W)

PROYECTO:
FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

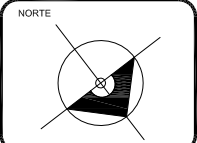
TIPO DE PLANO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
PLANTA BAJA

ELABORÓ:
CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:
1:150

FECHA:
noviembre 2015



IE-1

PROPUESTA DE LUMINARIAS					
PARA EL ÁREA DE	MODELO	IMAGEN	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS	SIMBOLOGÍA
Nave Industrial	•Carcasa: -Luminaria PerformaLux HPK380 •Tipo de lámpara: -Lámpara de Vapor Metálico MASTER HPI Plus 400WBU			Número de lámparas: 1 Balasto: Convencional Temperatura de color: 743 Flujo de la lámpara: 32500 lumen Potencia: 400 W	
Administración de la fábrica y vivienda	•Carcasa: LuxSpace BBS494 •Tipo de lámpara: DLED-3000			Número de lámparas: 1 Balasto: No Temperatura de color: - Flujo de la lámpara: 2554 lumen Potencia: 50 W	
Exteriores	•Carcasa: Amazon LED BBC212 Maxi •Tipo de lámpara: 12 x LED-HB (5 mm)			Número de lámparas: 12 Potencia: 10 W	
Almacenamiento de producto terminado (Planta Baja)	•Carcasa: WT460C L700 •Tipo de lámpara: LED20S/640			Número de lámparas: 1 Balasto: No Temperatura de color: - Flujo de la lámpara: 1967 lumen Potencia: 50 W	
Sanitarios (Fábrica)	•Carcasa: SmartForm LED semimodular BBS411 •Tipo de lámpara: LED24 [LED Module 2400 lm]			Flujo de la lámpara: 3477 lumen Potencia: 30 W	
Exterior (fábrica) y azotea de vivienda	Tipo CitySpirit CDS470 •Tipo de lámpara: HID: 1xMASTER CosmoWhite CPO-TW60W			Número de lámparas: 1 Potencia: 60 W	

TABLERO V-1											A la fase		
CIRCUITO No.	50 W	60 W	50 W	30 W	10 W	50 W	10 W	160 W	Total Watts		A	B	C
C-1	30								1500	1500			
C-2	30								1500	1500			
C-3	30								1500	1500			
C-4	30								1500	1500			1500
C-5								12	2160	2160			
C-6								12	2160	2160		2160	
C-7								12	2160	2160		2160	
C-8								12	2160	2160		2160	
C-9								12	2160				2160
C-10								12	2160				2160
C-11	15			8	4				1070				1070
Total	135				8	4	72		20030	6660	6480	6890	

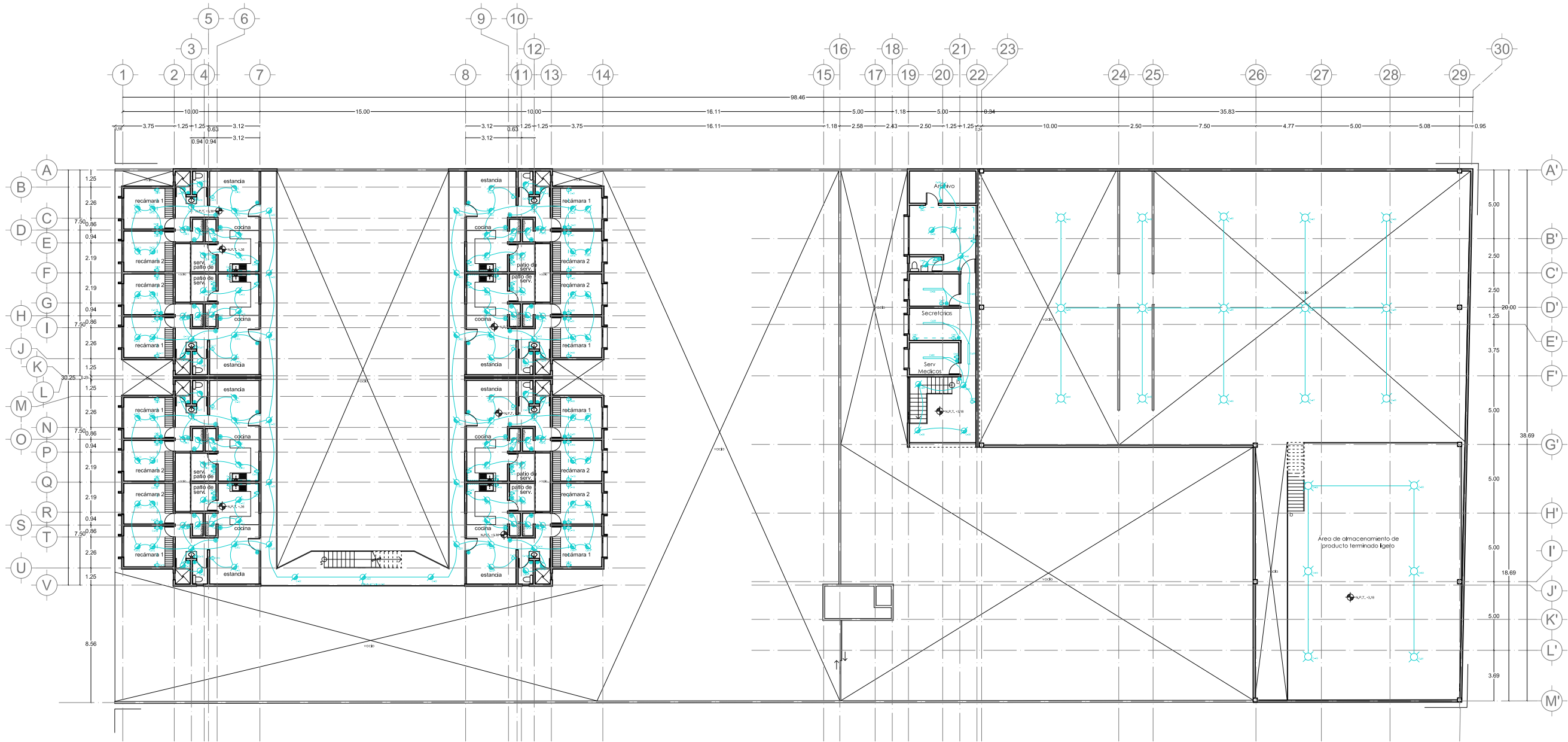
Balanceo máximo entre fases:

carga mayor - carga menor
carga mayor
6890 - 6480
6890 X 100 = 5%

TABLERO V-2											A la fase		
CIRCUITO No.	50 W	60 W	50 W	30 W	10 W	50 W	10 W	160 W	Total Watts		A	B	C
C-12	30								1500	1500			
C-13	30								1500	1500			
C-14	30								1500	1500			
C-15	30								1500	1500			1500
C-16								12	2160	2160			
C-17								12	2160	2160		2160	
C-18								12	2160	2160		2160	
C-19								12	2160	2160		2160	
C-20								12	2160				2160
C-21								12	2160				2160
C-22	15								750				750
Total	135							72	19710	6660	6480	6570	

Balanceo máximo entre fases:






carga mayor - carga menor
carga mayor
6660 - 6480
6660 X 100 = 2.7%



TABLERO V-3										A la fase		
CIRCUITO No.	50 W	600 W	50 W	30 W	10 W	50 W	200 W	Total Watts		A	B	C
C-23	30							1500			1500	
C-24	30							1500			1500	
C-25	30							1500			1500	
C-26	30							1500			1500	
C-27			12					2160	2160			
C-28			12					2160	2160			
C-29			12					2160	2160			
C-30			12					2160				2160
C-31			12					2160				2160
C-32			12					2160				2160
C-33	15							750		750		
C-34					8			480	480			
C-35					8			480				480
Total	135						72	20670	6960	6750	6960	
Balanceo máximo entre fases: carga mayor - carga menor X 100 $\frac{6960 - 6750}{6960} \times 100 = 3\%$												

TABLERO F-1										A la fase		
CIRCUITO No.	50 W	600 W	50 W	30 W	10 W	50 W	200 W	Total Watts		A	B	C
C-36	2				22	5		620			620	
C-37	11		2	2				710	710			
C-38	9		5					700				700
C-39						5		900	900			
C-40						5		900			900	
C-41						5		900				900
Total	22		7	2	22	5	15	4730	1610	1520	1600	
Balanceo máximo entre fases: carga mayor - carga menor X 100 $\frac{1610 - 1520}{1610} \times 100 = 5\%$												

TABLERO F-2										A la fase		
CIRCUITO No.	50 W	600 W	50 W	30 W	10 W	50 W	200 W	Total Watts		A	B	C
C-42			11					550			550	
C-43						5		900	900			
C-44		3						1200	1200			
C-45		3						1200	1200			
C-46		3						1200		1200		
C-47		3						1200		1200		
C-48		3						1200				1200
C-49		3						1200				1200
C-50		2						800				800
C-51		1						400		400		
Total	21	13					4	9850	3300	3350	3200	
Balanceo máximo entre fases: carga mayor - carga menor X 100 $\frac{3350 - 3200}{3350} \times 100 = 4\%$												

TABLERO F-3							A la fase			
CIRCUITO No.	 2000W	 1300W	 2040W	 740W	 372W	Total Watts	A	B	C	
C-52	1					26060	26060			
C-53	1					26060	26060			
C-54	1					26060	26060			
C-55	1					26060		26060		
C-56	1					26060		26060		
C-57	1					26060		26060		
C-58	1					26060			26060	
C-59	1					26060			26060	
C-60		1				13000	13000			
C-61		1				13000	13000			
C-62		1				13000		13000		
C-63		1				13000			13000	
C-64		1				13000			13000	
C-65		1				13000			13000	
C-66			1			2948			2948	
C-67			1			2948			2948	
C-68				1		7456		7456		
C-69					1	3728			3728	
Total	208480	78000	5896	7456	3728	303560	104180	98636	100744	
Balanceo máximo entre fases: carga mayor - carga menor carga mayor 104180 - 98636 104180										X 100 = 5 %

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

- LINEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
- LINEA ENTUBADA POR PISO
- ACOMETIDA CFE.
- LUMINARIA PERFORMALUX HPK380 (400W)
- SPOT LUXSPACE BBS494 (50W)
- LAMPARA PHILIPS PACIFIC LED WT460C (50W)
- LAMPARA PHILIPS SMARTFORM LED BBS411 (30W)
- SPOT EN PISO AMAZON LED BBS212 MAXI (10W)
- LUMINARIA CITYSPIRIT CDS470 (60W)
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE ESCALERA
- 2 CONTACTOS SENCILLOS POLARIZADOS (180W)
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- MEDIDOR CIA. DE LUZ
- CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA
- MÁQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO (13200W)
- MÁQUINA DE SOPLADO DE PLÁSTICO (4400W)
- COMPRESORA (2948W)
- TORRE DE ENFRIAMIENTO (7456W)
- MOLINO (3728W)

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PRIMER NIVEL

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

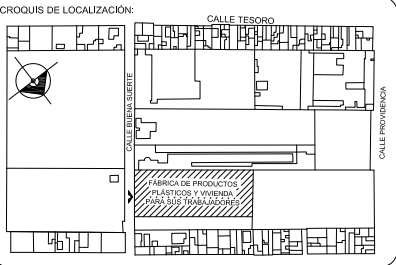
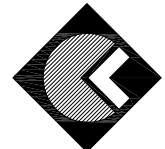
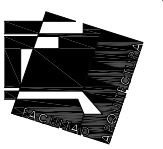
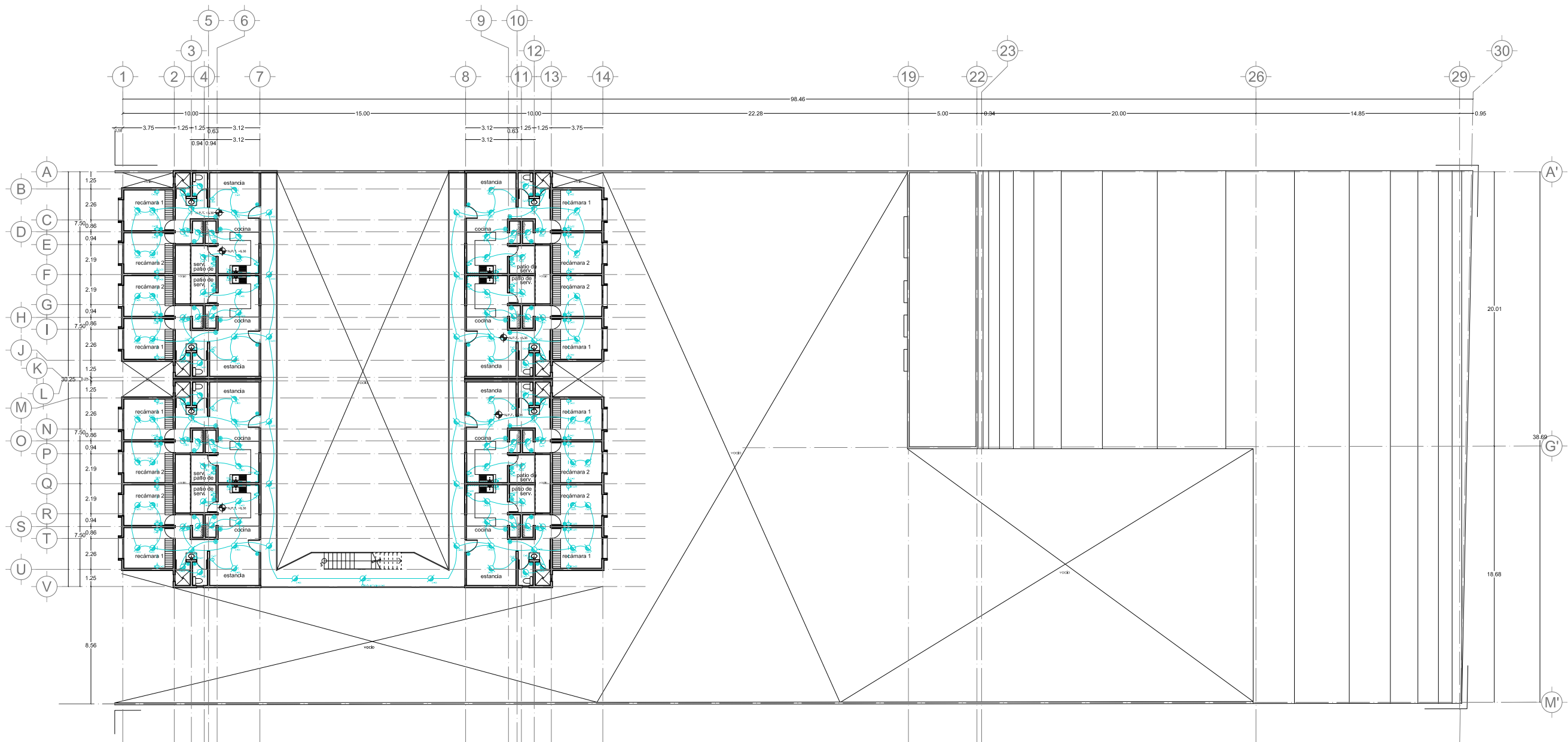
ESCALA:

