



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

“PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS  
DE CONCRETO”

PRESENTA

JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO  
MÉXICO 2008

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

TENGO FE EN MIS IDEALES

ESPERANZA EN REALIZARLOS

POR AMOR A LA HUMANIDAD

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# CONTENIDO

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Dedicatoria	5
Prólogo	7
Introducción	9
Información	11
Conceptos Básicos	13
Investigación	23
Sujeto	24
Objeto	27
Terreno	36
Síntesis	40
Programa de Obra	55
Programa Arquitectónico	57
Criterio de Costos	59
Proyecto Ejecutivo	61
Planta General	
Planta Topográfica	
Planta Arquitectónica Nave	
Planta Arquitectónica Oficinas	
Planta Criterio Estructural Nave	
Planta Criterio Estructural Oficinas	
Planta Criterio Instalación Eléctrica	
Planta Criterio Instalación Hidráulica	
Planta Criterio Instalación Sanitaria	
Conclusiones	89
Bibliografía	91

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# DEDICATORIA

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Doy las gracias a **Dios** que me dio la bendición de escribir estas líneas, después de las pruebas que puso en mi camino y que me dio lo necesario para librar cada una.

A mis padres, **Joel e Irma**; los que se mantuvieron a mi lado a cada momento, los que con desvelos y hasta regaños me trajeron hasta aquí. Los amo.

A mis hermanos **Samuel y Damaris**, mis vitos; los que en mas de una ocasión me prestaron sus manos para lograr mis compromisos, gracias.

A mis abuelos **Lupita y Guillermo** que están en el cielo; **Angelina y Samuel**; son parte de mi formación. Las arrugas son lecciones de vida.

No pueden faltar mis entrañables amigos, mis hermanos de carrera: **Enrique, Mario, Carlos, Rigo y Toño**. Todo lo que vivimos nos enseñó a aprender como hacer arquitectura.

También es para ti, **Lily**; mi osa. Gracias por todo tu apoyo, llegaste de lejos para ayudarme a cerrar esta parte de mi vida y a iniciar otra juntos. Te amo

A mis **maestros**, a mi universidad, nunca dejaré de agradecer lo que me dieron. Fue difícil llegar y más mantenerse, pero con su apoyo he llegado hasta aquí. Gracias.

También dedico esta tesis a aquellos que en la Arquitectura y la Construcción han encontrado una oportunidad de grabar en la historia un instante, que llevará por siempre una parte de sí mismos.

# PRoLoGo

*“¿Por qué una planta de prefabricados?”* fue la pregunta más común que me hicieron cuando comencé mi tesis; mi respuesta fue otra pregunta: *¿por qué no?*

De más de uno y en más de una ocasión recibí el comentario de que este tema estaba más dirigido a la ingeniería civil que a la arquitectura, de primera vista puede ser porque la imagen del arquitecto se ve aplicada en el diseño de otros espacios; museos, teatros, parques, edificios, casas; pero dado que el tema de mi tesis no es muy común se presenta el desconcierto de quien puede diseñarlo.

Los arquitectos tenemos una ventaja muy grande sobre muchos profesionistas; los doctores necesitan un consultorio para sus pacientes; los químicos necesitan de un laboratorio para hacer deshacer a la naturaleza; los maestros necesitan las escuelas para educar a sus alumnos. Pero los arquitectos vivimos en un laboratorio, en las calles encontramos una inmensidad de ideas que se pueden plasmar en papel, una hoja y un lápiz se convierten en extensiones de nuestro cuerpo y de nuestra alma,

esto podemos lograrlo mientras viajamos en el laboratorio en que vivimos.

Siendo tan grande el mundo de la construcción, hay arquitectos que se especializan en hospitales, en los laboratorios, en las escuelas; yo quiero especializarme en la prefabricación, es una industria que a pesar de tener más de 40 años en el país se encuentra en constante cambio, crecimiento y desarrollo. Con la experiencia laboral que he tenido en ésta especialidad, he visto que la prefabricación es una de las mejores opciones para la construcción de una gran gama de edificios.

De las nuevas generaciones de profesionistas depende el crecimiento del país, el aprovechamiento del desarrollo tecnológico en nuestras profesiones, buscar la mejor solución a las demandas que se nos presenten.



# *INTRODUCCIÓN*

Ante el cambiante y revolucionario mundo de la construcción es necesario actualizar y mejorar los sistemas constructivos de nuestros tiempos tanto se presente cambio en las tendencias de diseño arquitectónico. Si bien cierto que aún los sistemas tradicionales resultan rentables y aplicables, es la obligación de los profesionales ayudar y apoyar los nuevos sistemas de construcción; pues es ésta; un vivo y tangible reflejo de las formas de vivir, de las actividades y del desarrollo de la sociedad actual.

Teniendo al frente el reto de mejorar la prefabricación mexicana, que se encuentra en gran desarrollo, las experiencias con que se cuenta son fundamentales para continuar con el crecimiento y mejoría de la misma.

Debido a que en la actualidad son pocas las empresas que han logrado mantenerse en activo a pesar del lento y a veces angustioso ritmo de desarrollo del país, la que innove en sus sistemas logrará avanzar ante la competencia. La innovación en los sistemas, un óptimo manejo de tiempos y recursos generará ganancias en las

actividades relacionadas a la construcción de cualquier espacio-forma.

Será necesario analizar cada una de las partes constituyentes del presente proyecto, compararlas con otras similares, si es que existen, para conocer los problemas y desventajas a fin de encontrar una mejor forma de aplicación de las mismas en su campo de trabajo.

El presente en la construcción aún utiliza en gran medida los sistemas constructivos tradicionales, pero es necesario llevar a los nuevos espacios arquitectónicos, cualquiera que sea su uso, el uso de los sistemas industrializados, en ellos encontrará solución a muchas de las problemáticas que los sistemas tradicionales presentan, podrá rebasar los límites de los mismos para dar mayor libertad al diseño arquitectónico; lo que se reflejará seguramente en espacios-formas mas altos, mas grandes, mas limpios, mas seguros, mas arquitectónicos.

# INFORMACIÓN

*¿Que se necesita?*

El proyecto es una Planta Prefabricadora de Elementos Arquitectónicos y Estructuras de Concreto.

*¿Para que se necesita?*

El desarrollo de la industria de la construcción de la iniciativa privada impulsa a buscar crear instalaciones que satisfagan las demandas de optimización de los sistemas constructivos a fin de mejorar las respuestas a los proyectos de la actualidad, ya sea por parte de la iniciativa privada como de la obra pública.

*¿Para quién se necesita?*

El sujeto que utilizará el espacio-forma se adecuará a las actividades que se desarrollarán en el mismo. Se considerará como condicionante donde los espacios así lo demanden.

*¿Para donde se necesita?*

El terreno se encuentra en el parque industrial de Tecámac, Estado de México.

*¿Para cuando se necesita?*

El calendario de obra está estipulado para realizarse en 26 semanas.

*¿Cuánto puede costar lo que se necesita?*

El tope propuesto por la empresa que solicita el proyecto es de \$15'000,000.00 USD sin contemplar la adquisición de maquinaria.

# CONCEPTOS BÁSICOS

La prefabricación se refiere a la transferencia, en muy diversas proporciones y niveles; de las operaciones de la fabricación de los componentes de un edificio, la prefabricación es la fabricación de los elementos constituyentes de un edificio antes de que éstos lleguen a obra, a su lugar de uso bajo altos estándares de calidad.

La industrialización es el empleo en forma racional, organizada y mecanizada de los materiales, medios de transportación, y técnicas de los sistemas constructivos. Una de las finalidades de la industrialización es reducir las horas-hombre empleadas en la obra mediante un alto grado de mecanización.

Dentro de los métodos cuantitativos en la construcción existen dos términos muy utilizados para lograr la optimización de los recursos:

- Los métodos tradicionales de la construcción se reconsideran, pero cada operación se analiza, probada y aplicada; a esto se le conoce como racionalización de la

construcción. En otras palabras, se refiere al análisis de un sistema constructivo conocido, valorado y con posibilidades de aplicarse a la obra a fin de obtener una solución, la mejor para determinado problema.

- La sustitución de algún sistema tradicional por uno industrializado, a la medida de la necesidad. Esto se conoce como industrialización de la construcción.

La racionalización de la construcción tiene que ver con el proceso constructivo utilizado en la obra y la mano de obra utilizada o contratista, buscando las menores modificaciones al proyecto original cuando éste, por condiciones específicas de la obra, resulta complicado o hasta imposible de aplicar. Para tal, es necesario tener en cuenta las siguientes medidas:

- Herramienta o equipo a utilizar.
- Utilizar un sistema prefabricado simple q se aproxime en lo posible a las especificaciones del proyecto.

- Análisis del costo del sistema. Procurar que no sobrepase lo estipulado en el presupuesto, de no ser así realizar el generador del detalle.
- Programación del trabajo.(Tiempo de ejecución)
- Uso de mano de obra especializada.

**Construcción sistematizada.** Consiste en el planeamiento del proceso de la obra, dedicado a buscar y obtener el mejor aprovechamiento de todos los recursos, mano de obra, tiempos de ejecución y prioridades. Implica descomponer la obra en todos sus constituyentes, para después armarlos de forma que se logre lo anteriormente mencionado, conjuntado al equipo de proyectistas y los constructores para obtener la secuencia de obra.

**Construcción sistemática.** Es la forma de enfocar, de manera integral, todo el proceso de construcción, desde los resultados que se obtengan en la etapa de sistematización, la ejecución y evaluación de las aplicaciones, que pueden ser simultáneamente.

## ESTRUCTURACIÓN DEL EMPLEO DE UN SISTEMA PREFABRICADO.

La naturaleza y el contenido de la construcción sistematizada pueden describirse desde tres puntos de vista: Estructura organizativa; Estructura técnica y planeamiento.

**Estructura organizativa.** Se compone de lo siguiente:

- El total del proyecto, descrito por medio de un catálogo de elementos y componentes, precios de cada uno de los componentes y tiempos de ejecución de cada uno.
- Organización de la producción. Estará definida y aceptada por la secuencia de montaje y se revisará periódicamente para contemplar los posibles cambios de secuencia.
- Organización del almacenamiento. Se deberá contemplar la secuencia de montaje para controlar el orden de almacenamiento a fin de

evitar traspaleos o hasta extravíos de algunos elementos.

- Organización de la secuencia de montaje. Será responsabilidad del personal de obra establecer las prioridades de fabricación, de acuerdo a las necesidades del cliente y propias.
- Organización del planteamiento y desarrollo. Los responsables de cada área establecerán un programa de ataque a fin de cumplir con los compromisos de obra.

En algunos casos, éstas organizaciones están bajo una sola autoridad, quien tiene la función de controlar los desempeños de cada una de las partes, así como velar que ninguna de éstas sufra atrasos en sus actividades; de suceder, analizará las consecuencias tanto en avance de obra como en tiempos programados de ejecución y costos de los mismos.

#### **Estructura técnica.**

► Consta de los elementos de la obra en sí, tales como los siguientes:

- Cimentación.
- Columnas.
- Trabes.
- Elementos de entrepiso.
- Cubierta.
- Instalaciones, etc.

► **Conectores de estructuras.** Los sistemas de anclaje y fijación de los elementos prefabricados son de gran importancia ya que de ellos depende, obviamente, la seguridad del edificio, será necesario conocerlos en su totalidad y apoyarse por el departamento de ingeniería del proyecto para la solución de los problemas que se presenten.

► **Empaques para juntas y aislamientos.** Al trabajar con estructuras prefabricadas es necesario tener en cuenta que las conexiones de la estructura presentarán puntos donde se mezclen varios de los sistemas constructivos utilizados en la obra, puntos donde se tendrán todos los cuidados necesarios para el correcto funcionamiento de los mismos.



## ESTRUCTURA DEL PLANTEAMIENTO

En la mayoría de los casos, las edificaciones estarán diseñadas en base a módulos, que serán el resultado de las características estructurales de los elementos utilizados.

El planteamiento garantiza que el proyecto arquitectónico esté de acuerdo al sistema utilizado. A la vez asegura que los elementos y componentes, que pueden ser fabricados por diferentes productores, sean compatibles entre sí.

Las estructuras organizativa, técnica y de planteamiento llegan a tales proporciones que, como regla general, exceden la capacidad de una sola empresa, es por ello que las obras de gran magnitud llegan a distribuir estas actividades entre empresas especialistas en cada ramo; las que a su vez cuentan con sistemas operativos basados en lo anterior.

Dentro de la industrialización en la construcción podemos hablar de dos conceptos: sistema abierto y sistema cerrado.

**Sistema cerrado.** Es aquel que utiliza componentes, elementos, fabricados en serie; que no están provistos de la posibilidad de intercambiarse con algunos de procedencia externa.

Estos sistemas exigen rigurosos procedimientos de fabricación, transporte y montaje, dado que si se presenta algún trastorno en lo anterior se tendrá como resultado atrasos en la obra, aumento en algunos costos, demoras en entregas y cumplimientos de compromisos.

**Sistema abierto.** Es el mas utilizado actualmente, ya que éste puede constar de una gran cantidad de sistemas constructivos, equipamiento, realización de actividades diferentes al mismo tiempo, siempre y cuando no generen atrasos y complicaciones a otras.

Con este sistema es menos difícil realizar la programación de los eventos a desempeñarse, la programación de los gastos permite la

utilización de créditos, programación anticipada de suministros de materiales, equipos, personal, etc.

En sus inicios, los primeros sistemas prefabricados estuvieron regidos a una sola organización, planeación y construcción, lo que es el sistema cerrado, complicando el desarrollo de las obras; ya que cada actividad generalmente estaba sujeta a la culminación de una para iniciar y así sucesivamente.

La tendencia de progreso y desarrollo de la prefabricación generó la búsqueda de la aplicación de más de un sistema constructivo en una obra, demanda originada por los arquitectos de mediados del siglo XX, quienes buscaron mayor libertad de diseño, de expresión de ideas, de tendencias, de materiales, de ideas, de poder.

De este modo, se ha llegado a la industrialización actual, donde los arquitectos pueden dar rienda suelta a los diseños arquitectónicos, sin temer encontrar alguna limitante; ya la gran variedad de sistemas constructivos, equipos, herramientas, personal

especializado, materiales; permiten encontrar siempre lo más adecuado para el diseño y por ende, para la obra.

Pero esta gama tan grande, obliga a tener siempre presente algunas de las siguientes consideraciones a fin de obtener el mayor beneficio de los prefabricados, cualquiera que sea su magnitud o escala:

- Las técnicas de junteo o unión y empaque entre los elementos serán tan sofisticadas que permitirán el perfecto acoplamiento entre los materiales del más diverso origen.
- Los materiales o componentes estarán basados en un módulo que asegure su ensamble perfecto entre sí mismo.
- El rápido avance de los sistemas constructivos, de las técnicas de construcción y de los materiales será el enemigo a vencer y el aliado a buscar, ya que el mejor manejo de estos permitirá obtener al final, una obra a la vanguardia del mundo de la construcción.