1:150

FECHA:

noviembre 2015

IE-2



- SIMBOLOGÍA:
- LÍNEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
 - LÍNEA ENTUBADA POR PISO
 - ACOMETIDA CFE
 - LUMINARIA PERFORMALUX HPK380 (400W)
 - SPOT LUXSPACE BBS494 (50W)
 - LAMPARA PHILIPS PACIFIC LED WT460C (50W)
 - LAMPARA PHILIPS SMARTFORM LED BBS411 (30W)
 - SPOT EN PISO AMAZON LED BB212 MAXI (10W)
 - LUMINARIA CITYSPIRIT CDS470 (60W)
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE ESCALERA
 - 2 CONTACTOS SENCILLOS POLARIZADOS (180W)
 - TABLERO DE DISTRIBUCION
 - MEDIDOR CIA. DE LUZ
 - CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA
 - MÁQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO (13200W)
 - MÁQUINA DE SOPLADO DE PLÁSTICO (4400W)
 - COMPRESORA (2948W)
 - TORRE DE ENFRÍAMIENTO (7456W)
 - MOLINO (3728W)

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

SEGUNDO NIVEL

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE

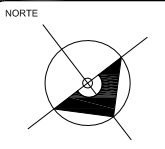
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

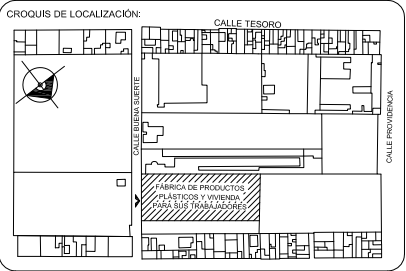
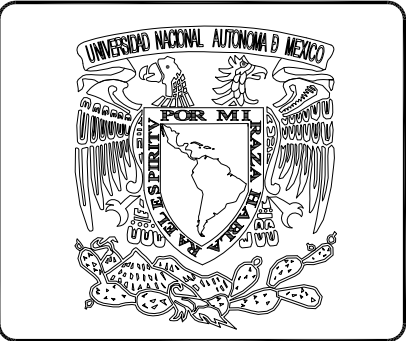
1:150

FECHA:

noviembre 2015



IE-3



- SIMBOLOGÍA:**
- LÍNEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
 - LÍNEA ENTUBADA POR PISO
 - ACOMETIDA CFE
 - LUMINARIA PERFORMALUX HPK380 (400W)
 - SPOT LUXSPACE BBS494 (50W)
 - LAMPARA PHILIPS PACIFIC LED WT460C (50W)
 - LAMPARA PHILIPS SMARTFORM LED BBS411 (30W)
 - SPOT EN PISO AMAZON LED BBG212 MAXI (10W)
 - LUMINARIA CITYSPIRIT CDS470 (60W)
 - APAGADOR SENCILLO
 - APAGADOR DE ESCALERA
 - 2 CONTACTOS SENCILLOS POLARIZADOS (180W)
 - TABLERO DE DISTRIBUCION
 - MEDIDOR CIA. DE LUZ
 - CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA
 - MÁQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO (13200W)
 - MÁQUINA DE SOPLADO DE PLÁSTICO (4400W)
 - COMPRESORA (2948W)
 - TORRE DE ENFRIAMIENTO (7456W)
 - MOLINO (3728W)

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PLANTA DE TECHOS

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

JURADO:

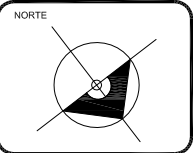
ARQ. PATRICIA LEE GARCÍA
ARQ. JESÚS DE LEÓN FLORES
ARQ. ROBERTO MOCTEZUMA TORRE
CON LA COLABORACIÓN DE:
ARQ. SALVADOR LAZCANO VELÁZQUEZ

ESCALA:

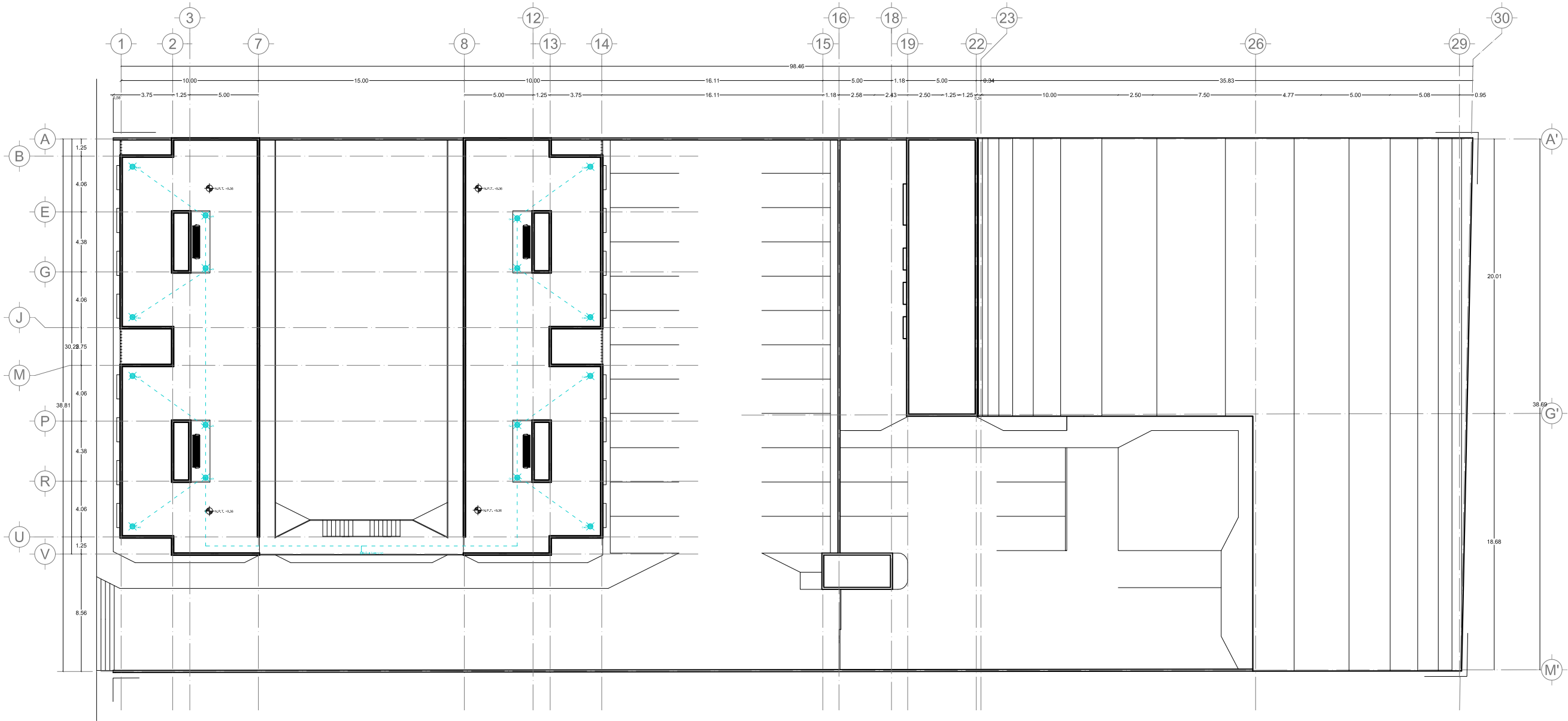
1:150

FECHA:

noviembre 2015

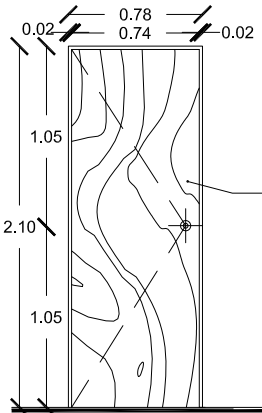


IE-4



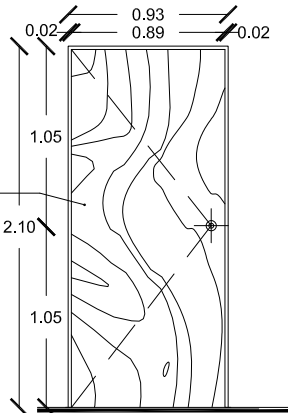
PUERTAS VIVIENDA

Puerta	h: Alto (cms)	a: Ancho (cms)	Cantidad
P1	210	74	120
P2	210	89	24



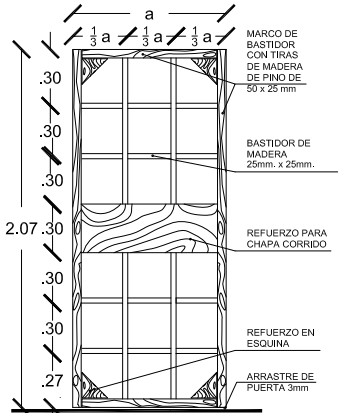
P1

Puerta interior con abatimiento izquierdo o derecho, de tambor en madera de pino, acabado en ambos lados en barniz brillante color cedro. Bisagras marca Phillips 635BB 89x89 mm. color latón brillante. Cerradura marca Phillips Línea Económica Barilete Tubular color latón brillante.

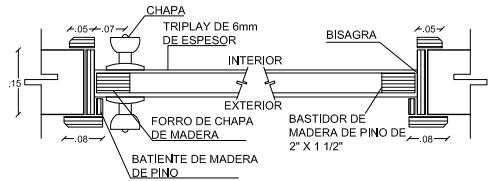


P2

Puerta exterior con abatimiento izquierdo o derecho, de tambor en madera de pino, acabado en ambos lados en barniz barniz brillante color cedro. Bisagras marca Phillips 635BB 89x89 mm. color latón brillante. Cerradura marca Phillips Modelo Pacific color latón brillante.



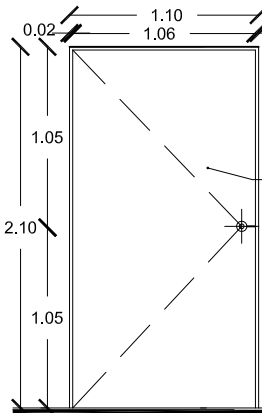
BASTIDOR TIPO



DETALLE PUERTAS Sin Esc.

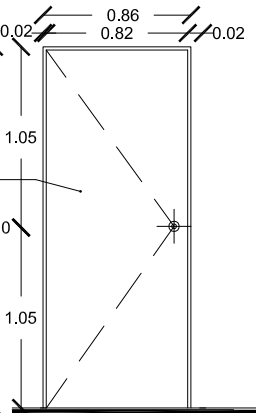
PUERTAS FÁBRICA: ADMINISTRACIÓN

Puerta	h: Alto (cms)	a: Ancho (cms)	Cantidad
P1	210	106	4
P2	210	82	24
P3	210	89	1



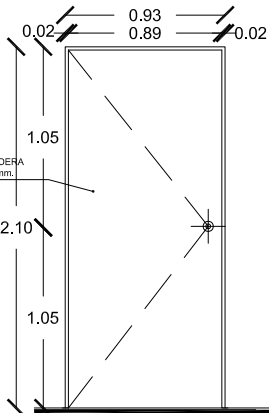
P1

Puerta interior con abatimiento izquierdo o derecho, de tambor en madera de pino, acabado en ambos lados en laca color blanco. Bisagras marca Phillips 635BB 89x89 mm. color cromo mate. Cerradura marca Phillips Línea Económica Barilete Tubular color cromo mate.



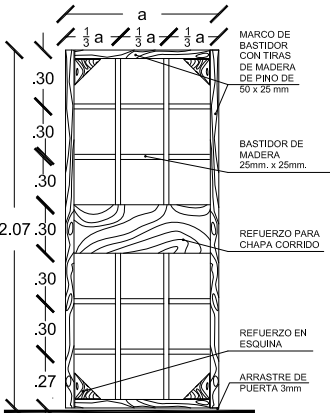
P2

Puerta interior con abatimiento izquierdo o derecho, de tambor en madera de pino, acabado en ambos lados en laca color blanco. Bisagras marca Phillips 635BB 89x89 mm. color cromo mate. Cerradura marca Phillips Línea Económica Barilete Tubular color cromo mate.



P3

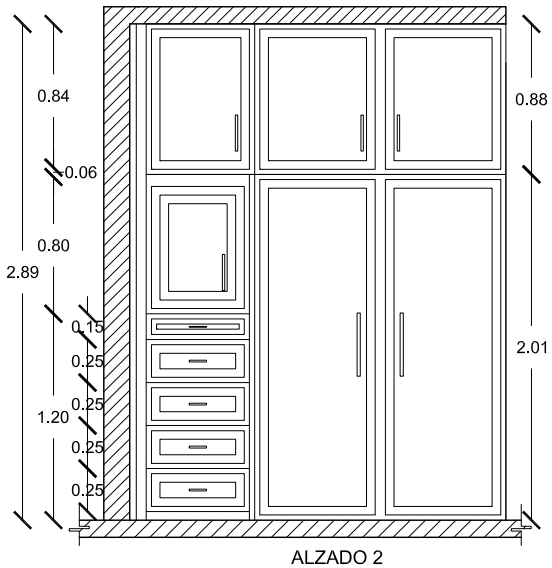
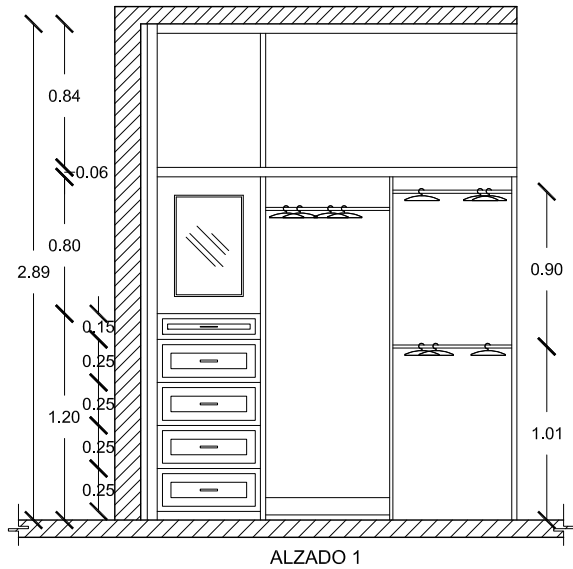
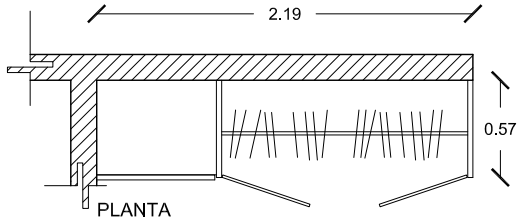
Puerta interior con abatimiento izquierdo o derecho, de tambor en madera de pino, acabado en ambos lados en laca color blanco. Bisagras marca Phillips 635BB 89x89 mm. color cromo mate. Cerradura marca Phillips Línea Económica Barilete Tubular color cromo mate.



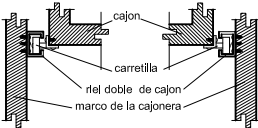
BASTIDOR TIPO

CLOSET TIPO DE VIVIENDA

Closet en madera de pino con puertas de triplay de 16 mm., molduras de madera en las puertas y cajones. Jaladeras de metal en los cajones y puertas. Acabado con sellador y barniz brillante color cedro.

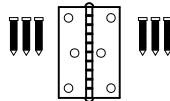


DETALLE DE CAJONERA Sin Esc.



VISAGRA CLOSET

visagra de latón de 3x3, perno suelto, para puerta de interiores fija a la puerta con tornillo de metal de 2" para madera



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda:
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

-Área Industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

-Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 485.7196 m²(30 cajones)

SIMBOLOGÍA:

• N.P.T. +/-18 Indica niveles en planta

⊙ Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

CARPINTERÍA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

ASESORES:

ESCALA:

1:20

FECHA:

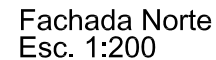
noviembre 2015

NORTE

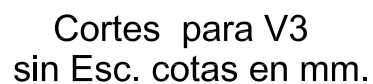
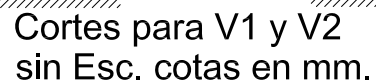
CA-1



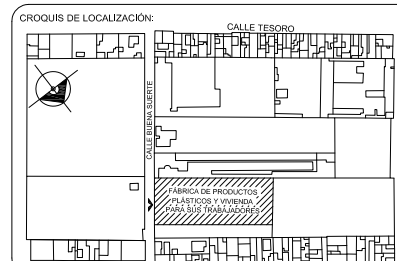
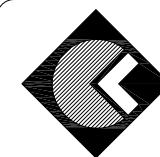
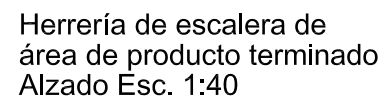
Ventana	h: Alto (cms)	a: Ancho (cms)	Cantidad	Tipo
V1	140	280	1	Corrediza
V2	140	140	3	Corrediza
V3	62	62	5	Proyección



Cancelería acceso principal
Alzado Esc. 1:40



Ventana
proyectable tipo
(V3)



DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:

Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda
 Fue construida en planta baja (área de desahorro): 470,37 m²

Sup. construïda en planta baixa (àrea de desplaïte): 679.37 m²
Sup. construïda en 1er nivell: 679.37 m²

Subtotal de área construída: 2038,11 m²

 4×10^{-4} test/subject.

Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131,25 m²

Subtotal da área construída: 1.490,23 m²


Subtotal de área construída: 1480,22 m²


Superfície total de área construída: 3518,33 m²

-Áreas exteriores

Estacionamiento: 685.7196 m²(30 cajones)

SIMBOLOGÍA:



 N.P.T. +.18 Indica niveles en planta

 Indica eje

1

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS Y VIVIENDA
PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

HERRERÍA Y CANCELERÍA:
FÁBRICA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

ASESORES:

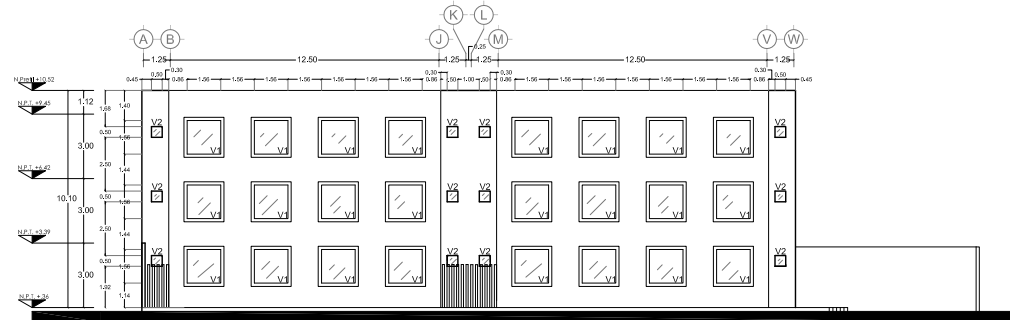
ESCALA:

[illegible]

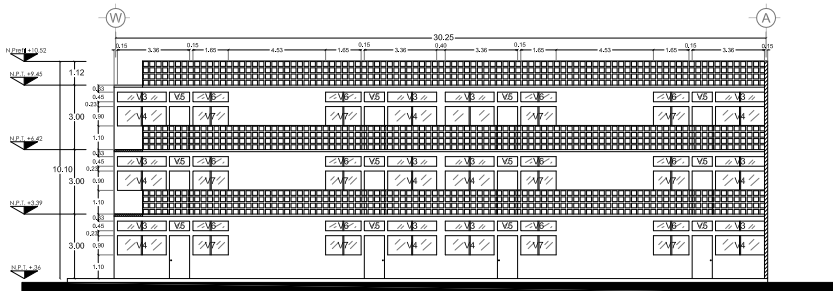
FECHA:

noviembre 2015

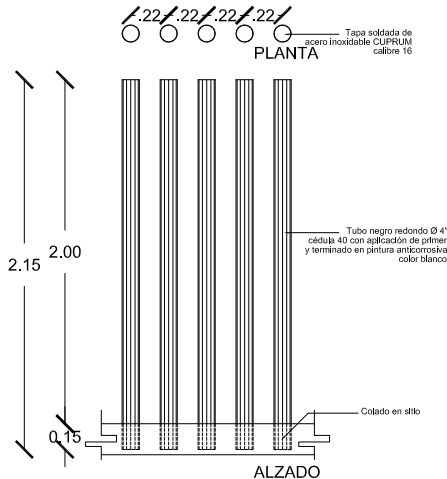
HyC-1



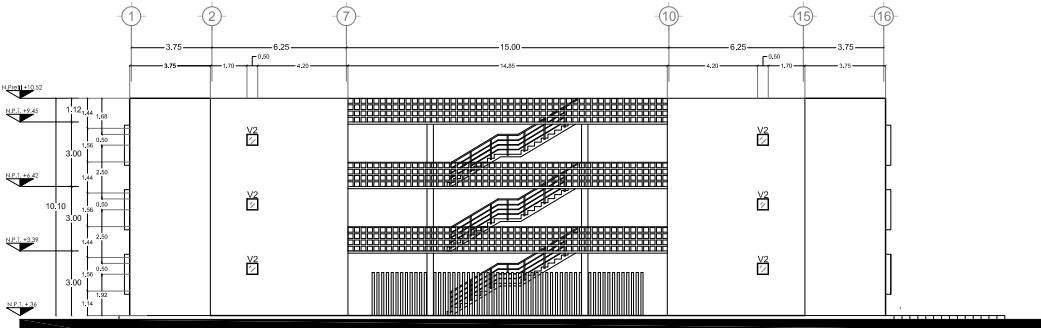
Fachada Oriente Esc. 1:200



Fachada Poniente Esc. 1:200



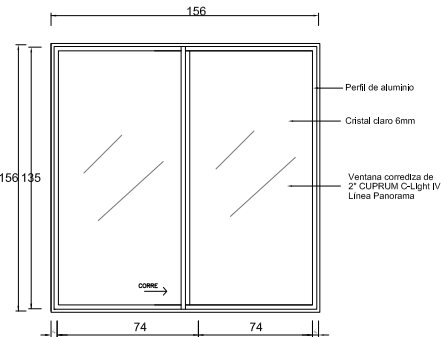
Reja de acero tipo Esc. 1:20



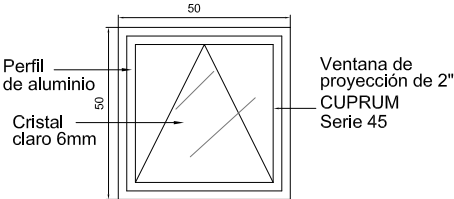
Fachada Norte Esc. 1:200

VENTANAS: VIVIENDA

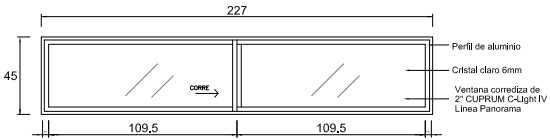
Ventana	a: Ancho (cms)	h: Altura (cms)	Cantidad	Tipo
V1	156	156	48	Corrediza
V2	50	50	36	Proyección
V3	227	45	24	Corrediza
V4	227	90	24	Corrediza
V5	93	45	24	Fija
V6	165	45	24	Corrediza
V7	165	90	24	Corrediza



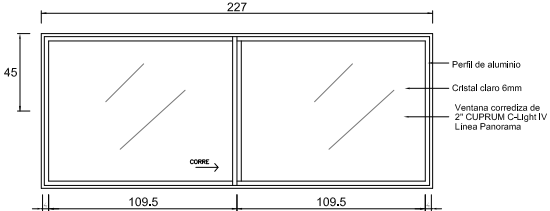
V1 Alzado Esc. 1:20



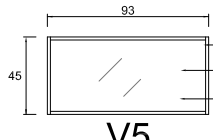
V2 Alzado Esc. 1:10



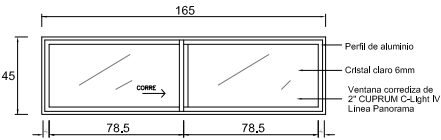
V3 Alzado Esc. 1:20



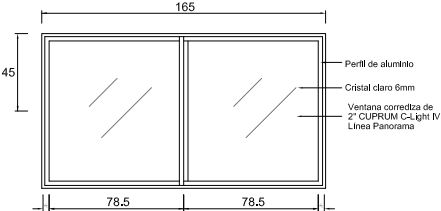
V4 Alzado Esc. 1:20



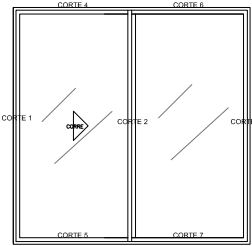
V5 Alzado Esc. 1:20



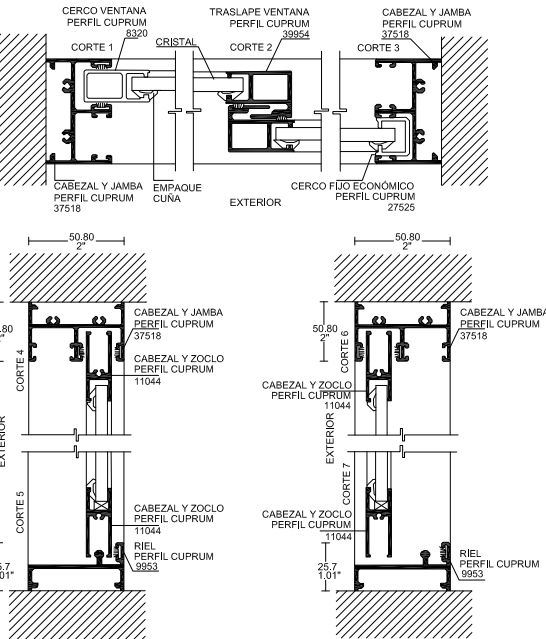
V6 Alzado Esc. 1:20



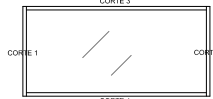
V7 Alzado Esc. 1:20



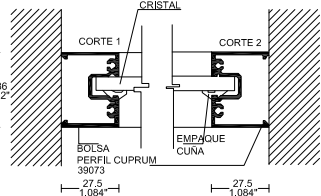
Ventana corrediza tipo



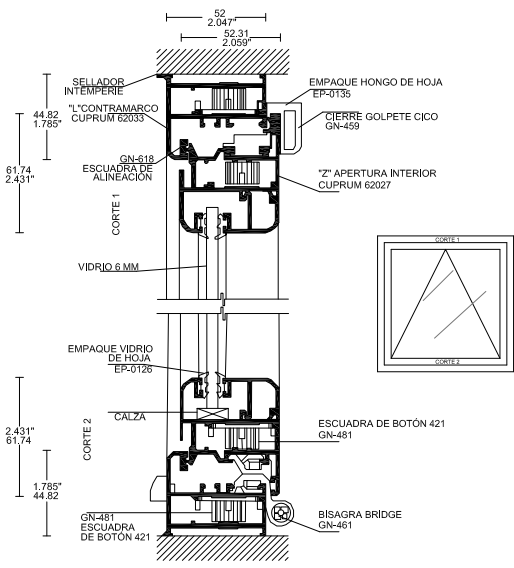
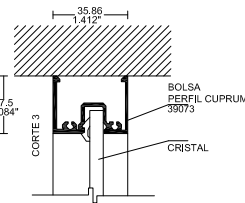
Cortes para V1, V3, V4, V6 y V7 sin Esc. cotas en mm.



Ventana fija tipo (V5)



Cortes para V5 sin Esc. cotas en mm.



Cortes para V2 sin Esc. cotas en mm.