Mencionando la construcción sistematizada, donde se tiene un “proceso singular de diseño”; donde se comienza de lo general a lo particular, hasta encontrar el mínimo detalle, del cual se hace un selección de los sistemas constructivos a utilizar y finalmente a plasmarlos en los planos arquitectónicos; este análisis obliga al arquitecto a obtener y manejar una serie de conocimientos precisos de su especialidad, ya que, como se mencionó, la gama de herramientas constructivas actualmente dificulta ser un conocedor de todo, pero no así, limita en nada el estar obligado a tener el conocimiento básico y el criterio de los sistemas que comúnmente se utilicen en los propios diseños.

Es común encontrar en la actualidad arquitectos que no manejen la información técnica que puedan aplicar en sus proyectos; los cuales son primero plasmados en planos para después buscar el o los sistemas constructivos que mejor se adecuen al proyecto arquitectónico. Ésta actitud es un error muy grave y muy común; ya que demuestra los límites que el diseñador tiene, que no maneja un catálogo de sistemas constructivos, de materiales, de equipos, etc.

que pueden ayudarle a una mejor explotación tanto de sus conocimientos de diseño como de constructor, sin mencionar la imposibilidad de analizar a grandes rasgos los costos de su proyecto.

Lo anterior es recomendable que se tome en cuenta al momento de generar un proyecto arquitectónico para concursar, ya que son básicos conceptos para lograr la adjudicación de la obra, sin importar la magnitud de ésta, nunca hubo, hay ni habrá obras pequeñas, solo de diferente escala.

### CLASIFICACIÓN BÁSICA DE LAS CONSTRUCCIONES A BASE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS DE CONCRETO

Las construcciones a base de estructuras prefabricadas de concreto pueden clasificarse de la siguiente manera:

## CoNSTRUCCIóNES A BASE DE MURoS DE CARGA.

Una de sus mayores cualidades es que se logra la disminución de los espesores de las losas. Dependiendo de la dirección de los muros en relación al eje transversal del edificio se pueden clasificar en:

- Longitudinales.
- Transversales.
- Cruzadas (ambas direcciones).

## CoNSTRUCCIóNES CoN UN ESQUELETo.

Este sistema está constituido por estructuras que trabajarán a base de marcos, pueden ser de diferentes elementos estructurales, ya que la gran variedad de los mismos así lo permite, todo dependerá de las necesidades a satisfacer en cada obra.

Dependerá del diseñador o proyectista el modo en que utilizará los variados elementos que

la prefabricación ofrece; algunos pueden ser los siguientes:

- **Estructura prefabricada de concreto.** Columnas, traveses, entresijos, techos y fachadas. Las ventajas de este sistema constructivo se encuentran en la total aplicación de la industrialización de la construcción. Dependerá de la empresa prefabricadora todo lo relacionado al análisis y responsabilidad estructural, la correcta fabricación, transportación, montaje y conexión de los elementos; aún que también es posible realizar cada partida con empresas diferentes, pero esto genera conflictos en la obra, ya que ninguna empresa tendrá la total responsabilidad de los atrasos, cambios o modificaciones y errores en el desempeño de las actividades.
- **Estructura prefabricada de concreto, entresijos colados en sitio.** Este híbrido puede utilizarse como apoyo cuando la sección y longitud de la obra es importante. En este caso se recomienda al cliente utilizar

los prefabricados en toda la estructura, a fin de optimizar los tiempos de obra.

- **Estructura colada en sitio, entrepisos prefabricados.** En este caso, se busca una estructura ligera, donde el terreno así lo demande, de acuerdo a la geología del mismo, restricciones de la zona, etc. así como optimización de tiempos de ejecución.

A partir de lo anterior, el arquitecto tendrá una gran gama de posibilidades para utilizar la prefabricación en cualquier proyecto, todo basado en las necesidades a satisfacer, al capital disponible y al tiempo de construcción del mismo, teniendo siempre en consideración que lo anterior será lo que le permitirá el mejor desempeño de su carrera profesional.

#### PRINCIPALES VENTAJAS DE LA PREFABRICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA.

1. La opción de la producción en serie. Como parte de la composición arquitectónica, el orden es indispensable, la repetición de

los elementos arquitectónicos se logra de manera fácil y rápida.

2. Reducción en los tiempos de ejecución de obra. Indiscutiblemente, a menor tiempo menor costo. La fabricación en serie, basada en los tiempos de fabricación tan cortos optimiza las actividades relacionadas con los elementos.
3. Elevación de la calidad de la construcción. La industrialización en la construcción demanda un estricto control de calidad en la fabricación, involucrando en esto los materiales, la mano de obra especializada y los procedimientos de fabricación.
4. Reducción en los costos. Al inicio, la fabricación de los moldes y de la infraestructura necesaria para la prefabricación de concreto son importantes, pero a mediano y largo plazo son amortizados por la demanda de este sistema. En obra, la poca demanda de mantenimiento del edificio es también importante para el usuario y/o dueño.
5. Mayor control en la utilización de recursos. La administración de las finanzas es

mejor debido a la planeación ordenada de las actividades, tanto en obra como en planta.

6. Orden en el desarrollo de la obra. Basados en un orden de montaje, que rige a la fabricación, control en los tiempos de ejecución de las actividades y mano de obra; se obtiene la secuencia de los complementos de obra, tales como las instalaciones, los acabados, el mobiliario, etc.
7. Disminución en materiales de acabados. Existen elementos prefabricados que en su etapa de fabricación se les puede dar el acabado marcado en proyecto o proponerlo si no existe.

Es imposible aceptar que la construcción está en constante cambio, buscando mejores opciones en sistemas constructivos, en especialización de la mano de obra, de propuestas arquitectónicas más sofisticadas, limpias, innovadoras. Está en las manos de todos los nuevos arquitectos mantener y mejorar las formas de construir los espacios-formas que se proponga lograr, a las necesidades que el mundo exija a los profesionales.

# INVESTIGACIÓN

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# SUJETO

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



El sujeto que utilizará este espacio-forma será indistinto, debido a que es una industria, por tal motivo no se analizará como una condicionante de diseño.

Cabe resaltar que el programa de requerimientos está enfocado a las actividades que se realizarán en la planta de prefabricados, y el usuario deberá realizarlas de la manera que sea necesaria.

No obstante, existirán espacios donde el sujeto sí será condicionante del diseño, los cuales estarán diseñados para este.

### CUALIDADES FÍSICAS.

Producción. Los sujetos que realicen las actividades de la producción y las que se interrelacionen con ésta no podrán tener capacidades diferentes debido a los riesgos que se corren, a pesar de todas las medidas de seguridad que se efectúan.

Administración. Los usuarios de las áreas de la administración también deberán ser

completamente aptos para desarrollar sus actividades, ya que la industria donde se desempeñarán es una de las de mayor riesgo físico.

### CUALIDADES INTELECTUALES.

Producción. En ésta actividad será necesario dividir a los sujetos en tres tipos; El coordinador deberá tener el nivel de licenciatura como mínimo, debido a las responsabilidades que adquirirá; el supervisor deberá contar como mínimo con el nivel técnico para ser capaz de interpretar la información que manejará; por último será el obrero, el cual solo necesitará la experiencia factible en la labor que desarrolle, como por ejemplo el “fierrero” deberá conocer los diámetros de varillas, el manejo de los traslapes, etc. Desempeñarán actividades administrativas como control de información para producción, seguimientos de fabricación, etc. para las cuales deberán contar con un espacio-forma donde las desarrollarán, siendo este una oficina. Además, sus necesidades físicas también deberán ser cubiertas, para las cuales se

destinarán los espacios propios, como un baño y una cocineta.

Administración. Los sujetos que realicen actividades de jerarquías ejecutivas deberán contar como mínimo con el nivel de licenciatura, por las responsabilidades que adquirirán. Los auxiliares de estos deberán cumplir con el nivel técnico para que tengan los conocimientos básicos de las áreas donde se desarrollarán.

Las necesidades que se deberán cumplir para el óptimo desempeño de los sujetos estarán determinadas por las actividades que desempeñarán, también necesitarán una oficina, ya que como se entiende, sus actividades son en su mayoría de escritorio. Sus necesidades fisiológicas, también estarán cubiertas con los espacios necesarios.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# *OBJETO*

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

## OBJETO GENERAL

### GÉNERO

El género del espacio-forma es industrial, dado que se desarrollarán actividades de fabricación de estructuras de concreto prefabricado y elementos arquitectónicos.

### TIPOLÓGIA ARQUITECTÓNICA

#### CONCEPTO

Líneas de producción. La simplicidad del concepto es lo práctico que resulta para los sistemas industrializados realizar sus actividades de esta manera. La producción serial en ésta industria así se desarrolla, además de también representar en abstracto una hacienda, como las que se fundaron en el municipio a principios del siglo XX.

#### ESQUEMA COMPOSITIVO

Introvertido. Por seguridad industrial, no se tendrá visibilidad a la planta desde el exterior

del predio. Al ser un sistema constructivo innovador, el propietario debe tener la mayor protección de las actividades que se desarrollen dentro, dado que es muy común el robo o copiado de los métodos y sistemas utilizados en las empresas, aún que la prefabricación es, en sus fundamentos, muy similar en desarrollo sin importar de que empresa se trate.

### SOLUCIÓN VOLUMÉTRICA

Horizontal. Uno de los elementos principales de la planta será la nave para producción de SPANCRETE, ya que hay condicionantes específicas para su fabricación, además que el concepto de la planta, como se ha mencionado, es las líneas de producción.

### ESPACIOS EXTERIORES

Conexo. Cada espacio-forma tendrá actividades específicas a desarrollarse en sí mismo, pero todos tendrán conexiones entre sí para pasar de uno a otro.

**PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

## ESPACIOS INTERIORES

Mixto. Existirán espacios aislados, como las oficinas, donde sus actividades serán independientes a las de producción, de igual manera, en las áreas de producción estarán integradas entre sí debido a que existen actividades similares a desempeñar en cada una, pero su espacio estará bien definido.

## SOLUCIÓN DE LA FORMA

Carácter del edificio. El edificio principal será la nave de producción de SPANCRETE. Éste cuerpo será el distintivo del proyecto, por tal motivo, deberá de ser motivo de especial diseño su carácter, que tendrá que expresar claramente un motivo relacionado con el lugar donde se encuentra, un municipio con rasgos muy campiranos, posiblemente una hacienda o rancho. Este diseño también se verá expresado en los demás espacios-forma constituyentes de la planta que así lo permitan.

Factores compositivos. La fachada de la nave deberá mostrar unidad, obtenida por la

modulación de los elementos que la generen. De igual manera, como en el apartado anterior, se aplicará a los espacios-forma donde se pueda aplicar.

## MATERIALES

Sistemas constructivos. Siendo la empresa dueña del proyecto, una constructora especializada en la prefabricación, la estructura de los espacios-forma será obviamente prefabricada, además de algunas fachadas. La obra civil será realizada en sitio, con los sistemas tradicionales, los muros interiores será de block hueco, los pisos serán a base de un firme y como acabado tendrán loseta común que se integrarán a los acabados de cada espacio-forma.

Instalaciones. Las instalaciones eléctricas y especiales de la nave y sus anexos serán visibles, así como de la planta dosificadora, ya que es necesario tener fácil acceso a éstas en caso de presentarse algún percance o descompostura, además de ser más económico que al ocultarlas. Las instalaciones hidro-sanitarias en los anexos serán ocultas y estarán dirigidas a una fosa séptica y un pozo de absorción. En las áreas de

**PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

producción donde se utilizará la técnica de curado de concreto con vapor se dispondrá una reutilización de la condensación del mismo con un sistema de decantación para la limpieza de los líquidos a fin de reutilizarlos en este sistema de curado. Las aguas recicladas se contendrán en un pozo, además de que este contará con el suministro de agua potable, ya que en el proceso se perderá una cantidad considerable. Las oficinas contarán también con una fosa séptica y pozo de absorción para la misma.

Texturas. Los elementos prefabricados de las estructuras tendrán un acabado fino, que es el que dan los moldes donde se fabrican los elementos. En cuanto a las fachadas y los interiores serán rugosos, para lograr la imagen campirana que se propone en la solución del edificio.

Colores. Los colores, al igual que las texturas, tendrán una integración con el carácter del edificio, se utilizarán las tonalidades de los ocre, cafés, amarillos, que tendrán una integración al medio, donde los tonos serán de acuerdo a la estación del año.

## ORNAMENTACIÓN

Jardines. En el exterior de las oficinas es posible generar volúmenes verdes para dos finalidades; una, independizar la vista exterior de los usuarios de; otra, la protección sonora. Debido a los equipos que operarán en la planta, será necesario aislar a los usuarios de las oficinas del ruido que se genere al exterior, ya sean en la nave de producción de SPANCRETE o en los patios de maniobras y/o producción.

## LUZ

Nave de producción de SPANCRETE. Dado que la nave será semi cerrada, la luz natural será directa difusa, es decir, la cubierta contará con tragaluces que distribuirán la luz natural, además de contar con luz artificial directa. Ésta última se utilizará en los horarios y zonas de trabajo que así se requiera.

Oficinas, laboratorios, anexos. La luz que se utilizará será natural, solo que en estos será difusa, a base de ventanas que den al exterior. La luz artificial será directa.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

## ZoNAS TÍPICAS

El proyecto podrá cumplir con el siguiente programa de requerimientos, propuesto por el cliente.

### ACCESOS.

- Vehicular.
- Peatonal.

### OFICINAS

- Recepción.  
Barra de atención.  
Sala de espera.  
Cocineta.  
Baño.
- Gerencia.  
Oficina de Gerente.  
Baño-Vestidor.  
Sala.  
Recepción.  
Sala de juntas.