ESPECIFICACIONES:

DESGLOSE DE ÁREAS

-Datos del Inmueble:
Sup. del terreno: 3806 m²

-Área de vivienda
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 679.37 m²
Sup. construida en 1er nivel: 679.37 m²
Sup. construida en 2do nivel: 679.37 m²
Subtotal de área construida: 2038.11 m²

-Área Industrial
Sup. construida en planta baja (área de desplante): 1131.25 m²
Sup. construida en 1er nivel: 345.03 m²
Subtotal de área construida: 1480.22 m²

Superficie total de área construida: 3518.33 m²

-Áreas exteriores
Área ajardinada: 597.35 m²
Estacionamiento: 485.7196 m²(30 cojones)

SIMBOLOGÍA:

• N.P.T. +/-18 Indica niveles en planta

• Indica eje

PROYECTO:

FÁBRICA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS Y VIVIENDA PARA SUS TRABAJADORES

TIPO DE PLANO:

HERRERÍA Y CANCELERÍA: VIVIENDA

ELABORÓ:

CAMPOS PUENTES JUAN ISRAEL

ASESORES:

ESCALA:

noviembre 2015

FECHA:

HyC-2

6.8 Memorias

6.8.1 Estructural

a. Vivienda

La sección habitacional del conjunto arquitectónico consta de 3 niveles. El sistema constructivo propuesto para entrepisos y cubiertas es el de losa plana, la cual se constituye por una simple losa armada unida sólidamente a los elementos soportantes de la construcción, los cuales en este caso son muros de carga. Esta losa cuenta con una armadura principal y otra de repartición, la cual se debe anclar a los muros de carga para repartir los esfuerzos (Gasc, y Bertin, 1976). Los muros de carga propuestos son de block hueco, confinados con dalas y castillos de concreto.

-Bajada de cargas

Para determinar el área necesaria de cimentación fue necesario realizar el cálculo de bajada de cargas. En el cual se consideraron los datos de: peso de entrepiso, peso de losa de azotea, peso de muros, la resistencia del terreno, el peso propio de cimentación, y la longitud de los cimientos.

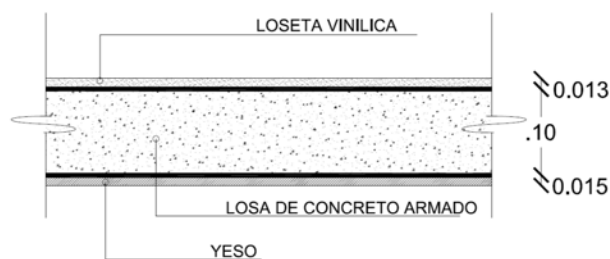


Imagen 126. Losa de entrepiso.

Material	Peso volumétrico	Espesor	Total (kg/m ²)
Losa de concreto armado	2400	.1	240
Loseta vinílica	10	.013	.13
Yeso	1500	.015	22.5
Carga muerta			262.63
Carga viva			170
Carga adicional			40
Carga total			472.63

Tabla 27. Peso por metro cuadrado de losa de entrepiso.

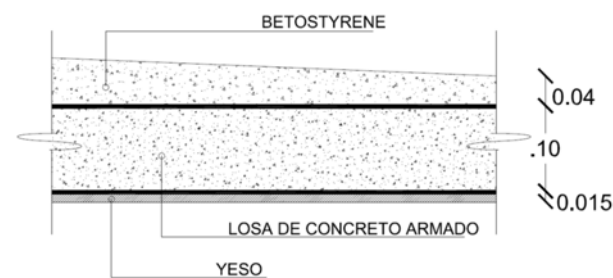


Imagen 127. Losa de azotea.

Material	Peso volumétrico	Espesor	Total (kg/m ²)
Losa de concreto armado	2400	.1	240
Betostyrene	1600	.04	64
Yeso	1500	.015	22.5
Carga muerta			326.5
Carga viva			100
Carga adicional			40
Carga total			466.5

Tabla 28. Peso por metro cuadrado de losa de entrepiso.

A continuación se muestran las áreas tributarias tipo que se desprenden del área de vivienda (en los planos estructurales se aprecian de manera completa).

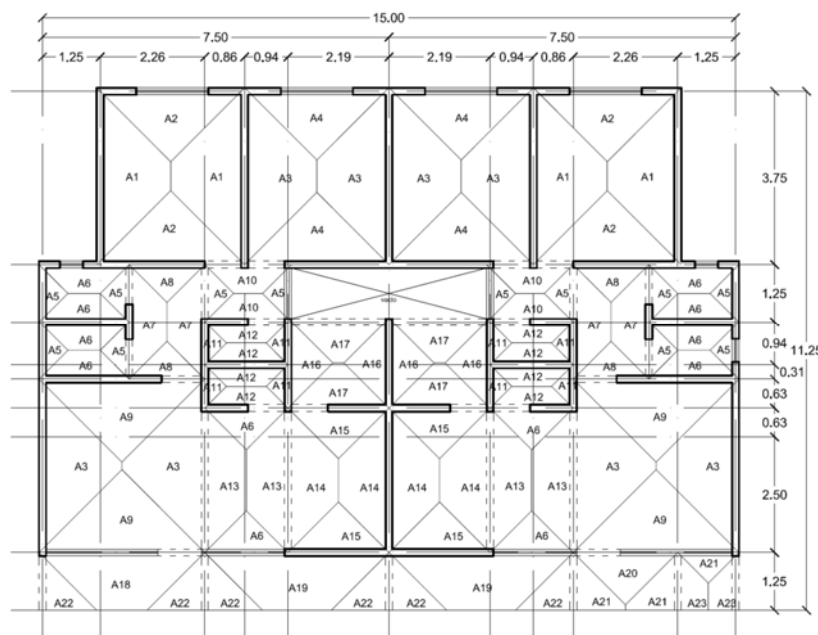


Imagen 128. Áreas tributarias tipo del área de vivienda.

Área tributaria	Área (m ²)	Peso de área tributaria de entepiso (kg)	Peso de área tributaria de azotea (kg)
A1	3.56	1682.5628	1660.74
A2	2.56	1209.9328	1194.24
A3	3.5	1654.205	1632.75
A4	2.44	1153.2172	1138.26
A5	0.39	184.3257	181.935
A6	0.82	387.5566	382.53
A7	1.37	647.5031	639.105
A8	0.67	316.6621	312.555
A9	3.21	1517.1423	1497.465
A10	0.78	368.6514	363.87
A11	0.21	99.2523	97.965
A12	0.62	293.0306	289.23
A13	2	945.26	933
A14	2.22	1049.2386	1035.63
A15	1.19	562.4297	555.135
A16	0.95	448.9985	443.175
A17	1.18	557.7034	550.47
A18	2.9219	1380.9776	1363.0664
A19	3.4219	1617.2926	1596.3164

A20	1.2797	604.824611	596.98005
A21	0.7742	365.910146	361.1643
A22	0.7812	369.218556	364.4298
A23	0.6087	287.689881	283.95855

Tabla 29. Peso de áreas tributarias tipo del área de vivienda.

El peso de los muros se calculó al considerar que el material propuesto para ellos es block hueco de concreto de dimensiones 15x20x40 cm., el cual tiene un peso por m² de 157.5 kg. Además se le adicionó el peso del aplanado de yeso que es de 45 kg. Por lo que el peso total del m² de muro se consideró en 202.5 kg. Por su parte el peso de las cadenas resultó en un total de 81 kg/m², al sumar 72 kg/m² de la cadena misma, más 9 kg/m² de su recubrimiento. La resistencia del terreno de acuerdo con la ubicación de este, que es en la Zona III Lacustre (véase el apartado 4.1), se contempló en 3000 kg/m².

De tal manera que la bajada de cargas para determinar las dimensiones de la cimentación toma todos los datos anteriores para dar como resultado el peso a nivel de cimentación. Dato al que se le suma su 15% debido al peso propio de la cimentación, para dar como resultado la carga total al suelo.

Posteriormente la carga total al suelo se divide entre la resistencia del terreno para conocer cuántos m² necesita de cimentación el terreno para soportar la carga. Por último se divide ese dato entre la longitud deseada de la zapata para obtener su ancho. A continuación se muestra la tabla elaborada siguiendo el procedimiento descrito anteriormente.

Zapata	Carga a nivel de cimentación	Peso propio cimentación (15%)	Carga total	Resist. del terreno kg/m2	Carga/ RT	Long.	Ancho
Z1	12088.05	1813.21	13901.26	3000	4.63	3.75	1.24
Z2	6556.85	983.53	7540.38	3000	2.51	3.12	0.81
Z3	17029.21	2554.38	19583.59	3000	6.53	3.75	1.74
Z4	6332.77	949.92	7282.69	3000	2.43	3.12	0.78
Z5	16944.50	2541.68	19486.18	3000	6.50	3.75	1.73
Z6	9834.80	1475.22	11310.02	3000	3.77	3.12	1.21
Z7	9413.27	1411.99	10825.26	3000	3.61	3.12	1.16
Z8	2904.64	435.70	3340.34	3000	1.11	1.25	0.89
Z9	12003.34	1800.50	13803.84	3000	4.60	3.75	1.23
Z10	11075.00	1661.25	12736.25	3000	4.25	3.51	1.21
Z11	13417.73	2012.66	15430.39	3000	5.14	3.98	1.29
Z12	12153.37	1823.01	13976.38	3000	4.66	3.12	1.49
Z13	6354.68	953.20	7307.88	3000	2.44	1.95	1.25
Z14	5898.77	884.82	6783.59	3000	2.26	2.18	1.04
Z15	3168.20	475.23	3643.43	3000	1.21	2.18	0.56
Z16	5465.20	819.78	6284.98	3000	2.09	1.87	1.12
Z17	6886.42	1032.96	7919.38	3000	2.64	3.12	0.85
Z18	550.58	82.59	633.17	3000	0.21	1.25	0.17
Z19	8693.48	1304.02	9997.50	3000	3.33	3.12	1.07
Z20	11556.64	1733.50	13290.14	3000	4.43	3.51	1.26
Z21	4610.00	691.50	5301.50	3000	1.77	2.50	0.71
Z22	5052.60	757.89	5810.49	3000	1.94	1.87	1.04
Z23	2573.71	386.06	2959.77	3000	0.99	1.32	0.75
Z24	3856.05	578.41	4434.46	3000	1.48	1.80	0.82
Z25	5140.43	771.06	5911.49	3000	1.97	1.80	1.09
Z26	3799.58	569.94	4369.52	3000	1.46	1.80	0.81
Z27	6738.33	1010.75	7749.08	3000	2.58	3.12	0.83

Tabla 30. Bajada de cargas del área de vivienda.

Después se procedió a estandarizar las zapatas con el fin de no tenerlas en gran número y de tan diversas dimensiones, quedando:

Zapata	Ancho	Zapata	Ancho
Z-1	.60	Z-7	.89
Z-2	1.24	Z-8	1.29
Z-3	.84	Z-9	1.49
Z-4	1.74	Z-10	1.03
Z-5	.77	Z-11	.70
Z-6	1.15	Z-12	1.09

Tabla 31. Zapatas del área de vivienda.

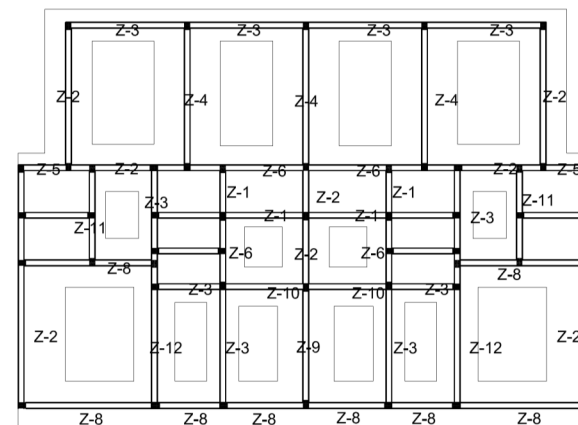


Imagen 129. Planta de cimentación tipo con zapatas corridas del área de vivienda.

Sin embargo se observó que el área libre entre las zapatas es menor al 50 % del área de desplante del cuerpo de vivienda, por lo que el tipo de cimentación pasó de zapatas corridas a losa de cimentación.

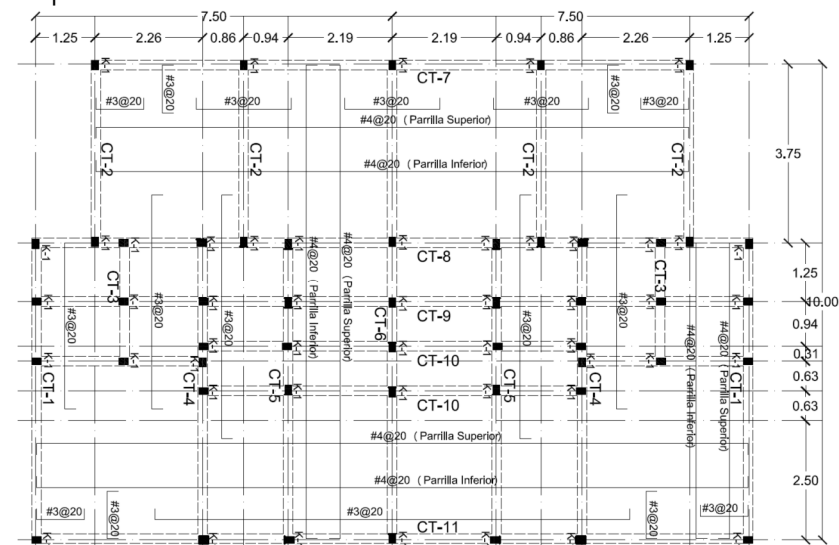


Imagen 130. Planta de cimentación del área de vivienda.

b. Fábrica (área administrativa)

El área administrativa de la fábrica se compone por 2 niveles. El sistema constructivo propuesto para entrepisos y cubiertas es igual al de vivienda; losa plana. Los muros de carga son de block hueco, confinados con dalas y castillos de concreto.

-Bajada de cargas

El procedimiento seguido para llevar a cabo la bajada de cargas es similar al del área de vivienda. Los datos de la losa de entrepiso y de la losa de azotea son iguales al de las tablas 27 y 28, y de las imágenes 126 y 127. En cambio las áreas tributarias son las que siguen:

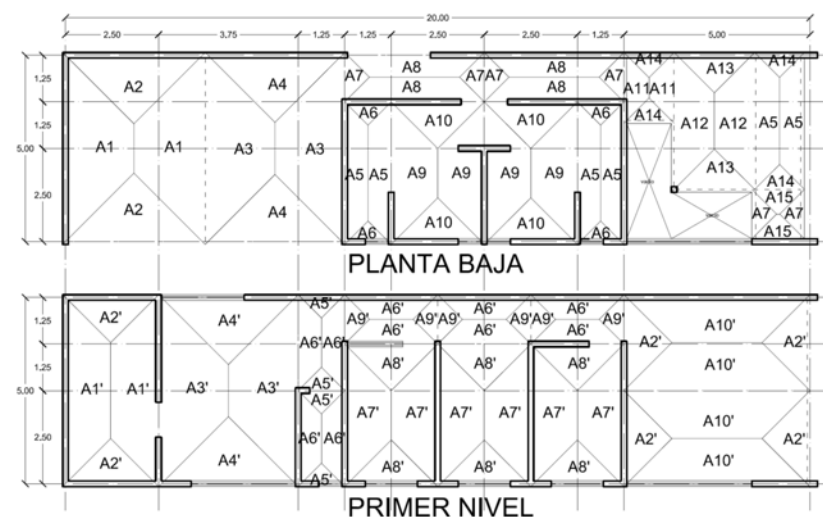


Imagen 131. Áreas tributarias del área administrativa.

Área tributaria	Área (m2)	Peso de área tributaria de entrepiso (kg)	Área tributaria	Área (m2)	Peso de área tributaria de azotea (kg)
A1	6.19	2925.57	A1'	4.97	2318.50
A2	3.65	1725.09	A2'	1.65	769.72
A3	6.14	2901.94	A3'	6.14	2864.31

A4	3.51	1658.9313	A4'	3.51	1637.415
A5	2	945.26	A5'	0.39	181.935
A6	0.39	184.3257	A6'	1.21	564.465
A7	0.43	203.2309	A7'	3.21	1497.465
A8	2.04	964.1652	A8'	1.56	727.74
A9	3.21	1517.1423	A9'	0.43	200.595
A10	1.56	737.3028	A10'	4.77	2225.205
A11	0.82	387.5566			
A12	2.94	1389.5322			
A13	1.16	548.2508			
A14	0.44	207.9572			
A15	0.49	231.5887			

Tabla 32. Peso de áreas tributarias del área administrativa.

El peso de muros también es igual al considerado en el área de vivienda. El procedimiento para la bajada de cargas y la obtención de las dimensiones de las zapatas también es similar, por lo que quedan los siguientes datos:

Zapata	Carga a nivel de cimentación	Peso propio cimentación (15%)	Carga total	Resist. del terreno kg/m2	Carga/ RT	Long.	Ancho
Z1	11521.58	1728.24	13249.82	3000	4.42	5.00	0.88
Z2	14086.77	2113.02	16199.79	3000	5.40	7.65	0.71
Z3	10450.68	1567.60	12018.28	3000	4.01	7.50	0.53
Z4	20320.05	3048.01	23368.06	3000	7.79	5.38	1.45
Z5	11815.49	1772.32	13587.81	3000	4.53	3.75	1.21
Z6	6713.37	1007.01	7720.38	3000	2.57	3.20	0.80
Z7	1144.56	171.68	1316.24	3000	0.44	1.10	0.40
Z8	3238.44	485.77	3724.20	3000	1.24	2.35	0.53
Z9	6113.59	917.04	7030.62	3000	2.34	1.40	1.67
Z10	12340.58	1851.09	14191.67	3000	4.73	7.50	0.63
Z11	10749.34	1612.40	12361.74	3000	4.12	2.65	1.55
Z12	3332.60	499.89	3832.49	3000	1.28	2.35	0.54
Z13	12399.21	1859.88	14259.09	3000	4.75	3.90	1.22
Z14	7305.41	1095.81	8401.23	3000	2.80	3.20	0.88
Z15	8135.91	1220.39	9356.29	3000	3.12	5.13	0.61
Z16	4669.59	700.44	5370.03	3000	1.79	5.13	0.35
Z17	3133.30	469.99	3603.29	3000	1.20	1.01	1.19
Z18	7172.92	1075.94	8248.86	3000	2.75	5.00	0.55
Z19	3573.80	536.07	4109.87	3000	1.37	5.00	0.27

Tabla 33. Bajada de cargas del área administrativa.

Al ajustar las zapatas con el propósito de no tener tantas y de tan diversas dimensiones, quedan:

Zapata	Ancho	Zapata	Ancho
Z-1	.88	Z-6	1.21
Z-2	.70	Z-7	1.55
Z-3	1.44	Z-8	1.09
Z-4	.6	Z-9	1.48
Z-5	1.5	Z-10	.60

Tabla 34. Zapatas del área administrativa.

Sin embargo se observó que el área libre entre zapatas era menor al área de desplante del volumen de la administración, por lo que el sistema pasó de zapatas corridas a losa de cimentación.

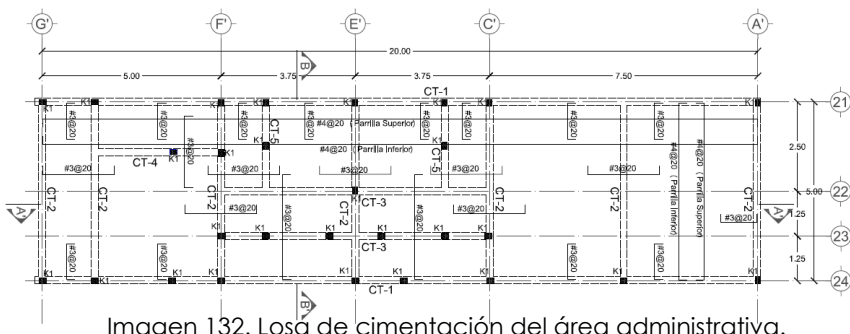


Imagen 132. Losa de cimentación del área administrativa.

c. Fábrica (módulo de vigilancia)

El módulo de vigilancia de la fábrica posee 1 nivel. El sistema constructivo propuesto para la cubierta es losa plana. Los muros de carga son de block hueco, confinados con dalas y castillos de concreto.

-Bajada de cargas

El procedimiento para llevar a cabo la bajada de cargas es similar a los anteriores. Los datos de la losa de azotea son iguales a los de la tabla 28, y de la imagen 127. Las áreas tributarias son:

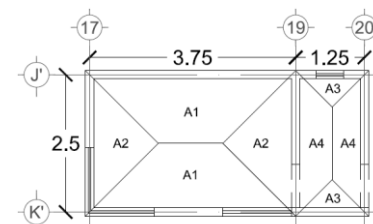


Imagen 133. Áreas tributarias del módulo de vigilancia.

Área tributaria	Área (m2)	Peso de área tributaria de azotea (kg)	Área tributaria	Área (m2)	Peso de área tributaria de azotea (kg)
A1	3.31	1544.11	A3	.43	200.59
A2	1.75	816.37	A4	1.31	611.11

Tabla 35. Peso de áreas tributarias del módulo de vigilancia.

El peso de muros también es igual al contemplado en las áreas anteriores. El procedimiento para la bajada de cargas y la obtención de las dimensiones de las zapatas también es similar, por lo que quedan los siguientes datos:

Zapata	Carga a nivel de cimentación	Peso propio cimentación (15%)	Carga total	Resist. del terreno kg/m2	Carga/ RT	Long.	Ancho
Z1	3898.17	584.73	4482.90	3000	1.49	3.75	0.40
Z2	2555.64	383.35	2938.99	3000	0.98	2.50	0.39
Z3	2374.40	356.16	2730.56	3000	0.91	3.75	0.24
Z4	1851.22	277.68	2128.91	3000	0.71	2.50	0.28
Z5	1016.67	152.50	1169.17	3000	0.39	1.30	0.30
Z6	755.44	113.32	868.76	3000	0.29	1.30	0.22
Z7	1642.35	246.35	1888.70	3000	0.63	2.50	0.25

Tabla 36. Bajada de cargas del módulo de vigilancia.

Al estandarizar las zapatas sólo queda:

Zapata	Ancho
Z-1	.60

Tabla 37. Zapata del módulo de vigilancia.

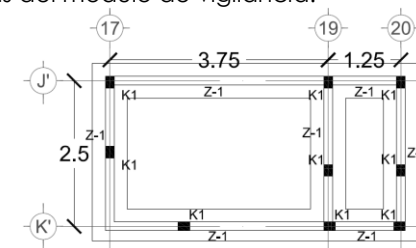


Imagen 134. Planta de cimentación con zapatas corridas del módulo de vigilancia.



d. Fábrica (área industrial)

El área industrial de la fábrica está constituida por 1 nivel en las áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria, y por 2 niveles en el área de producto terminado. El sistema constructivo propuesto para el entrepiso de esta última área es losa plana. Para toda la nave industrial se propuso una cubierta resuelta con el sistema arco techo, el cual cubre una superficie total de 1011.87 m², tiene una altura en su punto máximo de 6.98 metros, y con respecto al nivel ±0 del proyecto, su cúspide se encuentra a una altura de 13 metros. El arco techo cubre 2 claros, uno en las áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria de 35 metros, y otro en el área de producto terminado de 15 metros. El arco techo se desplanta sobre un canalón de acero que a su vez se encuentra anclado a traves de concreto sostenidas por columnas de concreto. Los muros propuestos son netamente divisorios de block hueco, confinados con dalas y castillos de concreto.

-Cálculo del sistema arco techo

Los arcos que conforman al sistema arco techo se calcularon con base en datos obtenidos de la página de Arquitech³⁵. Se tomó en cuenta que la flecha de estos conviene por economía ser del 20%.

-Áreas de almacenamiento de materia prima y de maquinaria

Claro= 34.9 metros

Flecha=claro x porcentaje de flecha expresado en decimales

Flecha = 35 x .20 = 7 m.

Longitud del arco extendido = 38.61 m.

Calibre = 22 (determinado por la velocidad del viento en la zona eólica 5 = 80 km/hr)

Espesor = .0008 m.

Peralte = .2032 m.

Peso por mL = 5.703 kg/m

Ancho de perfil = .609 m.

Número de piezas para cubrir el área = 33

Peso de cada pieza = 5.703 kg/mL x 38.61 m. = 220.19 kg.

Peso total de cubierta = 7266.27 kg.

-Áreas de almacenamiento de producto terminado

Claro= 14.90 metros

Flecha = 7 m.

Longitud del arco extendido = 16.71 m.

Calibre = 22 (determinado por la velocidad del viento en la zona eólica 5 = 80 km/hr)

Espesor = .0008 m.

Peralte = .2032 m.

Peso por mL = 5.703 kg/m

Ancho de perfil = .609 m.

Número de piezas para cubrir el área = 31

Peso de cada pieza = 5.703 kg/mL x 16.71 m. = 95.29 kg.

Peso total de cubierta = 2953.99 kg.

³⁵ Arquitech (s.f.). Consultada el 9 de marzo de 2014, de <http://www.arquitech.com.mx/datos%20tecnicos.htm>



-Pre-dimensionamiento de columnas

-Columnas de la cubierta de la nave industrial

Columna	Carga (kg)	/112.5	√ (cm.)
C1	902.28	8.02	2.83 cm.
C2	1816.56	16.15	4.02 cm.
C3	1646.77	14.64	3.83 cm.
C4	1476.99	13.13	3.62 cm.
C5	738.49	6.56	2.56 cm.

Tabla 38. Pre-dimensionamiento de columnas para la cubierta de la nave industrial.

Se observa en el cálculo que todas las columnas necesitan un área de concreto pequeña, sin embargo el área mínima para columnas de concreto es de 30 x 30 cm., por lo que todas las columnas se considerarán con estas dimensiones:

Columna	Área (m)	Altura
C1	.3 x .3	6 m
C2	.3 x .3	12.5 m

Tabla 39. Dimensiones de columnas de la nave industrial.

-Columnas para el primer nivel del área de almacenamiento de producto terminado

Columna	Carga (kg)	/112.5	√ (cm.)	Columna	Carga (kg)	/112.5	√ (cm.)
C1	6250	51.02	7.14	C6	19030.3	155.35	12.46
C2	11792.5	96.27	9.81	C7	9515.0	77.67	8.81
C3	5896.2	48.13	6.94	C8	8234.6	67.22	8.20
C4	22250	181.63	13.48	C9	4093.3	33.42	5.78
C5	17021.2	138.95	11.79				

Tabla 40. Pre-dimensionamiento de columnas para el primer nivel del área de almacenamiento de producto terminado.

Siguiendo los lineamientos para columnas mencionados anteriormente, solo queda en el área de almacenamiento de producto terminado la columna:

Columna	Área (m)	Altura
C3	.3 x .3	3 m

Tabla 41. Dimensiones de columnas de la nave industrial.

-Peso de columnas

Columna	Área	Altura	Volumen	Peso volumétrico de concreto	Peso
C1	.09 m ²	6 m	.54 m ³	2400 kg/m ³	1296 kg
C2	.09 m ²	12.5 m	1.12 m ³	2400 kg/m ³	2688kg
C3	.09 m ²	3 m	.27 m ³	2400 kg/m ³	648 kg

Tabla 42. Peso de columnas usadas en la nave industrial.

-Peso de trabes

Trabe	Long.	Alto	Ancho	Vol.	Peso volumétrico de concreto	Peso
T1	4.7 m	.47	.15	.33 m ³	2400 kg/m ³	792 kg
T2	2.35 m	.23	.15	.08 m ³	2400 kg/m ³	192 kg
T3	3.32 m	.33	.15	.16 m ³	2400 kg/m ³	384 kg
T4	9.7 m	.97	.15	1.41 m ³	2400 kg/m ³	3384 kg
T5	8.3 m	.83	.15	1.03 m ³	2400 kg/m ³	2472 kg

Tabla 43. Peso de trabes usadas en la nave industrial.

-Bajada de cargas

Para determinar la cimentación fue necesario realizar el cálculo de bajada de cargas. En el cual se consideraron los datos de: peso de entepiso, peso de sistema arcoteco, peso de muros, la resistencia del terreno, el peso propio de cimentación, y la longitud de los cimientos.



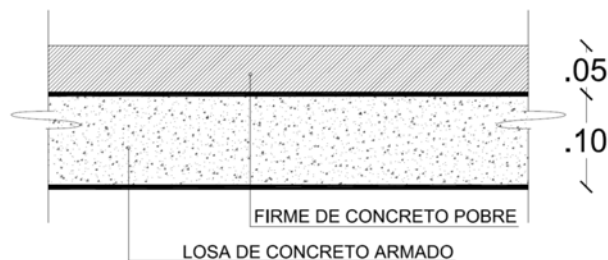


Imagen 135. Losa de entepiso del área de almacenamiento de producto terminado.

Material	Peso volumétrico	Espesor	Total (kg/m ²)
Losa de concreto armado	2400	.1	240
Firme de concreto pobre	2200	.05	110
Carga muerta			350
Carga viva			500
Carga adicional			40
Carga total			890

Tabla 44. Peso por metro cuadrado de losa de entepiso del área de almacenamiento de producto terminado.

A continuación se muestran las áreas tributarias utilizadas en la nave industrial, divididas en las usadas para el sistema arcotecho y las utilizadas en el entepiso del área de almacenamiento de producto terminado.

Área tributaria	Peso de áreas tributarias del sistema arcotecho (kg)
A1	1816.56
A2	1524.64
A3	1429.35

Tabla 45. Peso de áreas tributarias del sistema arcotecho.