- Administración.  
Oficina de Administrador.  
Baño-Vestidor.  
Sala.
- Ingeniería y proyectos.  
Oficina de Coordinador de Ingeniería Y Proyectos.  
Baño-Vestidor.  
Recepción.  
Sala de Juntas.  
Núcleo de calculistas y dibujantes (6)
- Supervisión de Producción.  
Oficina de Jefe de Supervisión.  
Baño-Vestidor.  
Núcleo de supervisores (3)  
Baño-Vestidor.
- Maniobras y embarques.  
Oficina de Jefe de maniobras y Embarques.  
Baño-Vestidor.  
Núcleo de supervisores (3)  
Baño-Vestidor.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

## PRODUCCIÓN

- Almacén General.
  - Oficina de encargados (3).
  - Baño-Vestidor.
  - Zona de entrega y recepción de Materiales.
  - Zona de herramienta menor.
  - Zona de herramienta mediana.
  - Zona de ferretería.
  - Zona de almacenaje temporal de Herrajes.
  - Zona de almacenaje temporal de Carpintería.
  - Zona de almacenaje temporal de Aceites y aditivos.
- Taller de carpintería.
  - Oficina de encargado.
  - Baño-Vestidor.
  - Almacén.
  - Zona de herramienta de mano.
  - Áreas de trabajo de corte, cepillado, armado, almacenaje y entrega.
  - Zona de desperdicio.
- Taller de soldadura.
  - Oficina de encargado.
  - Baño-Vestidor.
  - Núcleo de contratistas (3).
  - Almacén de material.
  - Zona de herramienta menor.
  - Áreas de trabajo de corte, armado, Soldado, prueba y entrega.
  - Almacén de producto terminado.
  - Zona de desperdicio.
- Laboratorio de calidad.
  - Oficina de encargado.
  - Baño-Vestidor.
  - Núcleo de auxiliares (3).
  - Área de ensayos de concreto y acero.
  - Almacén de ensayos.
  - Cuarto húmedo.
  - Almacén de insumos.
- Dosificadora.
  - Planta dosificadora.
  - Bancos de agregados (8).



- Áreas de producción.
  - Nave de fabricación de SPANCRETE.
  - Zonas de armado y colado para:
    - Columnas sección circular.
    - Columnas sección cuadrada.
    - Trabes de rigidez.
    - Trabes de carga TPC, TPL, TPT.
    - Trabes Delta.
    - Trabes TT.
    - Trabes TTP.
    - Trabes TTY.
    - Fachadas precoladas.
- Patios de Producción.
  - Resane de producción.
  - Almacenaje de producción.
  - Almacenaje de moldes.
  - Carga.
  - Estacionamiento de transportes.

## SERVICIOS.

- Mantenimiento General.
  - Oficina de encargado.
  - Baño-Vestidor.
  - Taller mecánico.
- Complementarios.
  - Comedor de trabajadores.
  - Enfermería.
  - Baños-Vestidores.
  - Sala de usos múltiples.

<b>RELACION DE ESPACIOS</b>									
ZONA	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	CANTIDAD	M <sup>2</sup>	M <sup>2</sup> TOTALES	CONDICIONANTES		INTENCIONES DE DISEÑO	
						OBJETO	SUJETO		
Acceso	Vehicular	Caseta de control	1	45.00	45.00	Control de acceso de vehículos	Vigilancia, seguridad.	Mórfica	
	Peatonal	Andador	1	530.00	530.00	Proteger a los peatones	Dinámico, libre paso	Mórfica	
				<b>ToTAL</b>	<b>575.00</b>				
Oficinas	Recepción	Barra de atención	1	8.00	8.00	Abierta, de fácil localización	Administrativo	Mórfica	
		Sala de espera	1	15.00	15.00	Comoda, abierta	Visitante, temporal	Mórfica	
		cocineta	1	10.00	10.00	Discreta, equipamiento mínimo	Temporal	Mórfica	
		Baños	2	25.00	50.00	Fácil acceso, discreto	Temporal	Mórfica	
	Gerencia	Oficina de Gerente	1	20.00	20.00	Semi cerrada, discreta	Administrativo	Mórfica	
		Baño - Vestidor	1	5.00	5.00	Cerrado, práctico, discreto	Administrativo	Mórfica	
		Estancia	1	5.00	5.00	Informal, sencilla	Temporal	Mórfica	
		Sala de juntas.	1	8.00	8.00	Integrada a la Gerencia, discreta	Temporal	Mórfica	
	Administración	Oficina de Administrador	1	10.00	10.00	Discreta, semi abierta	Administrativo	Mórfica	
	Ingeniería y proyectos	Oficina de Coordinador	1	10.00	10.00	Discreta, semi abierta	Administrativo	Mórfica	
		Sala de juntas.	1	35.00	35.00	Cerrada	Administrativo	Mórfica	
		Núcleo de calculistas y dibujantes	1	45.00	45.00	Abierto	Administrativo	Mórfica	
	Supervisión de Producción	Oficina Jefe de Producción	1	10.00	10.00	Discreta, semi abierta	Administrativo	Mórfica	
		Núcleo de supervisores	1	20.00	20.00	Abierta	Administrativo	Mórfica	
	Estacionamiento	Cajones	Oficina Jefe de Embarques	1	15.00	15.00	Discreta, semi abierta	Administrativo	Mórfica
			Cajones	10	12.50	125.00	Abierto, acceso vehic. y peatonal	Temporal	Métrica
					<b>ToTAL</b>	<b>391.00</b>			
Producción	Almacén General	Oficina de encargado	1	6.00	6.00	Abierta	Administrativo	Mórfica	
		Zona de entrega y recepción de materiales	1	10.00	10.00	Abierta, acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Zona de herramienta menor	1	25.00	25.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Zona de herramienta media	1	25.00	25.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Zona de ferretería	1	25.00	25.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Zona de herrajes	1	25.00	25.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
	Taller de carpintería	Zona de aditivos para prod.	1	30.00	30.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Oficina de encargado	1	10.00	10.00	Abierta, acceso controlado	Administrativo	Mórfica	
	Taller de Soldadura	Area de trabajos	1	100.00	100.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Oficina de encargado	1	10.00	10.00	Abierta, acceso controlado	Administrativo	Mórfica	
	Laboratorio	Area de trabajos	1	100.00	100.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Oficina de encargado	1	10.00	10.00	Abierta, acceso controlado	Administrativo	Mórfica	
	Dosificadora	Area de trabajos	1	50.00	50.00	Acceso controlado	Productivo	Métrica	
		Planta dosificadora	1	1500.00	1500.00	Abierta	Productivo	Métrica	
	Nave de SPANCRETE	Bancos de agraados	12	30.00	360.00	Abierto	Productivo	Métrica	
		Camas de producción, circulo	1	5500.00	5500.00	Semi abierta, alta, larga	Productivo	Métrica	
	Pacios de Producción	Almacén de SPANCRETE	1	4000.00	4000.00	Abierto, fácil acceso vehicular	Productivo	Métrica	
		Armado de alamentos	1	1350.00	1350.00	Abierto, fácil acceso vehicular	Productivo	Métrica	
		Area de colados	1	5800.00	5800.00	Abierto, fácil acceso vehicular	Productivo	Métrica	
	Almacén de Producción	3	2500.00	7500.00	Abierto, fácil acceso vehicular	Productivo	Métrica		
	Area de maniobras y carga	1	12000.00	12000.00	Abierto, fácil acceso vehicular	Productivo	Métrica		
				<b>ToTAL</b>	<b>38436.00</b>				

**PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

ZONA	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	CANTIDAD	M <sup>2</sup>	M <sup>2</sup> TOTALES	CONDICIONANTES		INTENCIONES DE DISEÑO	
						OBJETO	SUJETO		
Servicios	Area de mantenimiento	Oficina de encargado	1	10.00	10.00	Abierta, acceso controlado	Productivo	Mórfica	
	Cuarto de máquinas	Gabinetes para equipo	1	45.00	60.00	Cerrado, acceso controlado	Temporal	Métrica	
	Subestación	Bombas, compresores	1	30.00	45.00	Cerrado, acceso controlado	Temporal	Métrica	
	Comedor	Area de calentado de comida	1	8.00	8.00	Abierta	Temporal	Mórfica	
		Area de comensales	1	190.00	190.00	Abierta	Temporal	Mórfica	
		Baño	1	3.00	3.00	Privado, fácil acceso	Temporal	Mórfica	
	Enfermería	Consultorio	1	8.00	8.00	Fácil acceso peatonal y vehicular	Temporal	Mórfica	
		Area de revisión	1	13.00	13.00	Privado	Temporal	Mórfica	
		Regadera externa	1	8.00	8.00	Abierta, fácil acceso peatonal	Temporal	Mórfica	
	Baños - Vestidores	Excusados y miditorios	3	20.00	60.00	Privado.	Temporal	Mórfica	
		Regaderas	3	20.00	60.00	Privado	Temporal	Mórfica	
		Casilleros	3	35.00	105.00	Privado	Temporal	Mórfica	
		Lavabos	3	12.00	36.00	Semi privado	Temporal	Mórfica	
	Sala de usos múltiples	Area libre	1	50.00	50.00	Semi privado	Temporal	Métrica	
		Baño	1	4.00	4.00	Privado	Temporal	Mórfica	
					<b>TOTAL</b>	<b>660.00</b>			

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# TERRENO

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Dadas las características del proyecto, será necesario realizar un estudio de mecánica de suelos para conocer las características y capacidades del terreno.

Al realizarse el estudio antes mencionado, se obtuvieron los siguientes resultados. Se determinó una estratigrafía homogénea y constituida por dos capas, la primera en una capa de 1.50 m de espesor, de color oscuro que no tiene un alto contenido orgánico que puede mejorarse para fines de relleno y compactación. El segundo estrato es un material limo arenoso nombrado comúnmente tepetate, de color claro y con alta resistencia a la compactación.

Las colindancias del predio son las siguientes:

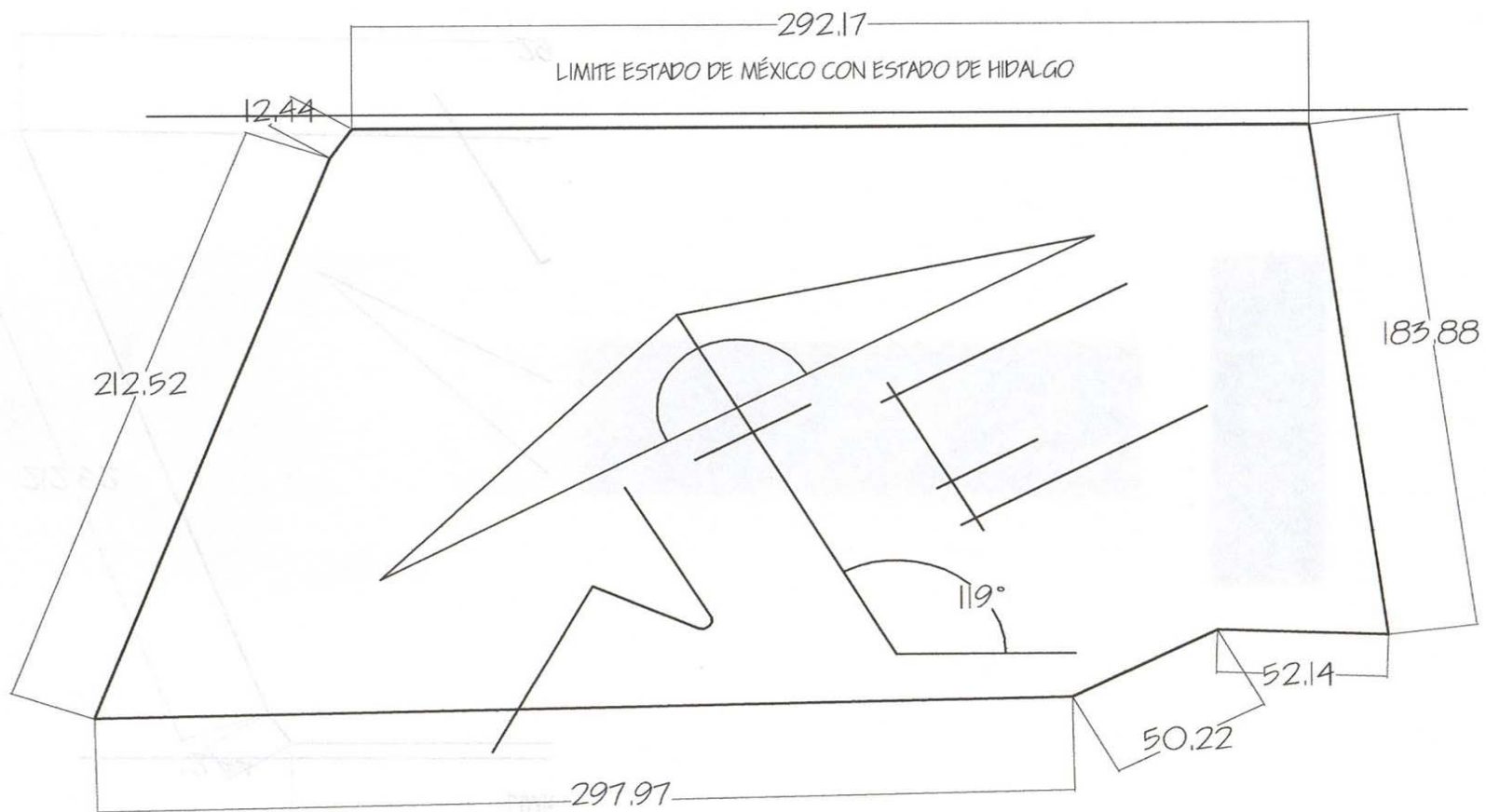
**Norte:** Límite estatal con Hidalgo.

**Sur:** Cerrada de Lucio.

**Este:** Predio baldío.

**Oeste:** Camino viejo a Huitzila.

**Área del predio:** 69,564.65 m<sup>2</sup>.



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



Vista desde el acceso del terreno.



Vista Norte del terreno. Colindancia



Vista Noroeste del terreno.



Vista Suroeste del terreno. Colindancia

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# SINTESIS

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



Después de recabar toda la información, es necesario analizarla, sintetizarla para obtener las bases para comenzar el anteproyecto.

En ésta etapa, todos los condicionantes de diseño serán revisados para obtener la lista de requerimientos definitiva; los factores serán fundamentales para las ideas conceptuales del proyecto.

De los condicionantes del proyecto, el sujeto y el medio; el primero será indispensable en algunos de los espacios-forma; ya que el diseño responderá a sus necesidades para la realización de sus actividades. A pesar de que el proyecto es una industria y muchos de sus espacios-forma estarán condicionados al equipo que albergará, no se considera innecesario conocer las características del usuario de los equipos, ya que aún así, será parte fundamental a considerar para las respuestas arquitectónicas que se darán.

El medio condicionará de manera muy importante las soluciones que se presenten, ya que a la par entre los usuarios y el equipamiento; deberán tenerse presente al momento de proyectar y presentar las soluciones a las necesidades.

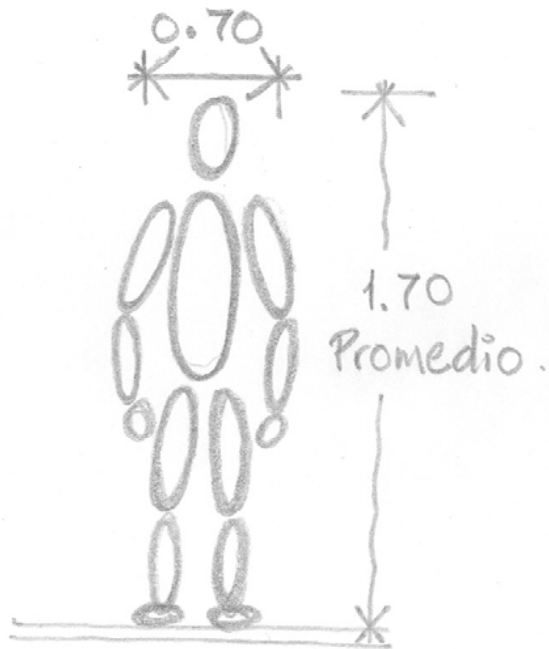
Es con lo anterior que se llega a la síntesis del proceso de diseño que a continuación se presenta, de la manera más simplificada, como lo indica el mismo nombre de esta etapa.

El Programa de Requerimientos está propuesto en base a los espacios-forma constituyentes a otra planta del cliente, se revisará para obtener el definitivo.

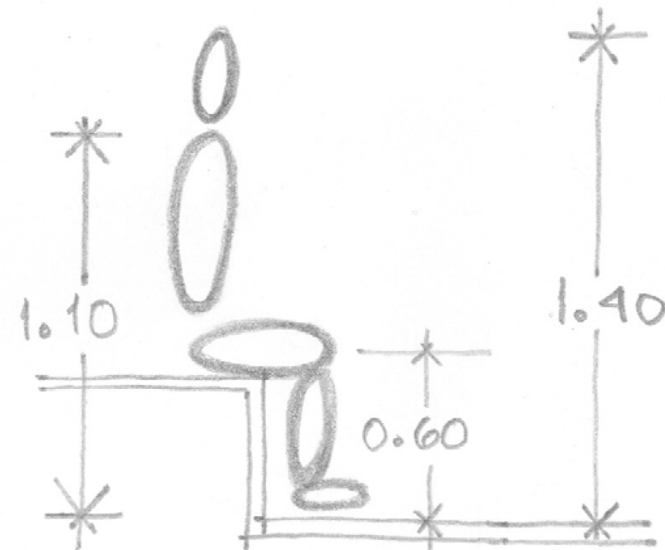
El sujeto, como condicionante de diseño, será revisado con las medidas antropométricas para la proyección de los espacios-forma donde realizará actividades específicas.

# MEDIDAS

## ANTROPOMETRICAS

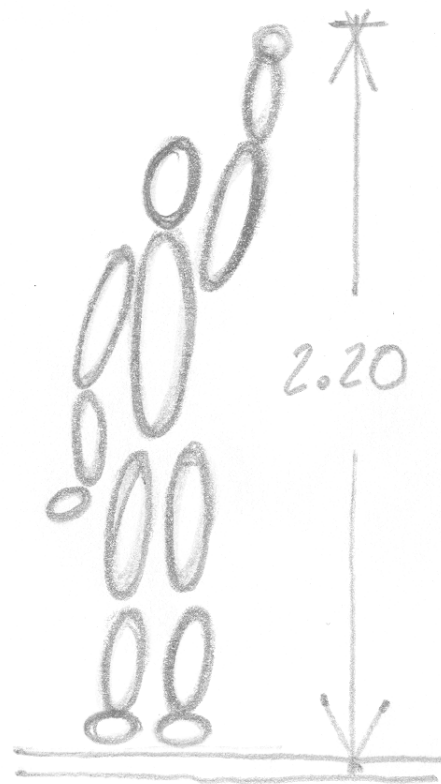


Hombre de pie.

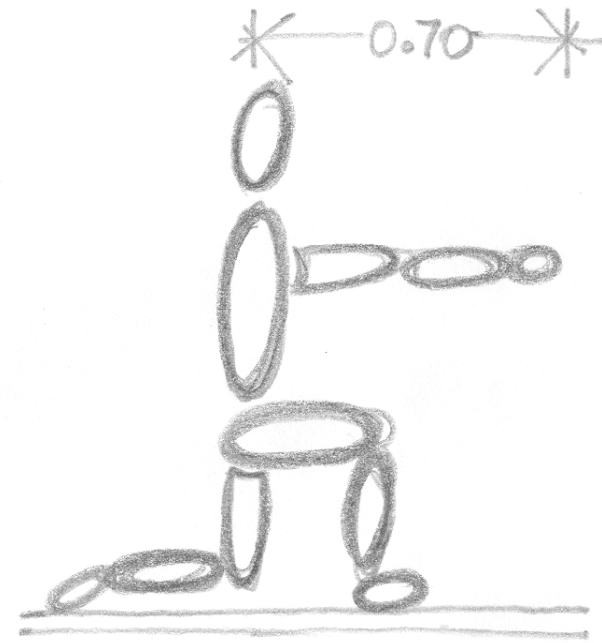


Hombre sentado.

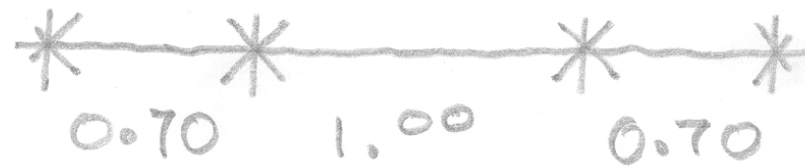
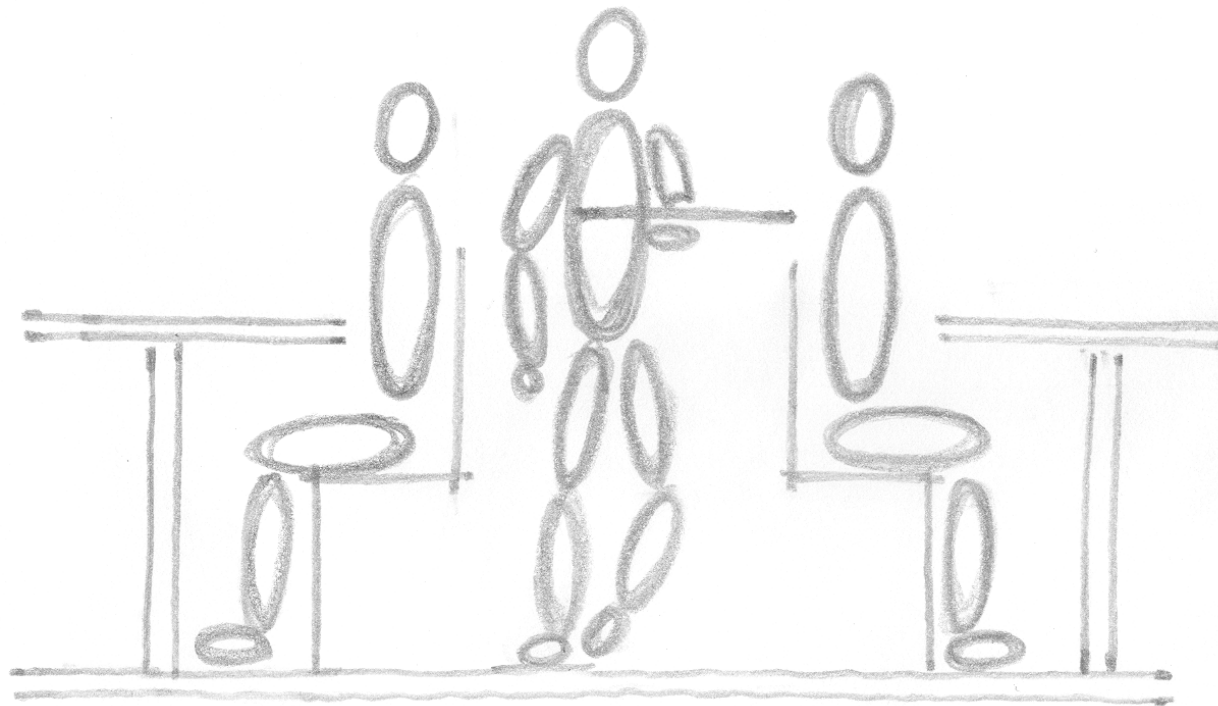
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



Hombre con brazo  
alzado.

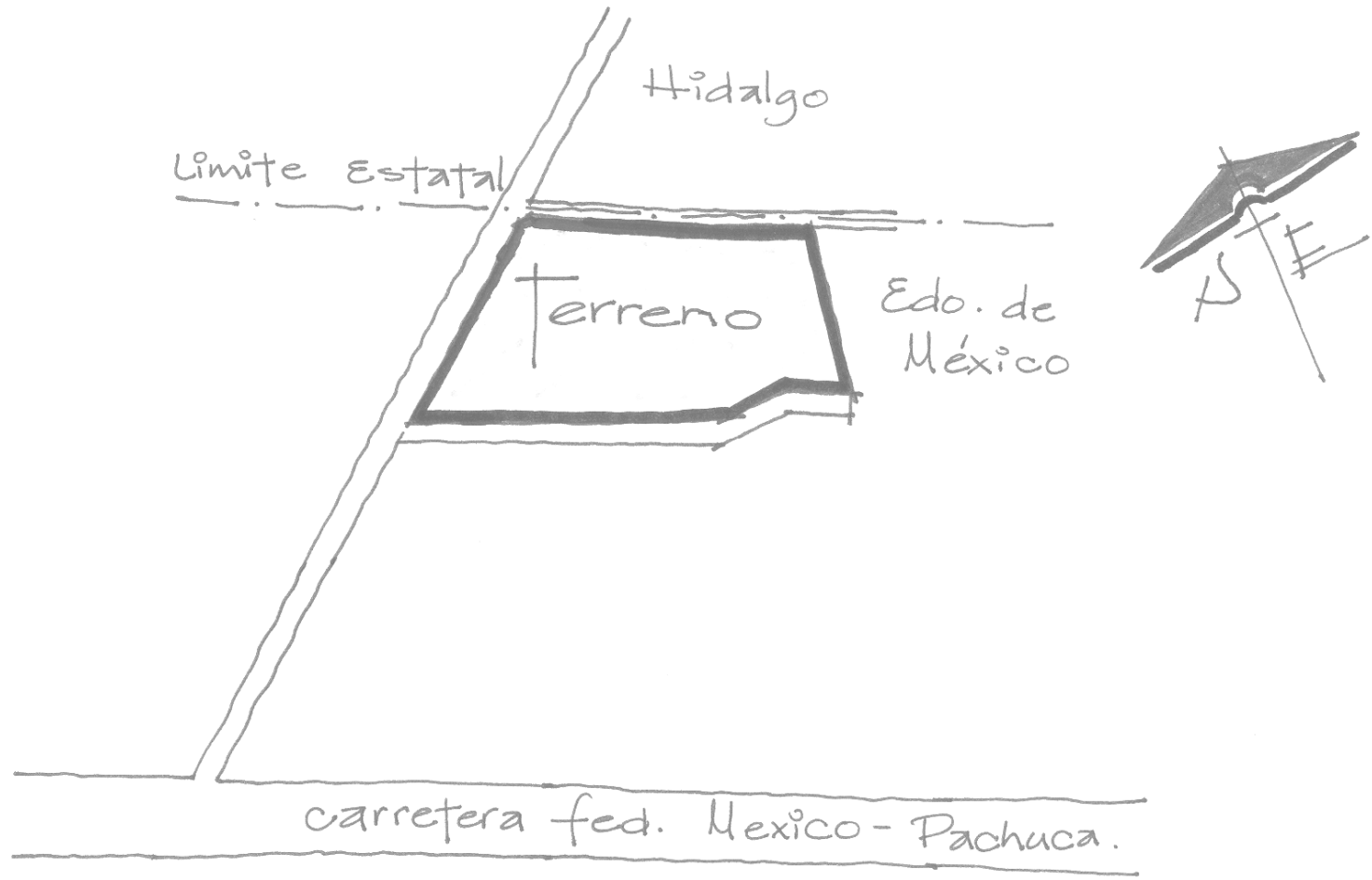


Hombre inclado con  
brazo extendido.

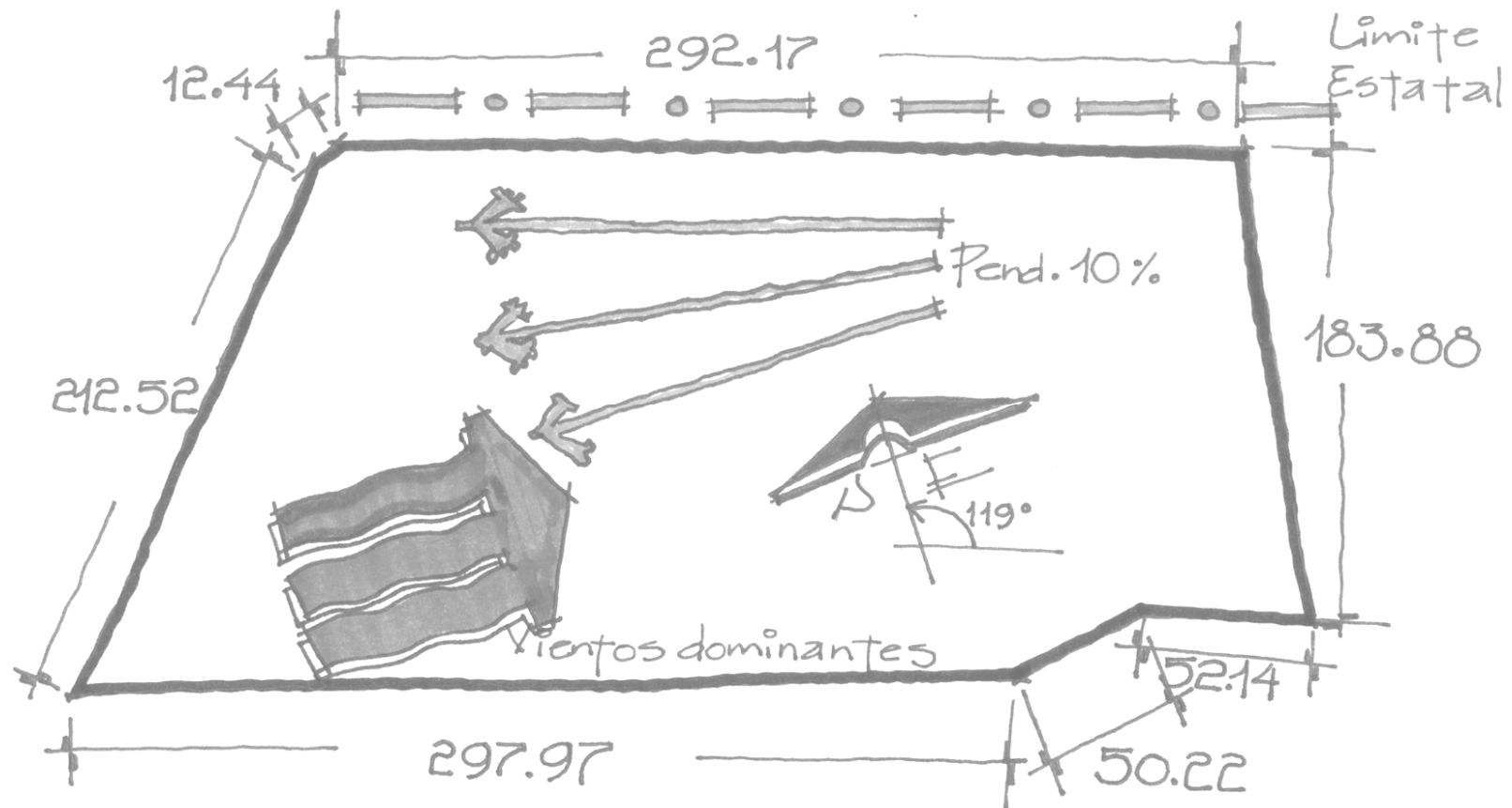


Circulación en pasillos de comedor.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