Imagen 136. Áreas tributarias de la cubierta del sistema arcotecho

Área tributaria	Área (m ²)	Peso de entepiso (kg/m ²)	Peso de área tributaria (kg)
A1	6.25	890	5562.5
A2	5.72	890	5090.8
A3	3.15	890	2803.5
A4	2.86	890	2545.4
A5	3.12	890	2776.8

Tabla 46. Peso de áreas tributarias del entepiso del área de almacenamiento de producto terminado.

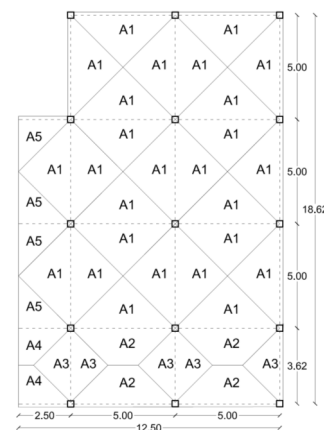


Imagen 137. Áreas tributarias del entepiso del área de almacenamiento de producto terminado.

-Peso de muros

Los muros propuestos para la nave industrial son meramente divisorios, de block hueco de concreto ligero, sin ningún acabado.

Muro	Peso por m ² de muro	Dimensiones (m)	Área (m ²)	Peso total (kg)
M1	150 kg/m ²	10.02 x 6	60.12	9018
M2	150 kg/m ²	9.65 x 6	57.9	8685
M3	150 kg/m ²	8.33 x 6	49.98	7497
M4	150 kg/m ²	5 x 6	30	4500
M5	150 kg/m ²	3.46 x 6	20.76	3114

Tabla 47. Peso de muros de la nave industrial.

Zapata	Carga a nivel de cimentación	Peso propio cimentación (15%)	Carga total	Resist. del terreno kg/m ²	Carga/ RT	Long.	Ancho
Z1	6496.56	974.48	7471.04	3000	2.49	9.95	0.25
Z2	16162.56	2424.38	18586.94	3000	6.19	9.95	0.62
Z3	12617	1892.55	14509.55	3000	4.83	9.65	0.50
Z4	11529	1729.35	13258.35	3000	4.41	8.33	0.53
Z5	7326.5	1098.97	8425.47	3000	2.80	5	0.56
Z6	11796.82	1769.52	13566.34	3000	4.52	5	0.90
Z7	12565	1884.75	14449.75	3000	4.81	5	0.96
Z8	2968.8	445.32	3414.12	3000	1.13	5	0.22
Z9	5745.6	861.84	6607.44	3000	2.20	5	0.44
Z10	5514.2	827.13	6341.33	3000	2.11	5	0.42
Z11	12093.3	1813.99	13907.29	3000	4.63	5	0.92
Z12	7561.4	1134.21	8695.61	3000	2.89	5	0.57
Z13	6639	995.85	7634.85	3000	2.54	3.62	0.70
Z14	11030.8	1654.62	12685.42	3000	4.22	5	0.84
Z15	7531.6	1129.74	8661.34	3000	2.88	3.62	0.79

Tabla 48. Bajada de cargas de la nave industrial.

Después se estandarizaron las zapatas, y quedaron únicamente las zapatas:

Zapata	Tipo	Ancho	Largo	Zapata	Tipo	Ancho	Largo
Z-1	Corrida	.60	Varía	Z-5	Corrida	.85	Varía
Z-2	Corrida	.90	Varía	Z-6	Aislada	1.15	1.15
Z-3	Corrida	.96	Varía	Z-7	Aislada	1.46	1.46
Z-4	Corrida	.70	Varía				

Tabla 49. Zapatas del área administrativa.

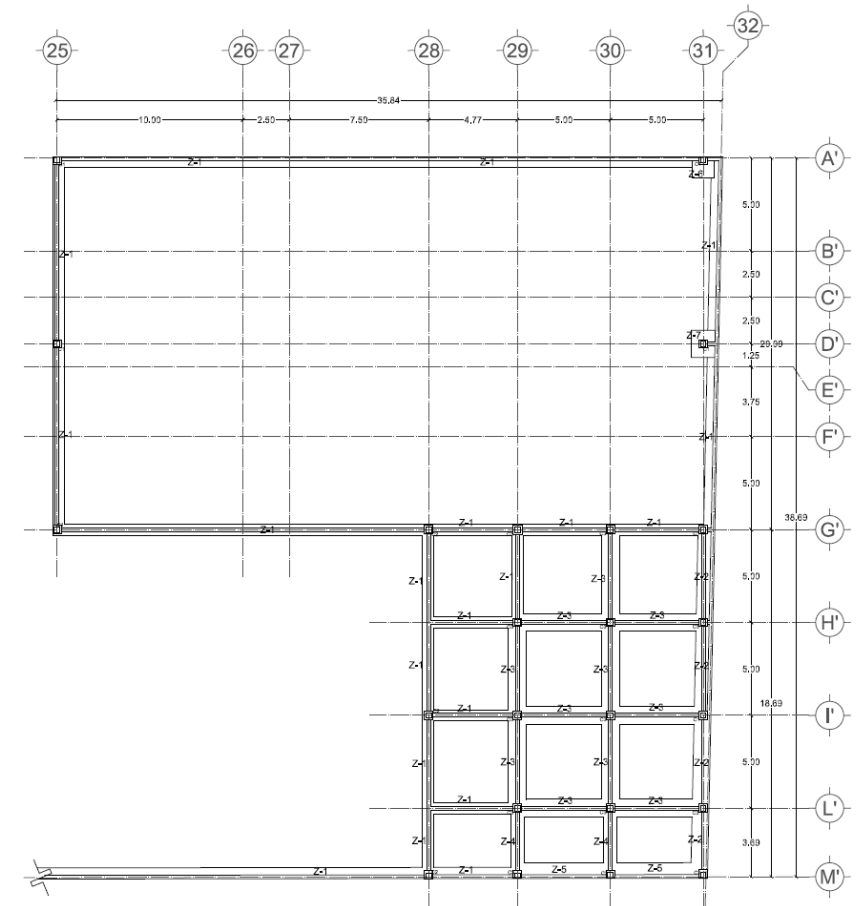


Imagen 138. Planta de cimentación con zapatas corridas de la nave industrial.



6.8.2 Hidráulica

Con el fin de conocer la capacidad de los tinacos y cisternas en el proyecto se consideraron los siguientes datos:

-Vivienda

Personas	96
Dotación (lts.)	150
Consumo diario (lts.)	14,400
Reserva (3 días)	43,200
Tinaco 1/3 del consumo diario	14,400
Cisterna 2/3 días de consumo diario	28,800

Tabla 50. Cálculo de tinaco y cisterna del área de vivienda.

-Fábrica (Área administrativa)

Personas	5
Dotación (lts.)	50
Consumo diario (lts.)	250
Reserva (3 días)	750
Tinaco 1/3 del consumo diario	250
Cisterna 2/3 días de consumo diario	500

Tabla 51. Cálculo de tinaco y cisterna del área administrativa.

-Fábrica (Área industrial)

Personas	50
Dotación (lts.)	100
Consumo diario (lts.)	5000
Reserva (3 días)	15,000
Tinaco 1/3 del consumo diario	5,000
Cisterna 2/3 días de consumo diario	10,000

Tabla 52. Cálculo de tinaco y cisterna del área industrial.

6.8.3 Eléctrica

Las luminarias³⁶ propuestas para el proyecto se muestran en los siguientes cuadros:

Área	Modelo	Imagen	Medidas	Características	Diagrama Polar	Simbología
Nave industrial	<ul style="list-style-type: none"> •Carcasa: -Luminaria PerformaLux H PK380 •Tipo de lámpara: -Lámpara de Vapor Metálico MASTER HPI Plus 400WBU 		<p>HPK380 SON(-PP)/HPL-N/HPI-P 400 W CONV/EBR/HF/SGR + GPK380 D465</p>	<p>Número de lámparas: 1 Balasto: Convencional Temperatura de color: 743 Flujo de la lámpara 32500 lúmen Potencia: 400 W</p>		
Administración y vivienda	<ul style="list-style-type: none"> •Carcasa: LuxSpace BBS494 •Tipo de lámpara: DLED-3000 			<p>Número de lámparas: 1 Balasto: No Temperatura de color: - Flujo de la lámpara: 2554 lúmen Potencia: 50 W</p>		
Exteriores	<ul style="list-style-type: none"> •Carcasa: Amazon LED BBC212 Maxi •Tipo de lámpara: 12 x LED-HB (5 mm) 		<p>BBC212</p>	<p>Número de lámparas: 12 Potencia: 10 W</p>		

Tabla 53. Luminarias propuestas para el proyecto.

³⁶ Product Selector (Version 5.2.5.0) [software]. (2010). Philips Lighting. Obtenido de http://www.lighting.philips.com/main/connect/tools_literature/diaLux_and_other_downloads.wpd

Área	Modelo	Imagen	Medidas	Características	Diagrama Polar	Simbología
Almacenamiento de producto terminado (Planta baja)	<ul style="list-style-type: none"> •Carcasa: WT460C L700 •Tipo de lámpara: LED20S/840 			<p>Número de lámparas: 1</p> <p>Balasto: No</p> <p>Temperatura de color: -</p> <p>Flujo de la lámpara: 1967 lúmen</p> <p>Potencia: 50 W</p>		
Sanitarios (Fábrica)	<ul style="list-style-type: none"> •Carcasa: SmartForm LED semimodular BBS411 •Tipo de lámpara: LED24 [LED Module 2400 lm] 			<p>Flujo de la lámpara: 3477 lúmen</p> <p>Potencia: 30 W</p>		
Exterior (fábrica) y azotea (vivienda)	<p>Tipo CitySpirit CDS470</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tipo de lámpara: HID: 1xMASTER CosmoWhite CPO-TW60W 			<p>Número de lámparas: 1</p> <p>Potencia: 60 W</p>		

Tabla 54. Luminarias propuestas para el proyecto.

Se propone tener en el conjunto arquitectónico 6 tableros de distribución totales; uno por cada nivel de vivienda, haciendo un total de 3 en el área habitacional, y 3 más en el área fabril: uno en el área administrativa, otro para la iluminación y contactos de las áreas de producción y almacenamiento, y otro más para las máquinas. A continuación se presenta un tablero muestra (todos los

tableros se muestran en los planos de instalación eléctrica).








Tablero V-1									A la Fase		
Circuito No.	 50 W	 400 W	 50 W	 30 W	 10 W	 60 W	 180 W	Total Watts	A	B	C
C-1	30							1,500	1,500		
C-2	30							1,500	1,500		
C-3	30							1,500	1,500		
C-4	30							1,500			1,500
C-5							12	2,160	2,160		
C-6							12	2,160		2,160	
C-7							12	2,160		2,160	
C-8							12	2,160		2,160	
C-9							12	2,160			2,160
C-10							12	2,160			2,160
C-11	15				8	4		1,070			1,070
Total	135				8	4	72	20,030	6,660	6,480	6,890
									Balanceo máximo entre fases: $\frac{\text{carga mayor} - \text{carga menor}}{\text{carga mayor}} \times 100$ $\frac{6,890 - 6,480}{6,890} \times 100 = 5\%$		

Tabla 55. Tablero de planta baja del área de vivienda.

-Cálculo de calibres de conductores y diámetros de la tubería conduit

Se separó en 3 secciones el conjunto arquitectónico (área de vivienda, área industrial, y maquinaria), con el fin de llevar a cabo el cálculo del calibre de los conductores eléctricos por corriente (alimentadores generales) y el diámetro de la tubería conduit que deberá ser instalada en su caso; estos cálculos se basan el texto de Becerril (2008).

-Área de vivienda

Se tiene un total de carga instalada de 60,410 W en el área de vivienda, lo que indica que se usará un sistema trifásico a 4 hilos (tres hilos de corriente y uno neutro), ya

que este se utiliza en instalaciones eléctricas de alumbrado y contactos sencillos, cuando todas las cargas parciales son monofásicas y la total instalada es mayor de 8000 watts.

Por lo que se tienen como datos:

W=60,410 watts

En=127.5 volts

Ef= 220 volts

Cosφ=.85

Donde:

W=Carga total instalada

En=Tensión o voltaje entre fase y neutro.

Ef=Tensión o voltaje entre fases

Cosφ=Factor de potencia,

expresado en centésimas; es el porcentaje que se aprovecha de la energía proporcionada por la empresa suministradora del servicio.

Posteriormente para conocer la corriente en Amperes de la carga instalada, se consideran las siguientes fórmulas:

$$W = E_n \cdot I \cdot \cos \phi = \sqrt{3} \cdot E_f \cdot I \cdot \cos \phi \dots \dots \dots (1)$$

$$I = \frac{W}{3 E_n \cdot \cos \phi} = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot E_f \cdot \cos \phi} \dots \dots \dots (2)$$

Por lo que:

$$I = \frac{60,410}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot .85} = \frac{60,410}{323.89} = 186.51 \text{ Amp.}$$

Después se obtiene la corriente corregida (I_c) al multiplicar el resultado anterior por el Factor de Demanda, que varía de .6 a .9 (del 60% al 90%); en este caso se contempló un factor de demanda de .75:

$$186.51 \times .75 = 139.88 \text{ Amp.}$$

Para una corriente de 139.88 Amp., se necesitan conductores eléctricos A.W.G., con aislamiento tipo TW calibre #00, que transportan en condiciones normales hasta 145 Amperes a una temperatura ambiente de 30°C y 3 hilos de corriente dentro de una misma canalización.

De manera que se utilizarán 4 conductores calibre #00 más 1 conductor #0 desnudo; como los sistemas trifásicos a 4 hilos, se encuentran balanceados, y por el neutro no circula corriente, se puede disminuir el calibre del neutro en un calibre, por lo que al final quedan: 3 del #00 para hilos de corriente o fase, 1 del #0 para el neutro y 1 del #0 desnudo a tierra.

El área que ocupan los conductores son las siguientes:

$$-3 \text{ del } \#00 = 509.16 \text{ mm}^2$$

$$-1 \text{ del } \#0 = 143.99 \text{ mm}^2$$

$$-1 \text{ del } \#0 \text{ desnudo} = 70.43 \text{ mm}^2$$

Sumando todas las áreas, se obtiene un área total de 723 mm².

Entonces para alojar 5 conductores eléctricos que ocupan un área de 723 mm², se necesita una tubería conduit pared delgada de 2" (51 mm), de la cual se pueden ocupar hasta 874 mm² (considerando que se puede instalar dentro de ella solo el 40% de su área).