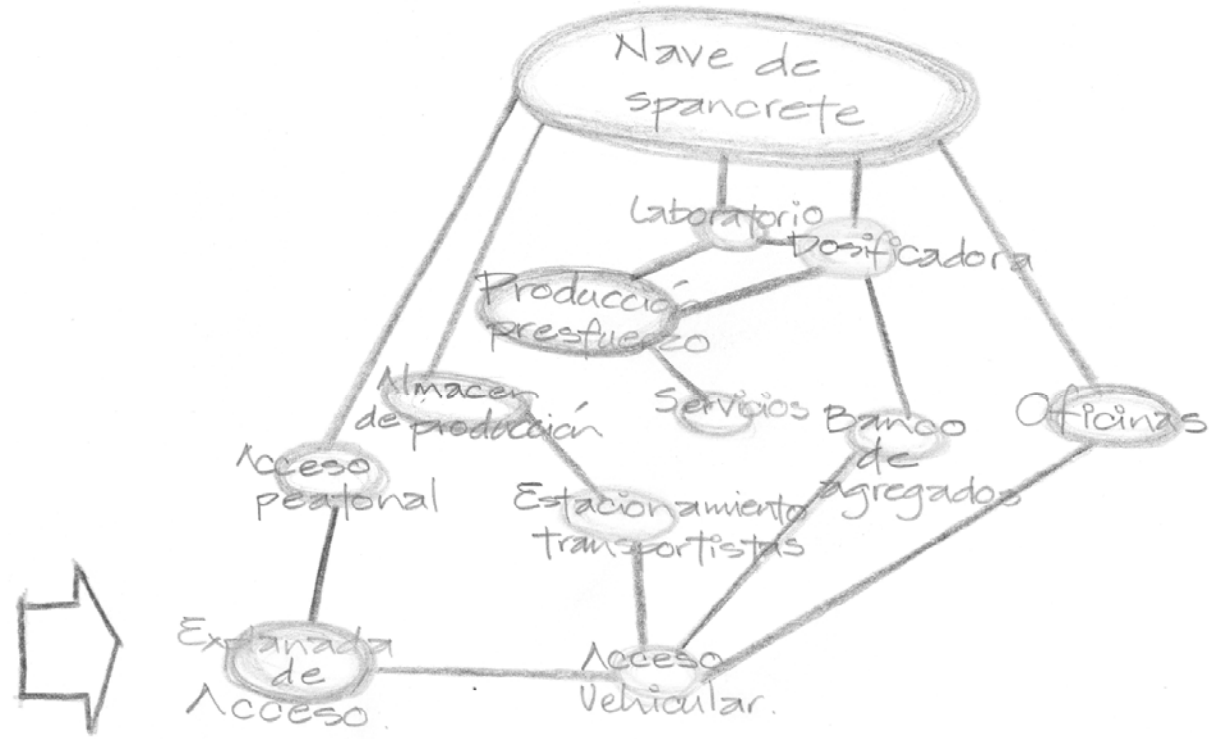


PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



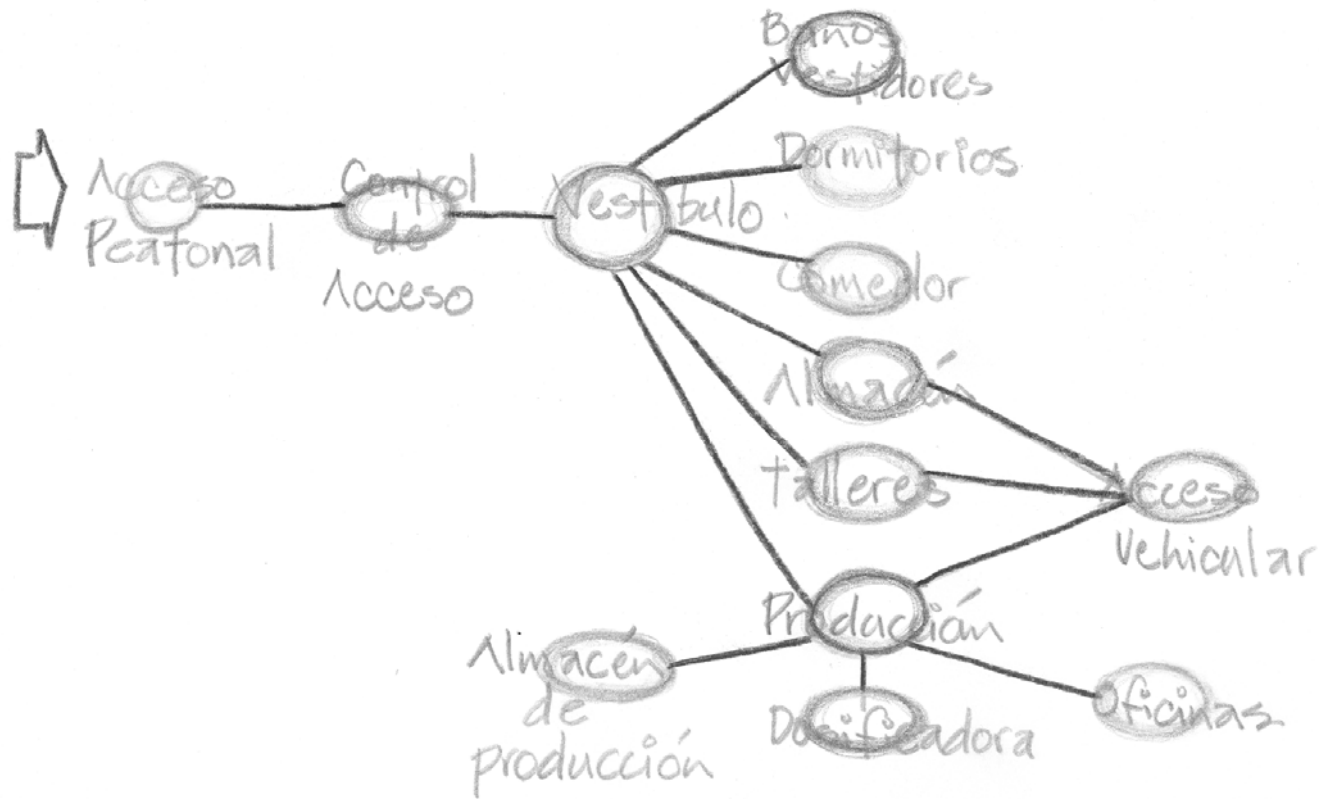
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

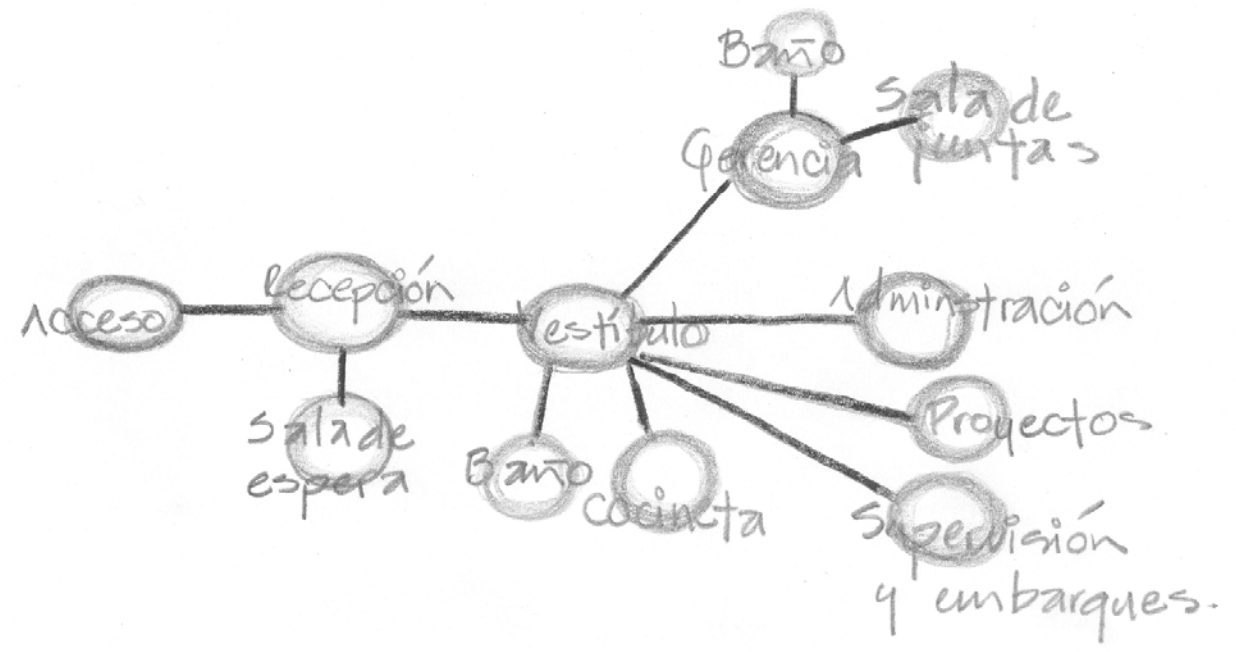
# ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PLANTA DE SPASCRETE.



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

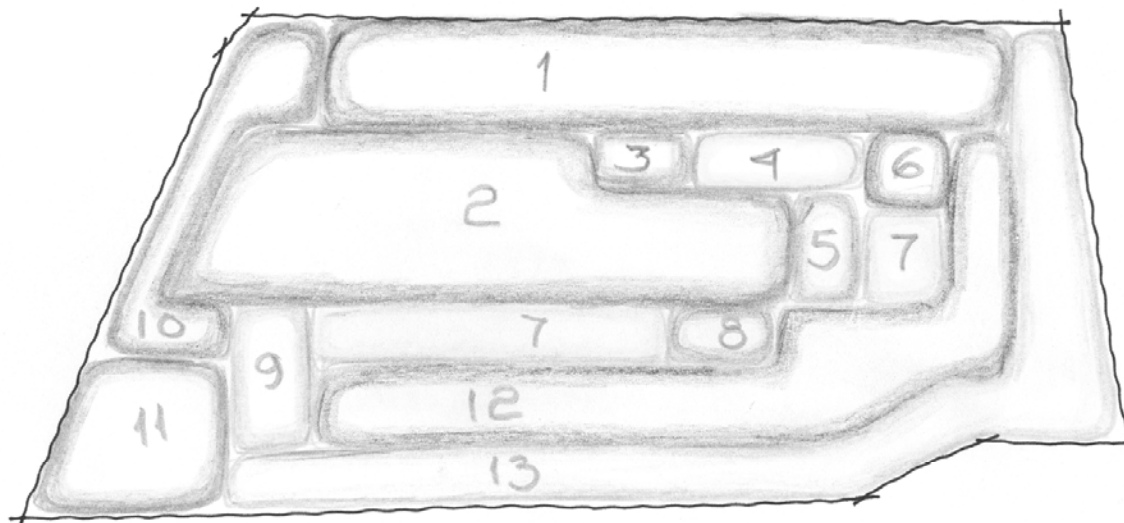


# ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO OFICINAS



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

ZONIFICACIONES



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

# ZONIFICACIONES

- 1 ● Llave de Spancrete.
- 2 ● Producción de Presfuerzo.
- 3 ● Laboratorio.
- 4 ● Dosificadora.
- 5 ● Almacén de agregados.
- 6 ● Oficinas.
- 7 ● Estacionamiento transportistas.
- 8 ● Servicios.
- 9 ● Acceso Vehicular.
- 10 ● Acceso Peatonal.
- 11 ● Explanada de Acceso.
- 12 ● Circulación.
- 13 ● Areas Verdes.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

## PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

Después de revisar el programa presentado por el cliente, se definen los espacios-forma de la siguiente manera.

### ACCESOS

- Vehicular.
- Peatonal.

### OFICINAS

- Recepción.
  - Barra de atención.
  - Sala de espera.
  - Cocineta.
  - Baño.
- Gerencia.
  - Oficina de Gerente.
  - Baño-Vestidor.
  - Sala.
  - Sala de juntas.

- Administración.
  - Oficina de Administrador.
- Ingeniería y proyectos.
  - Oficina de Coordinador de Ingeniería y Proyectos.
  - Sala de Juntas.
  - Núcleo de calculistas y dibujantes (6)
- Supervisión de Producción.
  - Oficina de Jefe de Supervisión.
  - Núcleo de supervisores (3)
  - Baño-Vestidor.
- Maniobras y embarques.
  - Oficina de Jefe de maniobras y Embarques.
  - Núcleo de supervisores (3)

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

## PRoDUCCIóN

- Almacén General.
  - Oficina de encargado.
  - Zona de entrega y recepción de Materiales.
  - Zona de herramienta menor.
  - Zona de herramienta mediana.
  - Zona de ferretería.
  - Zona de almacenaje temporal de Herrajes.
  - Zona de almacenaje temporal de Carpintería.
  - Zona de almacenaje temporal de Aceites y aditivos.
- Taller de carpintería.
  - Oficina de encargado.
  - Almacén.
  - Zona de herramienta de mano.
  - Áreas de trabajo de corte, cepillado, Armado y almacenaje temporal.
  - Zona de desperdicio.
- Taller de soldadura.
  - Oficina de encargado.
  - Núcleo de contratistas (3).
  - Almacén de material.
  - Zona de herramienta menor
  - Áreas de trabajo de corte, armado, Soldado, prueba y entrega.
  - Almacén de producto terminado.
  - Zona de desperdicio.
- Laboratorio de calidad.
  - Oficina de encargado.
  - Núcleo de auxiliares (3).
  - Área de ensayos de concreto y acero
  - Almacén de ensayos.
  - Cuarto húmedo.
  - Almacén de insumos.
- Dosificadora.
  - Planta dosificadora.
  - Bancos de agregados (1 2).

- Áreas de producción.
  - Nave de fabricación de SPANCRETE.
  - Zonas de armado y colado para:
    - Columnas sección circular.
    - Columnas sección cuadrada.
    - Trabes de rigidez.
    - Trabes TPC, TPL, TPT.
    - Trabes Delta.
    - Trabes TT.
    - Fachadas precoladas.
- Patios de Producción.
  - Resane de producción.
  - Almacenaje de producción.
  - Almacenaje de moldes.
  - Carga.
  - Estacionamiento de transportes.

## SERVICIOS.

- Mantenimiento General.
  - Oficina de encargado
  - Taller mecánico.
  - Cuarto de máquinas
  - Subestación eléctrica
- Complementarios.
  - Comedor de trabajadores.
  - Enfermería.
  - Baños-Vestidores.
  - Sala de usos múltiples.

*PROGRAMA  
DE OBRA*





*PROGRAMA*  
*ARQUITECTÓNICO*

ESPACIO	M <sup>2</sup>	ESPACIO	M <sup>2</sup>
ACCESoS		ZoNA DE ARMADo Y CoLADo	
Vehicular	687	Columnas	8250
Peatonal	717	Trabes de Rigidez	
oFICINAS		Trabes TPC, TPL, TPT	
Recepción	40	Trabes Delta	
Cocineta	10	Trabes TT	
Baños	35	Fachadas	
Gerencia	55	Patios de Almacenaje y maniobras	38420
Administración	14	SERVICIoS	
Ingeniería y Proyectos	59	Mantenimiento General	25
Sala de juntas	35	Cuarto de Máquinas	142
Supervisión de Producción	40	Subestación Eléctrica	142
Maniobras y Embarques	40	Comedor	280
Estacionamiento	330	Enfermería	34
PRoDUCCIóN		Baños-Vestidores	267
Almacén	421	Sala de usos múltiples	62
Taller de Carpintería	142		
Taller de Soldadura	142		
Laboratorio	50		
Dosificadora	858		
Bancos de Agregados	662		
Nave de Spancrete	6450		

# *CRITERIO DE COSTOS*

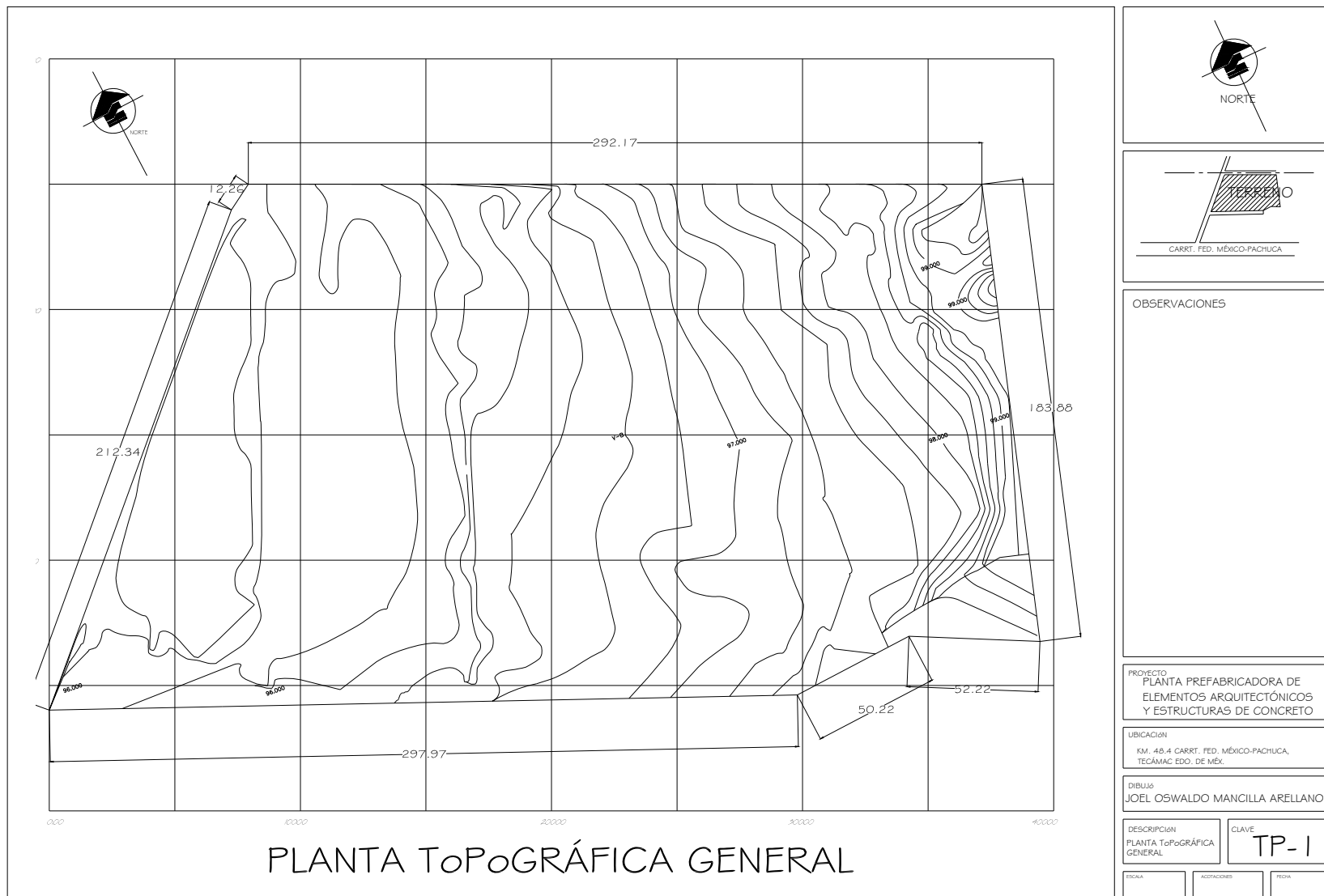
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

ESPACIO	M <sup>2</sup>	COSTO M <sup>2</sup>	IMPORTE PRESUP.	ESPACIO	M <sup>2</sup>	COSTO M <sup>2</sup>	IMPORTE PRESUP.
<b>ACCESoS</b>				<b>ZoNA DE ARMADo Y CoLADo</b>			
Vehicular	687	\$3,800.00	\$2,610,600.00	Columnas	8250	\$1,980.00	\$16,335,000.00
Peatonal	717	\$3,800.00	\$2,724,600.00	Trabes de Rigidez			
<b>oFICINAS</b>				Trabes TPC, TPL, TPT			
Recepción	40	\$5,400.00	\$216,000.00	Trabes Delta			
Cocineta	10	\$4,800.00	\$48,000.00	Trabes TT			
Baños	35	\$4,600.00	\$161,000.00	Fachadas			
Gerencia	55	\$5,400.00	\$297,000.00	Patios de Almacenaje y maniobras	38420	\$1,980.00	\$76,071,600.00
Administración	14	\$5,400.00	\$75,600.00	<b>SERVICIOs</b>			
Ingeniería y Proyectos	59	\$5,400.00	\$318,600.00	Mantenimiento General	25	\$3,800.00	\$95,000.00
Sala de juntas	35	\$5,400.00	\$189,000.00	Cuarto de Máquinas	142	\$3,800.00	\$539,600.00
Supervisión de Producción	40	\$5,400.00	\$216,000.00	Subestación Eléctrica	142	\$3,800.00	\$539,600.00
Maniobras y Embarques	40	\$5,400.00	\$216,000.00	Comedor	280	\$3,800.00	\$1,064,000.00
Estacionamiento	330	\$3,800.00	\$1,254,000.00	Enfermería	34	\$3,800.00	\$129,200.00
<b>PRoDUCCIóN</b>				Baños-Vestidores	267	\$3,800.00	\$1,014,600.00
Almacén	421	\$3,800.00	\$1,599,800.00	Sala de usos múltiples	62	\$3,800.00	\$235,600.00
Taller de Carpintería	142	\$3,800.00	\$539,600.00			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$96,024,200.00</b>
Taller de Soldadura	142	\$3,800.00	\$539,600.00				
Laboratorio	50	\$3,800.00	\$190,000.00			<b>TOTAL</b>	<b>\$147,825,600.00</b>
Dosificadora	858	\$3,800.00	\$3,260,400.00				
Bancos de Agregados	662	\$3,800.00	\$2,515,600.00				
Nave de Spancrete	6450	\$5,400.00	\$34,830,000.00				
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$51,801,400.00</b>				

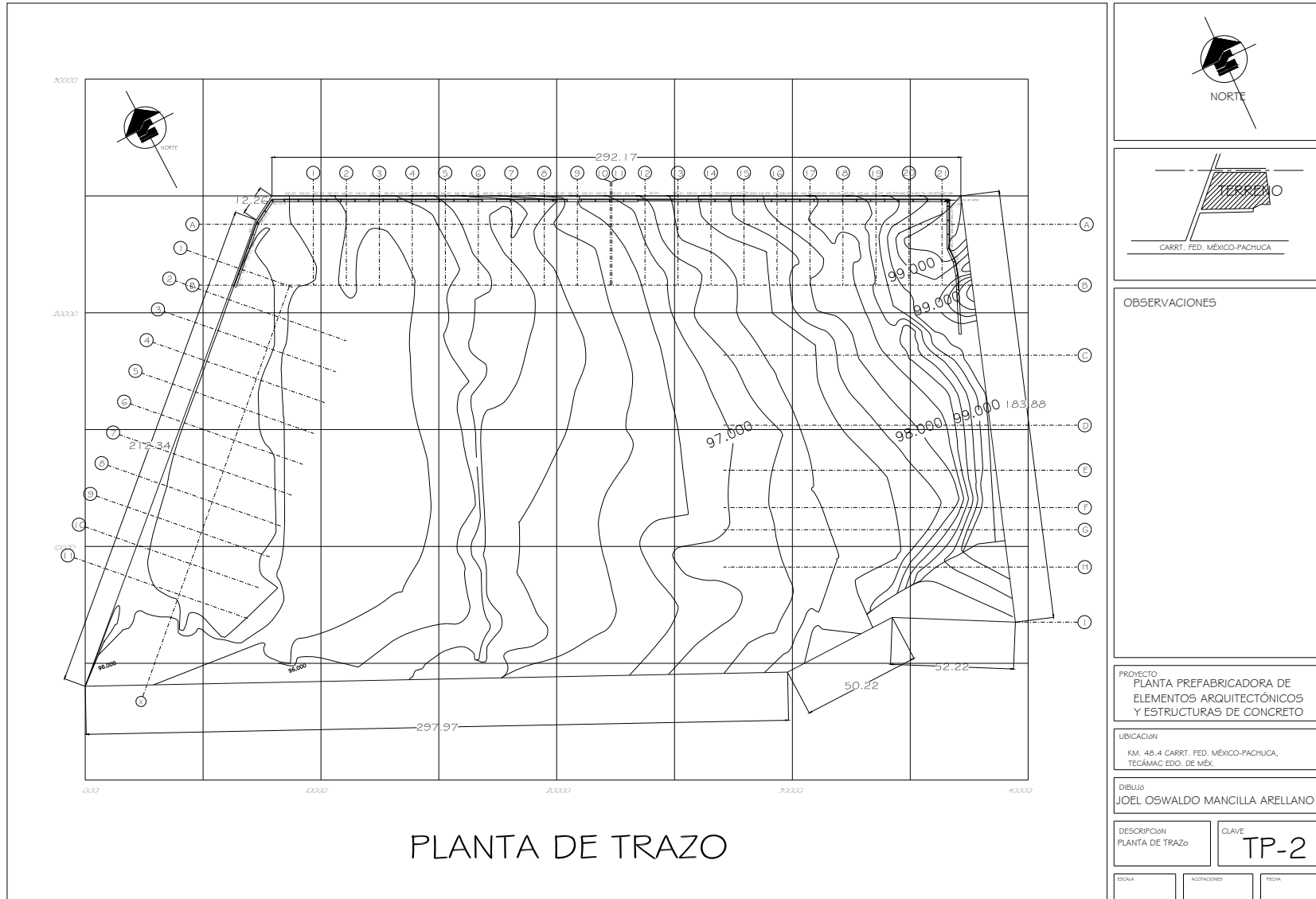
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTóNICoS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETó

# PROYECTO EJECUTIVO

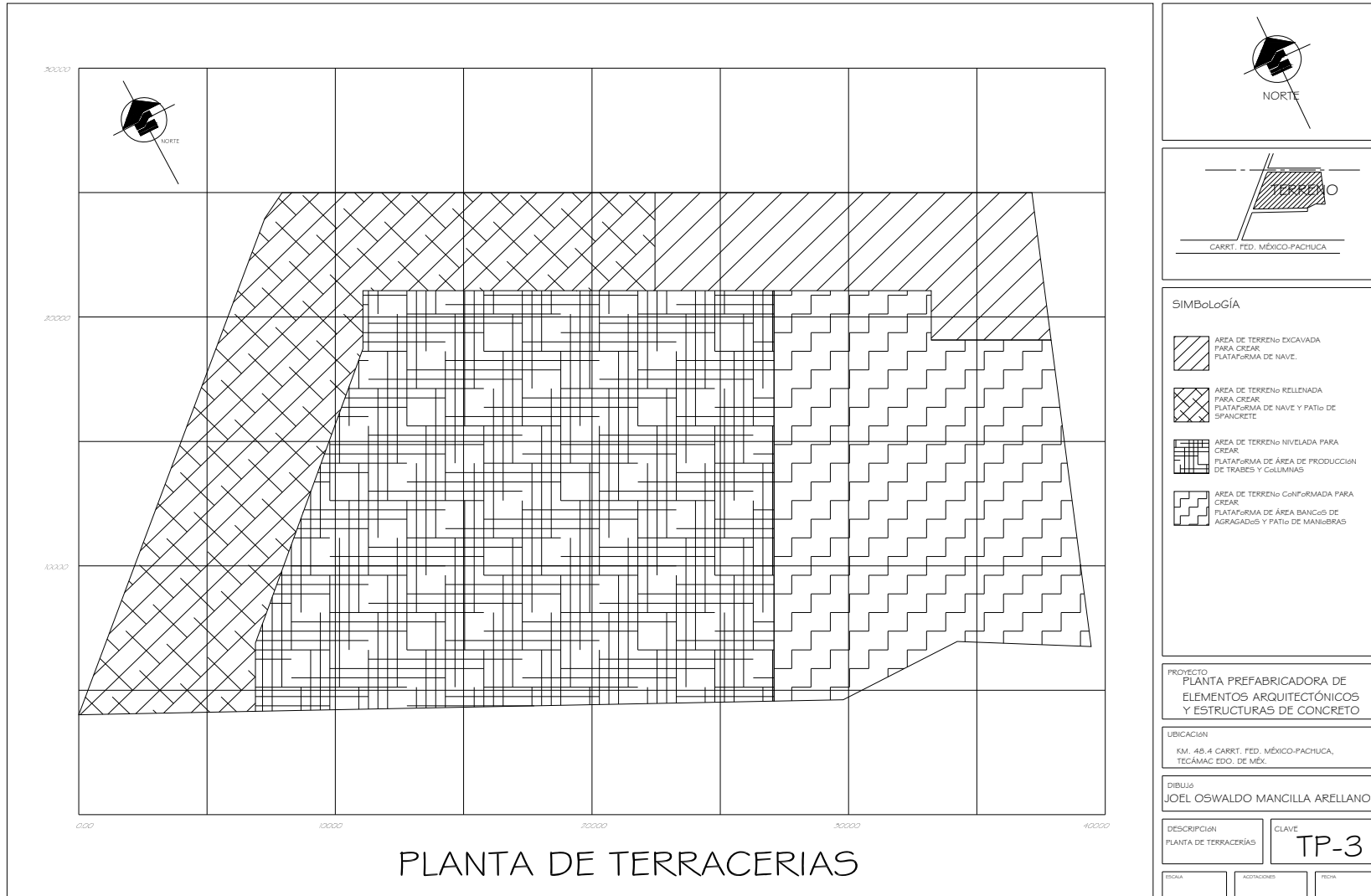
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