-Área industrial

En el área industrial se tiene una carga total instalada (sin contar maquinaria) de 14,580 W, lo que requiere de un sistema trifásico a 4 hilos. Se tienen como datos:

$$W = 14,580 \text{ watts}$$

$$E_n = 127.5 \text{ volts}$$

$$E_f = 220 \text{ volts}$$

$$\cos \phi = .85$$

Y con las fórmulas presentadas anteriormente, se obtiene que:

$$I = \frac{14,580}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot .85} = \frac{14,0}{323.89} = 45 \text{ Amp.}$$

La corriente corregida (considerando un Factor de Demanda de .90), resulta en:

$$45 \times .90 = 40 \text{ Amp.}$$

Se propone el uso de conductores eléctricos A.W.G., con aislamiento tipo Vinanel 90, los cuales tienen como características el ser resistentes al calor, humedad, agentes químicos, al fuego, y tener gran capacidad de conducción de corriente eléctrica. Por lo que para una corriente de 38.72 Amp., se necesita que este tipo de conductores tengan un calibre #10, que transportan en condiciones normales hasta 40 Amperes a una temperatura ambiente de 30°C.

Por lo que se utilizarán 3 del #10 para hilos de fase, 1 del #12 para el neutro y 1 del #12 desnudo a tierra.

El área que ocupan los conductores son las siguientes:

$$-3 \text{ del } \#10 = 49.2 \text{ mm}^2$$



-1 del #12=12.32 mm²
-1 del #12 desnudo=4.23 mm²
Total=65.75 mm²

Para alojar 5 conductores eléctricos que ocupan un área de 65.75 mm², se necesita una tubería conduit pared gruesa de ½ " (13mm), de la cual se pueden usar hasta 96 mm² (considerando que se puede instalar dentro de ella solo el 40% de su área). Esta tubería se propone implementar en el área administrativa. Para el área industrial se plantea el uso de tubería conduit metálica rígida.

-Maquinaria

Se separaron las instalaciones eléctricas de las máquinas debido a que las canalizaciones que encierran conductores eléctricos para conectar motores (sistema de fuerza) deben ser totalmente independientes (Becerril, 2008).

Para la maquinaria se hizo el cálculo de los conductores eléctricos tomando como base que se tienen:

- 8 máquinas de inyección de plástico de 26,060 W cada una, para un total de 208,480 W.
- 6 máquinas de soplado de plástico de 13,000 W cada una, para un total de 78,000 W.
- 1 molino de 3,728 W.
- 2 compresoras de 2,948 W cada una, para un total de 5,968 W.
- 1 torre de enfriamiento de 7,456 W.

Dando como resultado una carga total instalada de 303,560 W. En este caso es necesario usar un sistema

trifásico a 3 hilos, ya que todas las cargas son trifásicas, y el suministro de energía puede ser contratado a alta tensión.

Se tienen como datos:

W=303,560 watts
Ef= 32000 volts
Cosφ=.85
η=eficiencia promedio=.80

Se considera la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot Ef \cdot \cos\phi \cdot \eta}$$
$$I = \frac{303,658}{\sqrt{3} \cdot 32,000 \cdot .85 \cdot .80} = \frac{303,560}{37689.42} = 8.05 \text{ Amp.}$$

La corriente corregida (considerando un Factor de Demanda de .9), resulta en:

$$8.05 \times .90 = 7.24 \text{ Amp.}$$

Se sugiere el uso de conductores eléctricos A.W.G., con aislamiento tipo Vinanel 90. Para una corriente de 7.24 Amp., se requieren conductores con calibre #14, que transportan en condiciones normales hasta 25 Amperes a una temperatura ambiente de 30°C.

Por lo que se utilizarán 3 conductores del #14 para hilos de fase.



6.8.4 Ventilación e iluminación de la nave industrial

Como ya se mencionó en el apartado de 6.8.1 (acerca de la memoria estructural), la propuesta de cubierta de la nave de la fábrica (que alberga las áreas de almacenamiento de materia prima, de maquinaria y de almacenamiento de materia prima) es con el sistema arcotecho. Según el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal para iluminar las áreas industriales se requiere hacerlo tomando como base el 5% de la superficie del local (especificado de manera más amplia en el apartado 3.4.1).

La nave industrial posee 986.51 m², lo que hace que el 5% de esta área sea de 49.32 m². Tomando en cuenta que cada pieza que conforma al sistema arcotecho cubre 21.07 m², se requiere que como mínimo 3 de estas piezas sean de láminas de un material traslúcido para cumplir los requerimientos de iluminación artificial.

Para propiciar una mayor ventilación en la nave industrial, se propone la implementación de ventiladores extractores de techo. Estos son un equipo que usa la fuerza natural del viento para hacer rotar una turbina. Acción que produce una presión negativa dentro de esta, lo que propicia la extracción del aire (Khan, Su y Riffat, 2008). De manera que se genera una succión interior en el aparato que extrae el aire caliente acumulado bajo la cubierta del local.

Se sugiere entonces usar un ventilador extractor de techo de la marca Air Industrial modelo AIND-X de 30" o 36" (los más grandes disponibles), tamaños propuestos debido a que entre mayor tamaño tengan los ventiladores, habrá

una mayor ventilación (Lai, 2003). Los cuales tienen entre sus ventajas: el ser silenciosos, no requerir de fuerza motriz, un mantenimiento casi nulo y funcionar las 24 horas del día.



Imagen 139. Propuesta de ventilador extractor de techo.

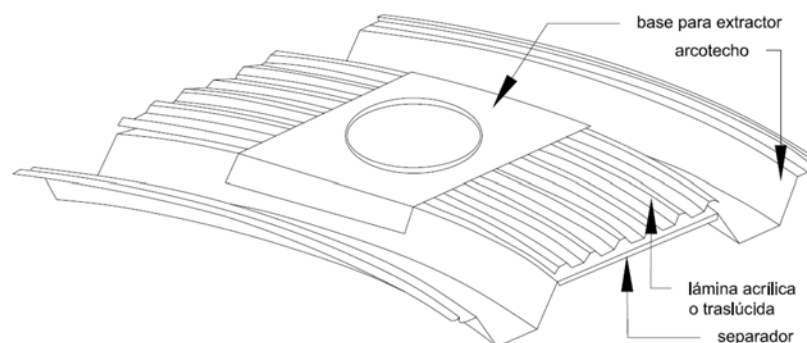


Imagen 140. Forma de colocación de: láminas traslúcidas para iluminación y de ventiladores extractores.

6.8.5 Presupuesto

El presupuesto es un elemento básico al proyectar y realizar la arquitectura de forma concreta. El resolver los problemas planteados en el proyecto de forma económica es un objetivo muy importante en todo proyecto. Sin embargo se debe tener siempre en cuenta que la buena arquitectura no depende del presupuesto (Muñoz, 2008).

-Costo por construcción

A continuación se presenta una tabla con el presupuesto desglosado por cada área que compone al conjunto; se hace una división entre los dos géneros arquitectónicos del proyecto: vivienda y fábrica.

	Área	m ² construidos	Costo paramétrico ³⁷	Costo por área
Vivienda	Departamentos	2,038.11	\$7,246	\$14,478,145
	Áreas exteriores	407.1	\$470	\$191,337
Fábrica	Nave industrial	1,252.18	\$5,141	\$6,437,466.12
	Administración	208.83	\$8,170	\$1,706,162.34
	Módulo de vigilancia	13.64	\$6,199	\$84,554.36
	Estacionamiento	702.56	\$3,300	\$2,318,463.84
	Áreas exteriores	185.40	\$470	\$87,141.43
Total	-	4,807.82	-	\$25,593,270.15
+ Impuesto al Valor Agregado (I.V.A) 16%				\$4,094,923.22
Total				\$29,688,193.38
Costo por m2				\$6,174.98

Tabla 56. Presupuesto por área.

-Los costos incluyen Costo Directo, Indirecto y Utilidad

-Los costos por m² de construcción son promedio nacional de varios modelos del género correspondiente.

-Los datos aquí contenidos se presentan exclusivamente como información, por lo que no podrán ser utilizados como sustento de avalúos o estudios.

³⁷ BIMSA Reports 2012 [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 29 de enero de 2014].

Partida	Porcentaje por partida	Costo por partida
Preliminares	1.25%	\$319,915.88
Cimentación	14.11%	\$3,611,210.42
Estructura	33.49%	\$8,571,186.17
Albanilería	15.35%	\$3,928,566.97
Instalación hidrosanitaria	9.21%	\$2,357,140.18
Instalación eléctrica	6.17%	\$1,579,104.77
Acabados	6.03%	\$1,543,274.19
Cancelería	4.86%	\$1,243,832.93
Vidriería	2.68%	\$685,899.64
Carpintería	4.47%	\$1,144,019.18
Muebles de baño	1.95%	\$499,068.77
Limpieza	0.43%	\$110,051.06
Total	100%	\$25,593,270.15

Tabla 57. Presupuesto por área.

-Costo por honorarios del proyecto arquitectónico³⁸

Los honorarios (H) del proyecto arquitectónico para edificios se obtienen en función de la totalidad de la superficie construida y del costo unitario estimado para la construcción; usando la siguiente fórmula:

$$H=[(S)(C)(F)(I)/100][K]$$

En la que:

H.- Importe de los honorarios en moneda nacional.

S.- Superficie total por construir en metros cuadrados.

C.- Costo unitario estimado para la construcción en \$/m².

F.- Factor para la superficie por construir.

I.- Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S. A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno).

K.-Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado.

³⁸ CAM-SAM (2002). *Arancel Único de Honorarios Profesionales*. México: Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México.



Los valores asignados a cada variable de la fórmula se muestran en la siguiente tabla:

S	C	F	I	K
4,807.82	6,174.98	1.06	1	5.955

Tabla 58. Valores aplicados a la fórmula para la obtención de honorarios.

Al sustituir en la fórmula:

$$H = [(4,807.82)(6,174.98)(1.06)(1)/100][5.955]$$

$$H = 1,874,007.76$$

Por lo que los honorarios resultan en \$1,874,007.76.

El proyecto ejecutivo surgió después de estudiar las múltiples condicionantes y tras analizar los aciertos y errores de cada una de las propuestas generadas, con lo que se llegó a las conclusiones de diseño presentadas.

Estas se centran en dotar de un carácter de habitabilidad a cada espacio, tanto interior como exterior, para así conseguir el objetivo primordial: optimizar las condiciones de trabajo para lograr una mayor y mejor producción.

Se llegó a la propuesta última gracias a la comprensión de los habitantes del conjunto y de los procesos de producción, ya que la funcionalidad se debe desarrollar al máximo en la arquitectura industrial debido a que cada proceso industrial exige un espacio específico.

Después de la investigación, análisis y propuestas de diseño que contiene éste trabajo, se pretende que el proyecto arquitectónico satisfaga las necesidades que la fábrica ha ido generando, además de atender desde una etapa temprana posibles demandas que surgirán inevitablemente a corto y a largo plazo.

Con la elaboración de este proyecto refuerzo la concepción que tengo sobre la Arquitectura. Esta disciplina es indudablemente una ciencia social que permite analizar de forma holística a sus objetos de estudio; en este caso a la industria y a sus relaciones contextuales, haciendo evidente su correspondencia con el entorno económico y social, por mencionar algunos. Además que todo cuanto constituye a los edificios fabriles, desde los materiales constructivos, tipologías, tecnologías, procesos de producción, y hasta los



bienes de consumo que produce (tangibles e intangibles), es resultado no sólo de avances tecnológicos, sino del contexto social, cultural, económico e histórico.

Al realizar este proyecto, que aborda hablando de géneros arquitectónicos casos extremos, sostengo que la Arquitectura no debe responder a avances técnicos, o simples gustos por parte de su creador, ni mucho menos a un funcionalismo ingenuo que sólo contempla circulaciones y espacios para mobiliario. Y digo que es ingenuo, porque al final, ningún espacio logra ser tan “funcional”.

Para lograr sus objetivos y más aún trascender, o cuando menos aportar mejoras a la calidad de vida de sus habitantes y de su contexto (en el sentido más amplio), la Arquitectura debe tener como eje rector a las personas. Es decir proyectarse con base al estudio y la reflexión exhaustiva de las conductas, necesidades (psicológicas y físicas), y rasgos socio-culturales de sus habitantes. Además claro, de ser coherente con su momento histórico y dar la mejor respuesta posible a las condicionantes económicas. Pero nunca olvidar que el principal motivador del proyecto es el habitador; se debe hacer una Arquitectura humanista e incluyente.

Concluyo este trabajo diciendo que es seguro que el proyecto realizado no es perfecto. Pero pretende ser parte de un aprendizaje constante a través del reconocimiento de los errores cometidos, y se avoca al fin último de permitirme ser un mejor Arquitecto y de hacer mejor Arquitectura.



Referencias bibliográficas

- Administración Pública del Distrito Federal (s.f.). *Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac*. México: Administración Pública del Distrito Federal.
- Arnal, L. y Betancourt, M. (2005). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. México: Trillas.
- Becerril, D. (2008). *Instalaciones eléctricas prácticas*. México: D.O. Becerril L.
- Belford, P. (2004). Monasteries of Manufacture: Questioning the Origins of English Industrial Architecture. *Industrial Archaeology Review*, 26(1), 45-62.
- *Delegación Tláhuac* [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 31 de diciembre de 2013]. Disponible en: http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetas/2008/PDDU_Tlahuac.pdf
- Díaz, G (2009). *Edgar Morin y los principios de la Transdisciplinariedad*. Perú: Ciudad Transdisciplinar. Recuperado de: <http://blog-citio.blogspot.mx/2009/09/edgar-morin-y-los-principios-de-la.html?q=edgar+morin>
- Galindo, A., y Tapia, M. (2008). SPL: una forma sencilla de analizar la distribución física de su fábrica. *Ingeniería Industrial*, 29(2), 1-6.
- García, E. (2006). *Hacer ciudad: la construcción de las metrópolis*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gasc, Y. y Bertin, R. (1976). *Cimentaciones y obras en recalces*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, S. A.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (2005). *Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences*, pp. 191-215. En: Denzin, N. y Lincoln, Y. (Eds.) *The Sage Handbook of Qualitative Research*. EU: Sage
- HESTA (2014). *Extrusions blas form machine*. Consultado el 1 de marzo de 2014 en, <http://hesta.de/produkte/g01.php?sprache=de>
- INEGI (2011). *Perspectiva estadística Distrito Federal*. México: INEGI.
- Íñigo, L. (2012). *Breve historia de la Revolución Industrial*. España: Nowtilus.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (1990). *Programa integral de lucha contra la contaminación atmosférica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. Recuperado el 2 de enero de 2014, de http://repositorio.inecc.gob.mx/ae/ae_005756.pdf
- Kalpakjian, S. y Schmid, S. (2002). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México: Pearson Educación.