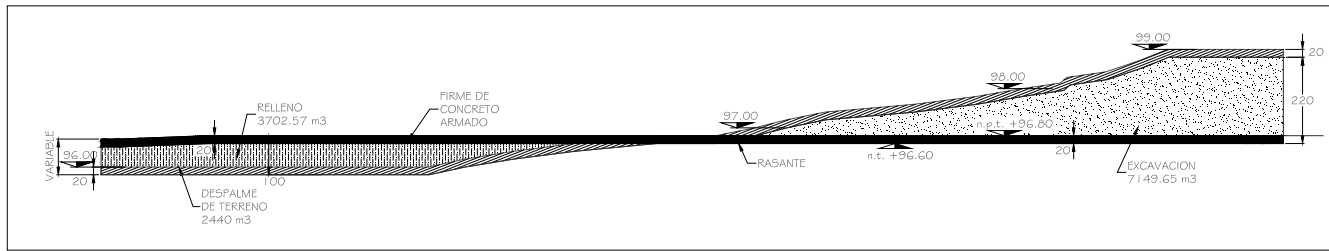


PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

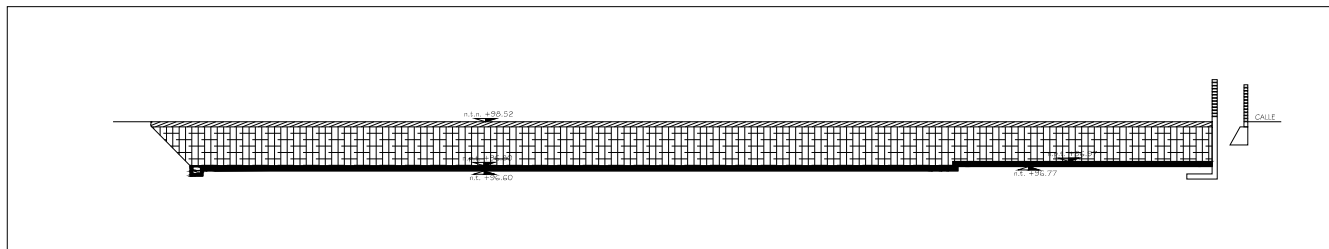
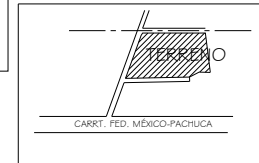
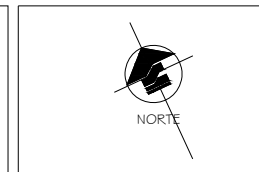


# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

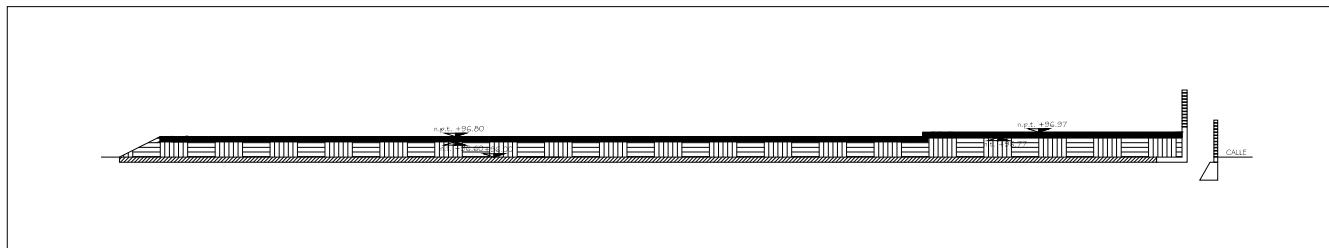




PERFIL TOPOGRÁFICO Y DETALLE DE TRABAJOS DE TERRACERÍA



CoRTE EN ZONA DE NAVE DONDE SE REALIZARÁ EXCAVACIÓN



CoRTE EN ZONA DE NAVE DONDE SE REALIZARÁ RELLENO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACION  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECANAC EDO. DE MÉX.

DIBUJO  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCION  
DETALLES DE TERRACERÍAS

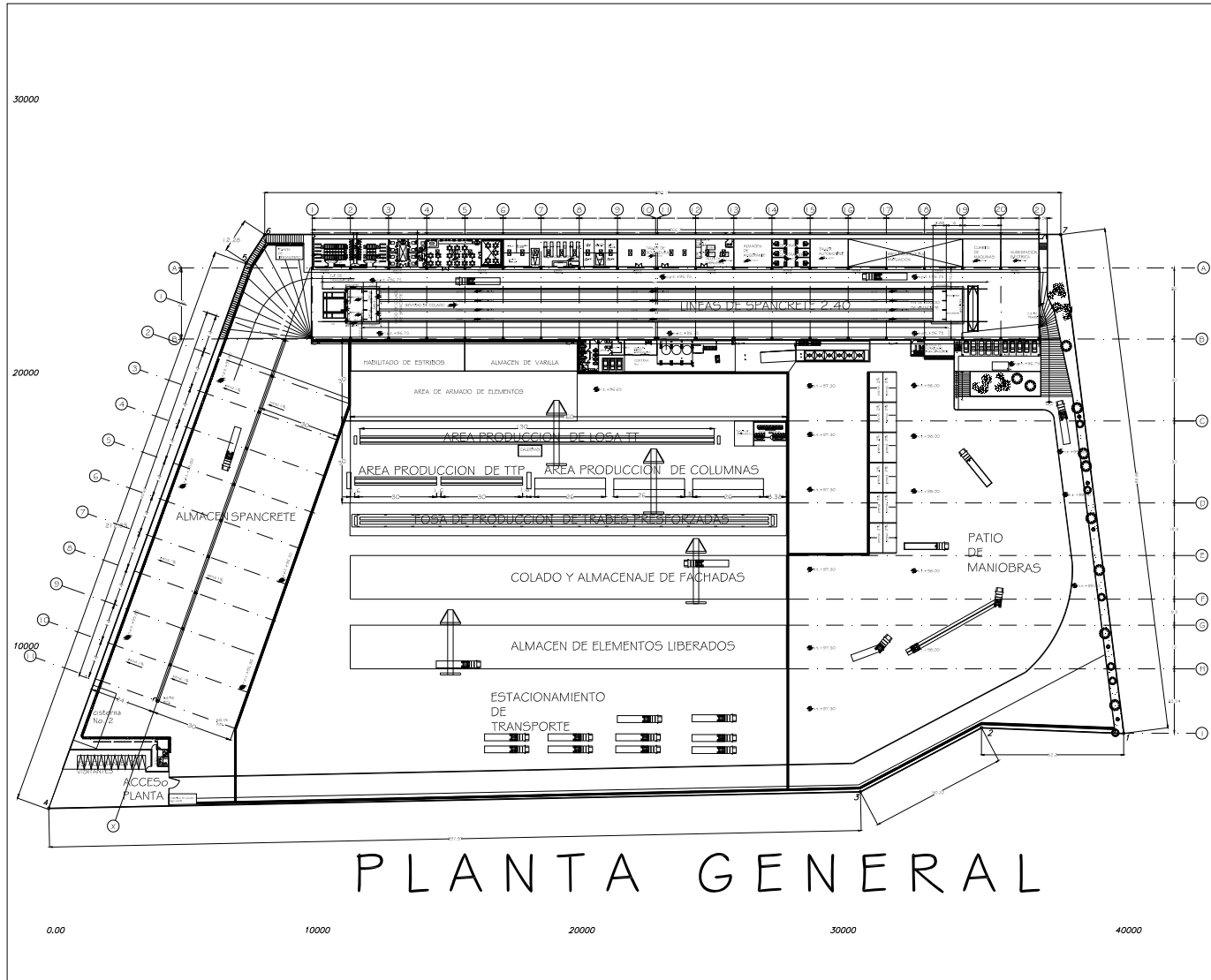
CLAVE  
TP-4

ESCALA


ADAPTACIONES

FECHA

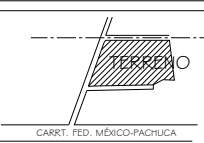
# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# PLANTA GENERAL



NORTE



CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA

SIMBoLoGIA

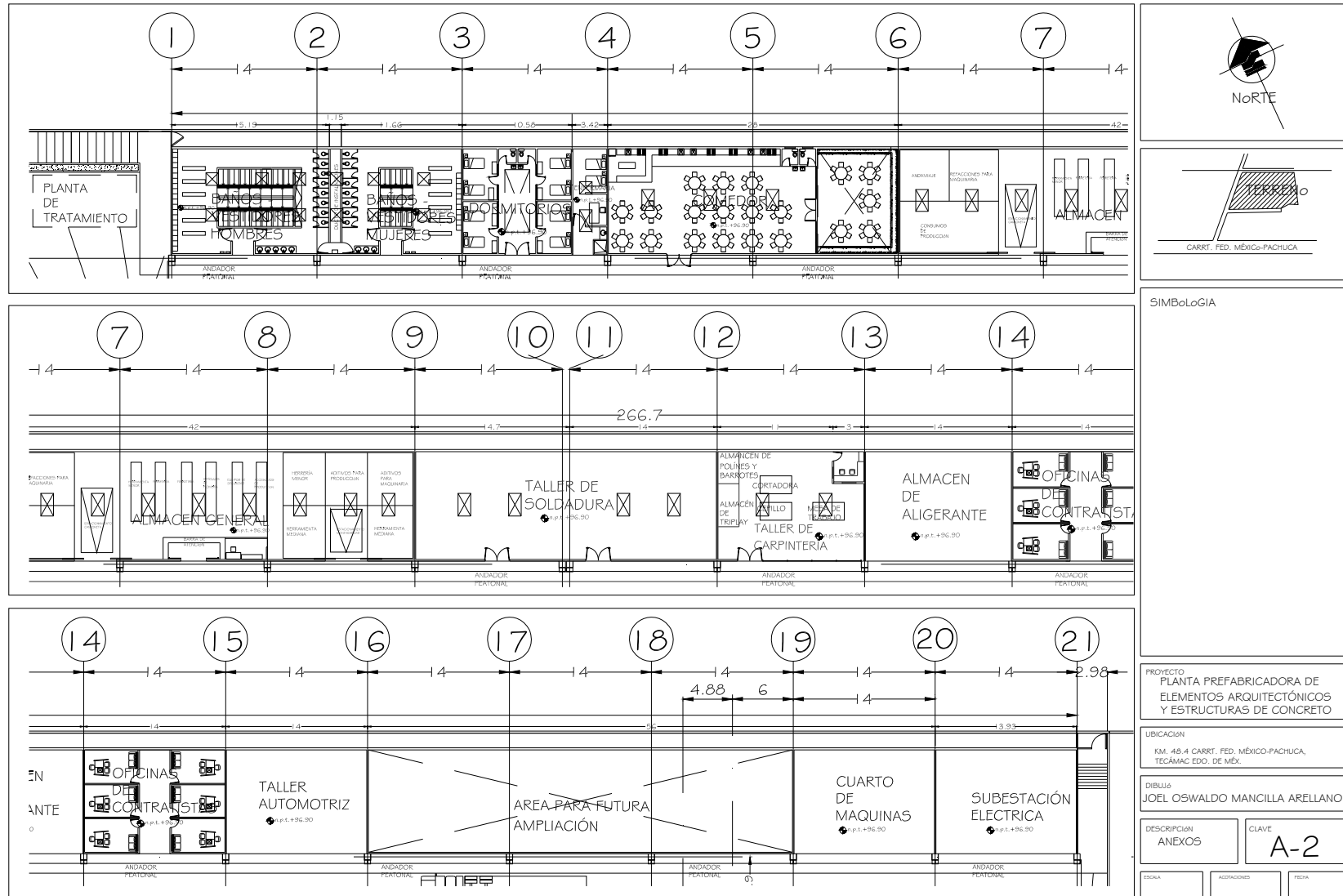
PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACIÓN  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