- Khan, N., Su, Y. y Riffat, S. (2008). A review on wind driven ventilation techniques. *Energy and Buildings*, 40, 1586-1604.
- Lai, C. (2003). Experiments on the ventilation efficiency of turbine ventilators used for building and factory ventilation. *Energy and Buildings*, 35, 927-932.
- López, M. (2003). *Arquitectura e historia: curso de historia de la arquitectura*. Caracas: UCV, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- López, S., y Valdaliso, J. (s.f.). Interpretar el negocio: la función de la arquitectura en la empresa. *Revista Empresa y Humanismo*, 3 (1), 125-145.
- Martínez, R. (2008). *Manual de tesis: metodología especial de investigación aplicada a trabajos terminales en arquitectura*. México: Libarte.
- Marx, C., y Engels, F. (1973). *Manifiesto comunista*. Moscú: Editorial Progreso
- Morin, E. (2006). *Articular los saberes ¿Qué saberes enseñar en las escuelas?*. México: Escuela de Graduados de la Normal Superior "Profr. Moisés Sáenz Garza".
- Muñoz, A. (2008). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. España: Reverté.
- Nicolescu, B. (1996). *La Transdisciplinariedad: Manifiesto*. París: Du Rocher
- Oliva, M. (2013) *Transdisciplinariedad, vínculos e integración de saberes*. Recuperado el 20 de marzo de 2013, de http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/oliva_calvo_marisel/transdisciplinariedad.htm
- Pérez, S., y Cramausse, C. (2004). *México Francia: memoria de una sensibilidad común, siglos XIX-XX*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- PLASTIMAGEN (2013). *18ª Exposición Internacional de la Industria del Plástico*. Recuperado el 15 de enero de 2014, de <http://www.plastimagen.com.mx/2013/Plastimagen13-Folder.pdf>
- Plazola, A., Plazola, G., y Plazola, A. (1994). *Enciclopedia de arquitectura Plazola Volumen 7*. México: Noriega
- ProMéxico (s.f.). Oportunidades de negocio para proveedores de plástico en México. Recuperado el 15 de enero de 2014, de <http://www.promexico.gob.mx/proveedores/oportunidades-de-negocio-para-proveedores-de-plastico-en-mexico.html>
- Rajchenberg, E. (1997). *La industria durante la revolución mexicana*, en Romero Sotelo Ma. Eugenia, (coord.) *La industria mexicana y su historia, siglos XVIII, XIX y XX*. México: Facultad de Economía.



- Ramírez, B.(1984). La vivienda obrera y la empresa en México. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 49.
- Sánchez, J. (2010). *Vivienda Social: factores que influyen en la producción de vivienda en México*. México: Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión 2008
- Sánchez, J. (2012). *La vivienda "social" en México: pasado-presente-futuro?*. México: Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión 2008
- Sandín, E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación*. Fundamentos y Tradiciones. Madrid: McGraw Hill.
- Sandretto (2014). *Specification for EL 300*. Consultado el 1 de marzo de 2014 en, <http://www.sandretto.co.uk/specification.php?speci=262>
- Secretaría del Medio Ambiente (2006). *Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2006*. Consultado el 2 de enero de 2014 en, http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/flippingbooks/informe_anual_climatologico_2006/files/informe_anual_climatologico_2006.pdf
- SEDUVI. (s.f.) Ciudad mx. Consultado el 22 de marzo de 2014, de http://ciudadmx.df.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion.jsp?nombreConexion=cTlahuac&cuantaCatastral=157_229_73&idDenuncia=&ocultar=1&x=-99.05485100000001&y=19.308239&z=0.5
- Severo, I. (1981). *Principios del método de la investigación científica*. México: Tiempo y Obra.
- Sobrino, J. (1998). *Arquitectura de la industria en Andalucía*. España: Escandón Impresores.
- Solá-Morales, I., Llorente, M., Montaner, J., Ramon, A., y Oliveras, J. (2000). *Introducción a la arquitectura. Conceptos fundamentales*. Barcelona: Ediciones UPC
- Vázquez, J. (2010). Edificio Ermita. *Casa del Tiempo*, 3(35), 21-24.

Referencias de imágenes

- [Imagen 9. Máquina de vapor de James Watt.]. Recuperada el 23 de diciembre de 2013, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maquina_vapor_Watt_ETSIM.jpg
- [Imagen 10. Fábrica textil algodonera en 1835.]. Recuperada el 23 de diciembre de 2013, de <http://distefanoster.wordpress.com/2008/08/26/una-fabrica-textil-algodonera-en-1835/>
- [Imagen 11. Centro Pompidou.]. Recuperada el 23 de diciembre de 2013, de <http://sitiosturisticos.com/centro-pompidou/>
- [Imagen 12. Producción en cadena ideada por Henry Ford.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.autobild.es/coches/historia-ford>
- [Imagen 13. Fábrica Hércules en 1910.]. Recuperada el 26 de diciembre de 2013, de http://hercules.mex.tl/543605_Fabrica-.html
- [Imagen 14. Papelera San Rafael.]. Recuperada el 26 de diciembre de 2013, de <http://iztapopo.conanp.gob.mx/region.php>
- [Imagen 15. Edificio Ermita]. Recuperada el 27 de diciembre de 2013, de <http://edificioermita.blogspot.mx/>
- [Imagen 16. Centro Urbano Presidente Miguel Alemán]. Recuperada el 27 de diciembre de 2013, de <http://www.arquine.com/blog/65-anos-del-cupa/>
- [Imagen 20. Vista aérea de la Fábrica Automex.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-automex/>
- [Imagen 21. Planta general de la Fábrica Automex.]. Tomada y editada de Plazola, A., Plazola, G., y Plazola, A. (1994). *Enciclopedia de arquitectura Plazola Volumen 7*. México: Noriega, p. 315.
- [Imagen 22. Fachada de la Fábrica Automex.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-automex/>
- [Imagen 23. Fábrica Automex.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-automex/>
- [Imagen 24. Planta de conjunto de la Fábrica Renault.]. Tomada y editada de Plazola, A., Plazola, G., y Plazola, A. (1994). *Enciclopedia de arquitectura Plazola Volumen 7*. México: Noriega, p. 334.
- [Imagen 25. Fábrica Renault.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-renault/3/>
- [Imagen 26. Ventanas en la Fábrica Renault.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-renault/3/>



-[Imagen 27. Pasillo en la Fábrica Renault.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-renault/3/>

-[Imagen 28. Fuente en la Fábrica Renault.]. Recuperada el 15 de enero de 2014, de <http://legorretalegorreta.com/fabrica-renault/3/>

-[Imagen 29. Planta de conjunto CUPA.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.arquine.com/wp-content/uploads/2012/10/cupa-10.jpg>

-[Imagen 30. Departamento "A", CUPA.]. Recuperada de - Sánchez, J. (2010). *Vivienda Social: factores que influyen en la producción de vivienda en México*. México: Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión 2008.

-[Imagen 31. Departamento "B", CUPA.]. Recuperada de - Sánchez, J. (2010). *Vivienda Social: factores que influyen en la producción de vivienda en México*. México: Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión 2008.

-[Imagen 32. Perspectiva alberca y departamentos.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.arquine.com/wp-content/uploads/2012/10/cupa-4.jpg>

-[Imagen 33. Administración CUPA.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.arquine.com/wp-content/uploads/2012/10/cupa-1.jpg>

-[Imagen 34. Departamento "E", CUPA.]. Recuperada de: Sánchez, J. (2010). *Vivienda Social: factores que influyen en la producción de vivienda en México*. México: Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión 2008.

-[Imagen 35. Pasillo en el CUPA.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.arquine.com/wp-content/uploads/2012/10/cupa-6.jpg>

-[Imagen 36. Áreas comunes.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de <http://www.arquine.com/wp-content/uploads/2012/10/cupa-3.jpg>

-[Imagen 37. Elemental Quinta Monroy.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/12/835614545_qm-01-before-c2a9tadeuz-jalocha.jpg

-[Imagen 38. Planta de conjunto.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/929002599_elemental-planta-conjunto/

-[Imagen 39. Planta 1.]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/367507238_elemental-planta-1/

-[Imagen 40. Evolución de Elemental Quinta Monroy. Recuperada el 16 de enero de 2014, de [\[content/uploads/2008/12/842801821_quinta-monroy-iquique-c2a9cristobal-palma-tadeuz-jalocha.jpg\]\(http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/12/842801821_quinta-monroy-iquique-c2a9cristobal-palma-tadeuz-jalocha.jpg\)

-\[Imagen 41. Corte transversal.\]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de \[http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/957196615_elemental-corteaa/\]\(http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/957196615_elemental-corteaa/\)

-\[Imagen 42. Corte longitudinal.\]. Recuperada el 16 de enero de 2014, de \[http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/681381943_elemental-cortebb/\]\(http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/681381943_elemental-cortebb/\)

-\[Imagen 44. Datos generales del terreno a intervenir.\]. Recuperada el 14 de enero de 2014, de \[http://ciudadmx.df.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion.jsp?nombreConexion=cTlahuac&cuantaCatastral=157_229_73&idDenuncia=&ocultar=1&x=-99.05485100000001&y=19.308239&z=0.5\]\(http://ciudadmx.df.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion.jsp?nombreConexion=cTlahuac&cuantaCatastral=157_229_73&idDenuncia=&ocultar=1&x=-99.05485100000001&y=19.308239&z=0.5\)

-\[Imagen 48. Moldeo de plástico por inyección.\]. Recuperada el 1 de marzo de 2014, de \[http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_5Moldeolnyeccion.pdf\]\(http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_5Moldeolnyeccion.pdf\)

-\[Imagen 49. Sandretto EL 300.\]. Recuperada el 1 de marzo de 2014, de <http://www.sandretto.co.uk/productdetail.php?catId=1&prId=69#>

-\[Imagen 50. Moldeo de plástico por soplado.\]. Recuperada el 1 de marzo de 2014, de <http://pelandintecno.blogspot.mx/2013/05/la-vida-de-una-botella-de-plastico.html>

-\[Imagen 52. Localización del Distrito Federal en México.\]. Recuperada el 29 de diciembre de 2013, de \[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mexico_map,_MX-DIF.svg\]\(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mexico_map,_MX-DIF.svg\)

-\[Imagen 53. Localización del terreno a nivel regional. Tláhuac en el D.F.\]. Recuperada el 31 de diciembre de 2013, de <http://www.zonu.com/fullsize1/2009-09-17-5229/La-delegacion-de-Tlahuac.html>

-\[Imagen 60. Localización del terreno en las zonas geotécnicas del D.F.\]. Recuperada el 1 de enero de 2014, de <http://cgsservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/742.htm>

-\[Imagen 61. Lago de Los Reyes Aztecas, Tláhuac.\]. Recuperada el 1 de enero de 2014, de <http://mx.globedia.com/tour-turistico-rincones-bellos-tlahuac>

-\[Imagen 63. Dirección de vientos predominantes en el Valle de México\]. Tomado del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático \(1990\). *Programa integral de lucha contra la contaminación atmosférica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. Recuperada el 2 de enero de 2014, de \[http://repositorio.inecc.gob.mx/ae/ae_005756.pdf\]\(http://repositorio.inecc.gob.mx/ae/ae_005756.pdf\)](http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-</p>
</div>
<div data-bbox=)



-[Imagen 64. Tule.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Schoenoplectus_acutus

-[Imagen 65. Lirio acuático]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eichhornia_STC_2.JPG

-[Imagen 66. Ahuejote]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ahuejotes.jpg>

-[Imagen 67. Ahuehuete]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ahuehuete_porte.JPG

-[Imagen 68. Coquia]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de <http://www.colpos.mx/COQUIA/Coquia.htm>

-[Imagen 69. Pirul]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schinus_molle01.jpg

-[Imagen 70. Zapote blanco]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_030628-0147_Casimiroa_edulis.jpg

-[Imagen 71. Tepozán.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de <http://desarrollo.uacm.edu.mx/sitios/pauacm/tepozan.html>

-[Imagen 72. Huizache.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de <http://www.verarboles.com/Huizache/huizache.html#>

-[Imagen 73. Pato cucharon.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Northern_Shoveler_Anas_clypeata.jpg

-[Imagen 74. Tórtola coquita]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://conabio.inaturalist.org/taxa/3545-Columbina_passerina

-[Imagen 75. Pato tepalcate]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxyura_jamaicensis_NBII2.jpg

-[Imagen 76. Gorrión.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HouseSparrow23.jpg>

-[Imagen 77. Cincuate.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://www.prozoo.com/espanol/serpientes/bosques/pituophis_deppiei.html

-[Imagen 78. Ardilla.]. Recuperada el 6 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ardilla_en_la_Plaza_Bol%C3%ADvar,_Caracas-Venezuela_II.JPG

-[Imagen 82. Lago del Bosque de Tláhuac.]. Recuperada el 8 de enero de 2014, de <http://tuespacio.com/destinos/cactareo-de-tlahuac-in-atetocolli-alternativa-ecoturistica/>

-[Imagen 83. Pista de hielo "Mujeres Ilustres".]. Recuperada el 8 de enero de 2014, de http://fotos.eluniversal.com.mx/coleccion/muestra_fotogaleria.html?i_dgal=5917

-[Imagen 84. FARO Tláhuac.]. Recuperada el 8 de enero de 2014, de <http://mmspress.com.mx/noticias/inician-los-festejos-del-7o-aniversario-del-faro-tlahuac/>

-[Imagen 85. Sala de artes "Centenario de la Revolución".]. Recuperada el 8 de enero de 2014, de http://fotos.eluniversal.com.mx/coleccion/muestra_fotogaleria.html?i_dgal=5917

-[Imagen 86. Edificio sede del gobierno delegacional de Tláhuac.]. Recuperada el 8 de enero de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tl%C3%A1huac-Sede_de_la_delegaci%C3%B3n.JPG

-[Imagen 97. Día de muertos en Mixquic.]. Recuperada el 9 de enero de 2014, de <http://www.mexicodesconocido.com.mx/culto-a-los-muertos-en-san-andres-mixquic-distrito-federal.html>

-[Imagen x. Propuesta de ventilador extractor de techo.]. Recuperada el 6 de febrero de 2014, de <http://www.extractoresindustriales.com/index.php/catalogo/item/115-extractordetecho>