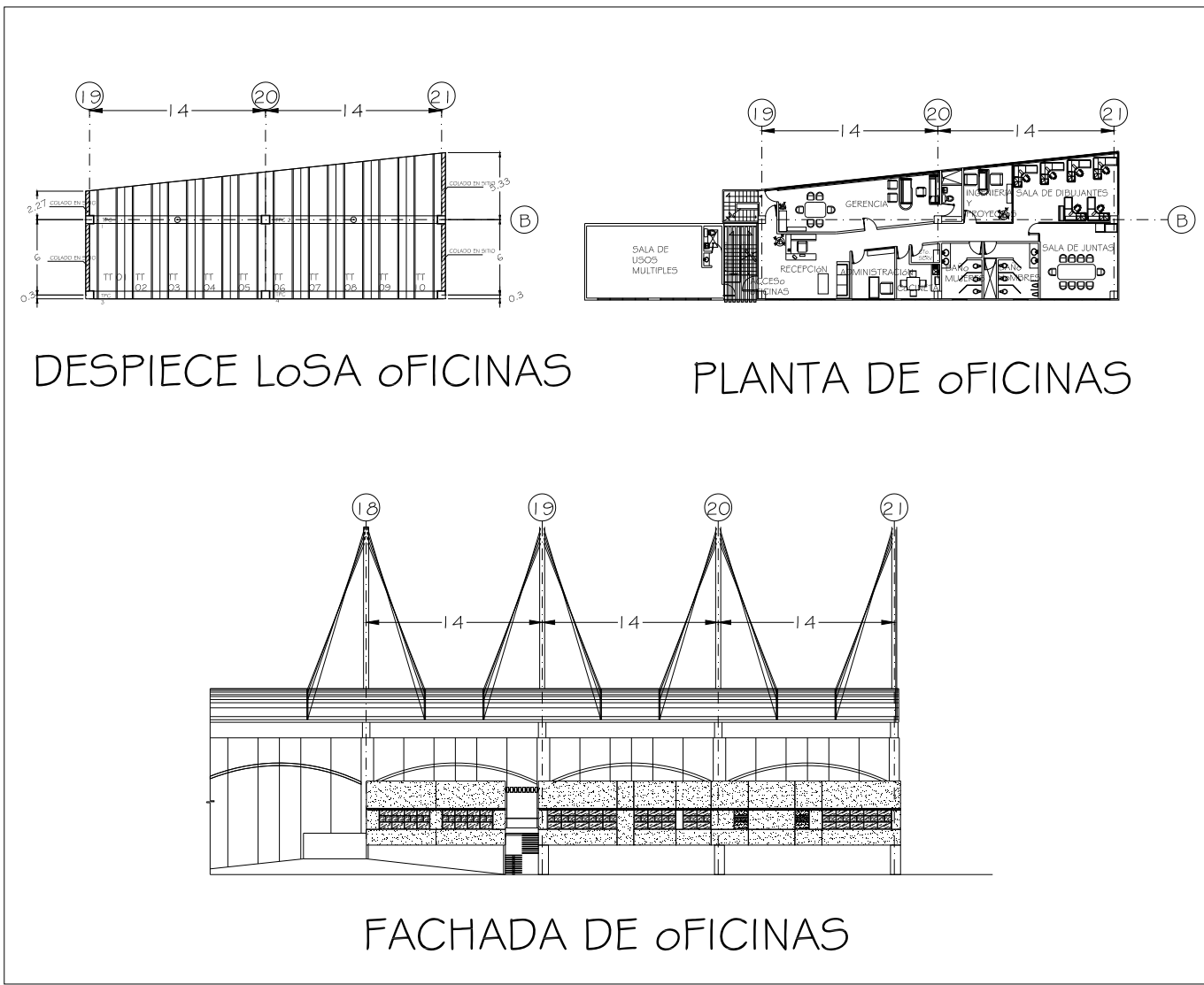
PROYECTO Y DIBUJO  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIÓN PLANTA GENERAL	CLAVE A - 1
ESCALA	AGUAFUERTES
	FOTIA

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



NORTE

TERRENO

CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA

OBSERVACIONES

---

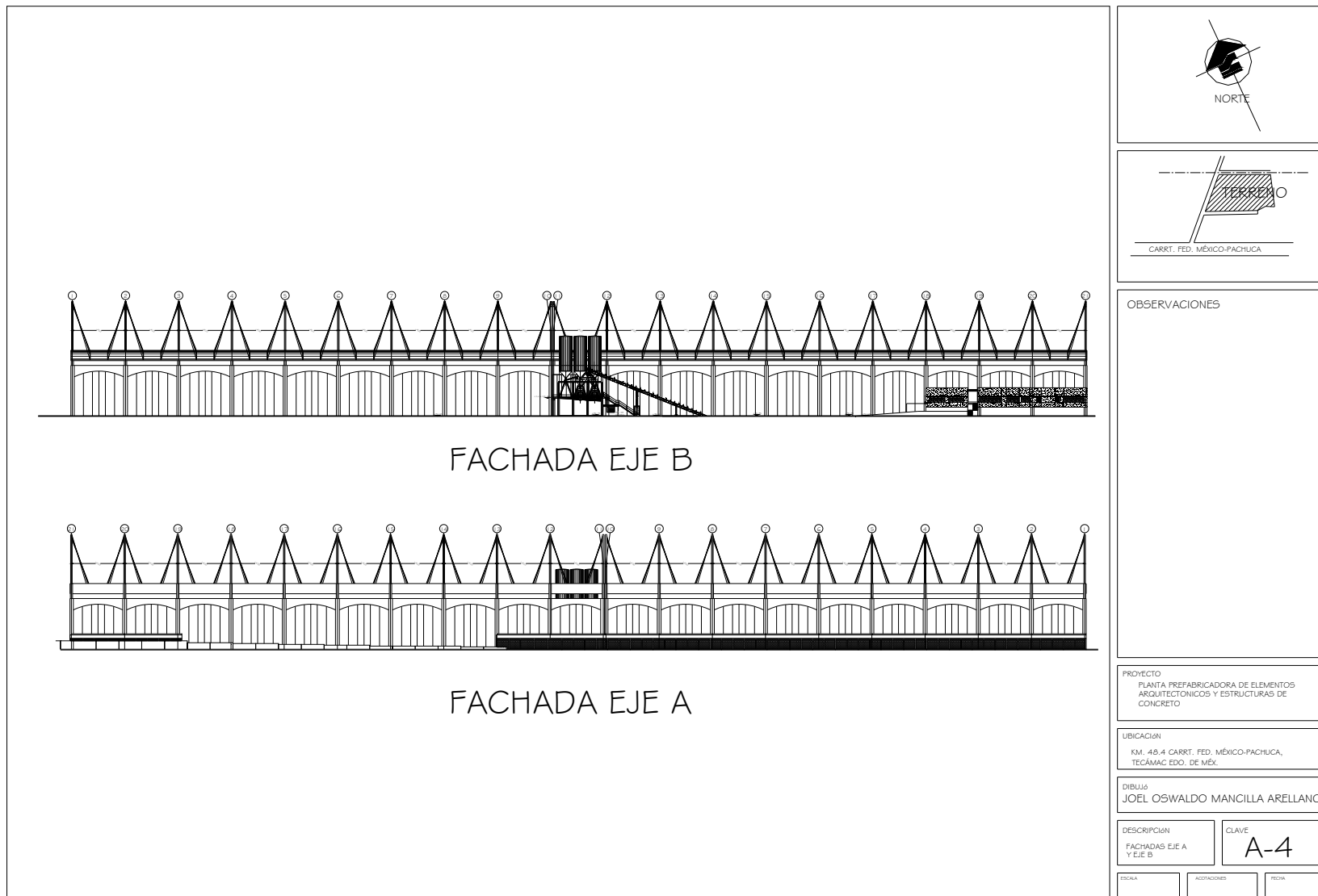
PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACIÓN  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

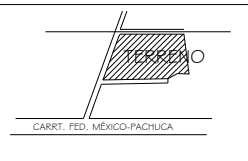
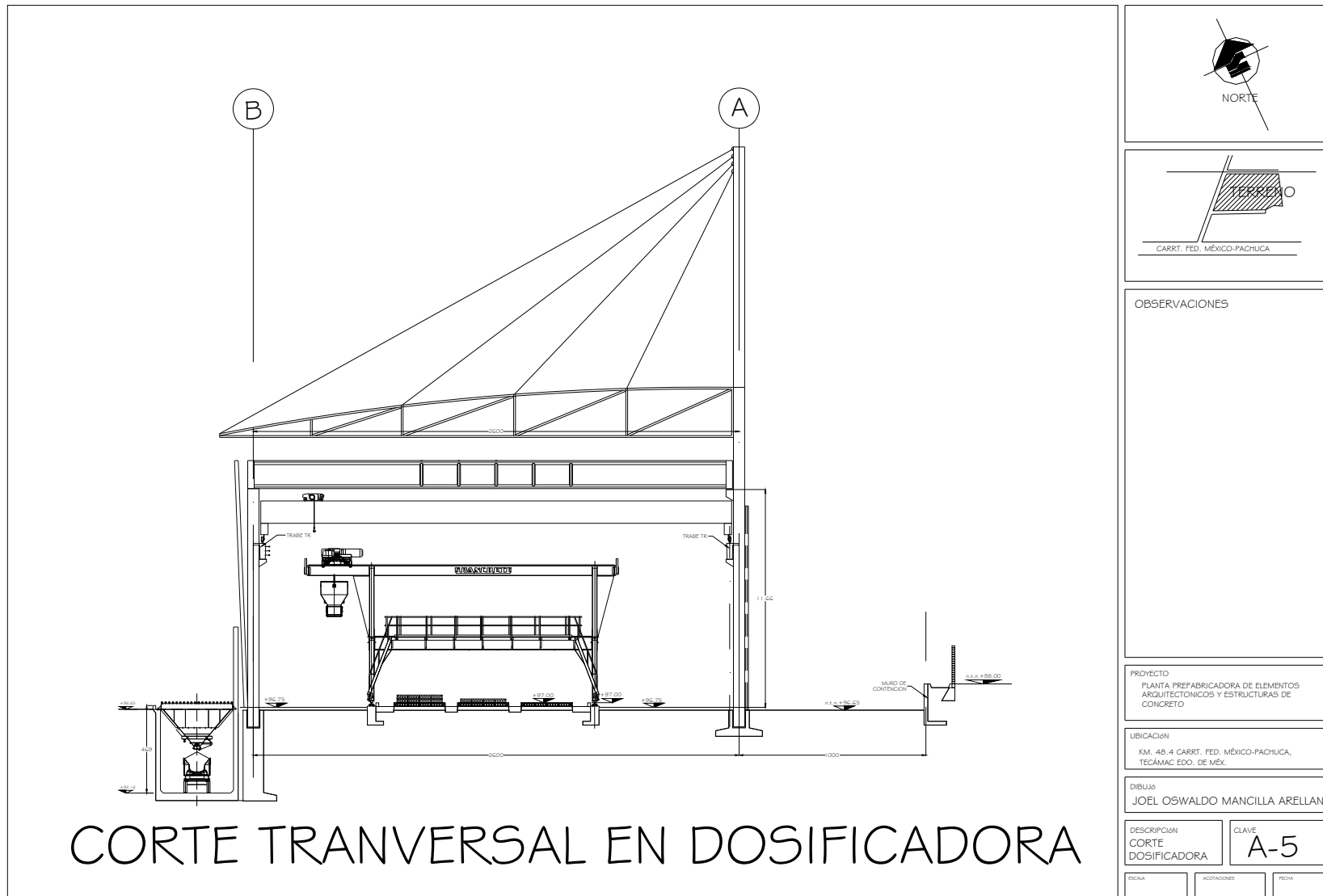
DIBUJÓ  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIÓN OFICINAS	CLAVE A-3
ESCALA	FECHA

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



OBSERVACIONES

PROYECTO  
 PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS  
 ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE  
 CONCRETO

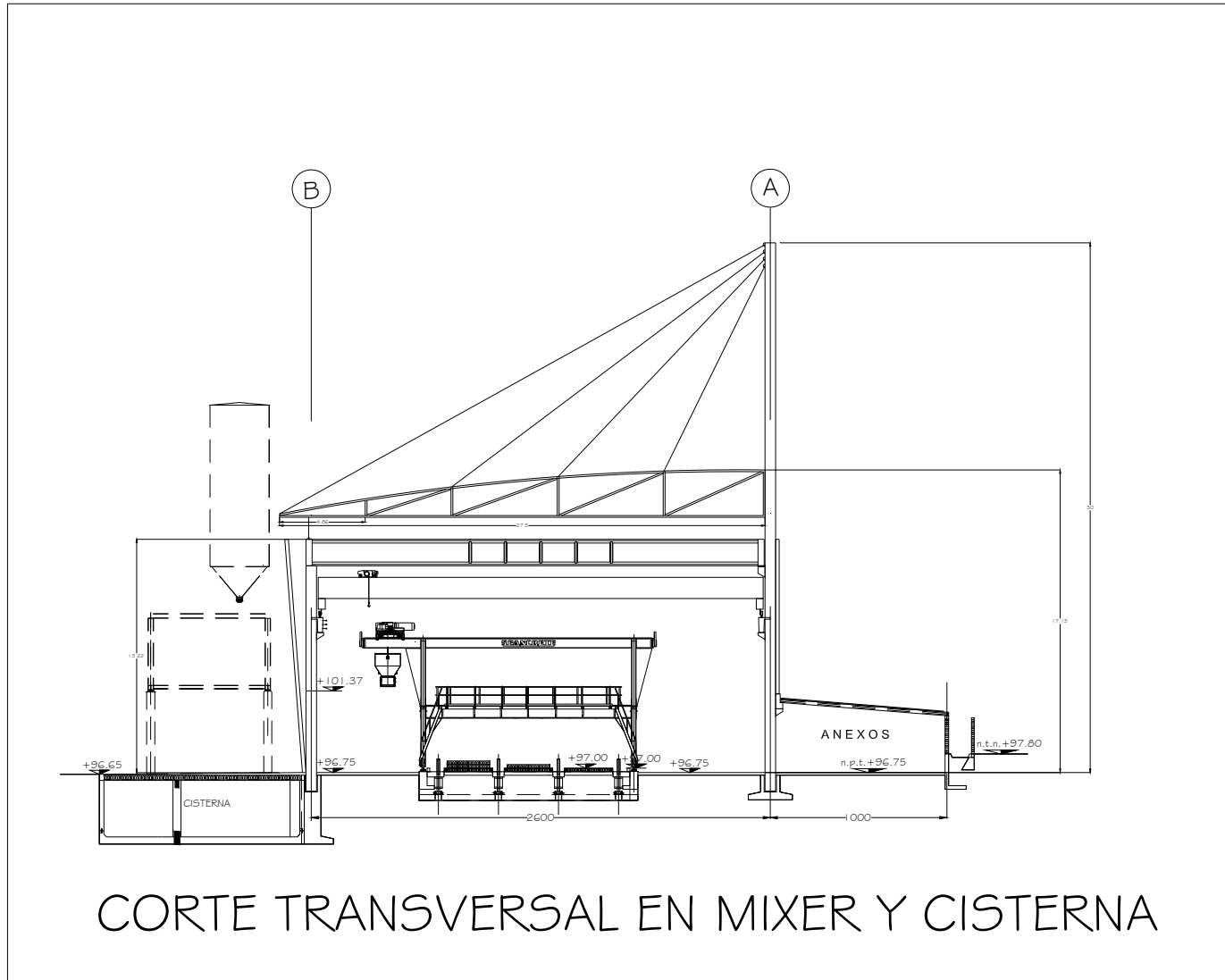
UBICACION  
 KM. 48.4 CARRT. FED. MEXICO-PACHUCA,  
 TECAMAC EDO. DE MEX.

DIBUJOS  
 JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

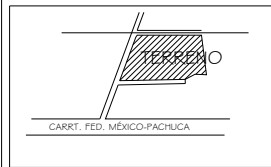
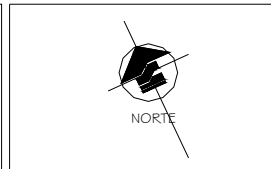
DESCRIPCION CORTE DOSIFICADORA	CLAVE A-5
--------------------------------------	--------------

ESCALA	ACOTACIONES	FECHA
--------	-------------	-------

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



CORTE TRANSVERSAL EN MIXER Y CISTERNA



OBSERVACIONES

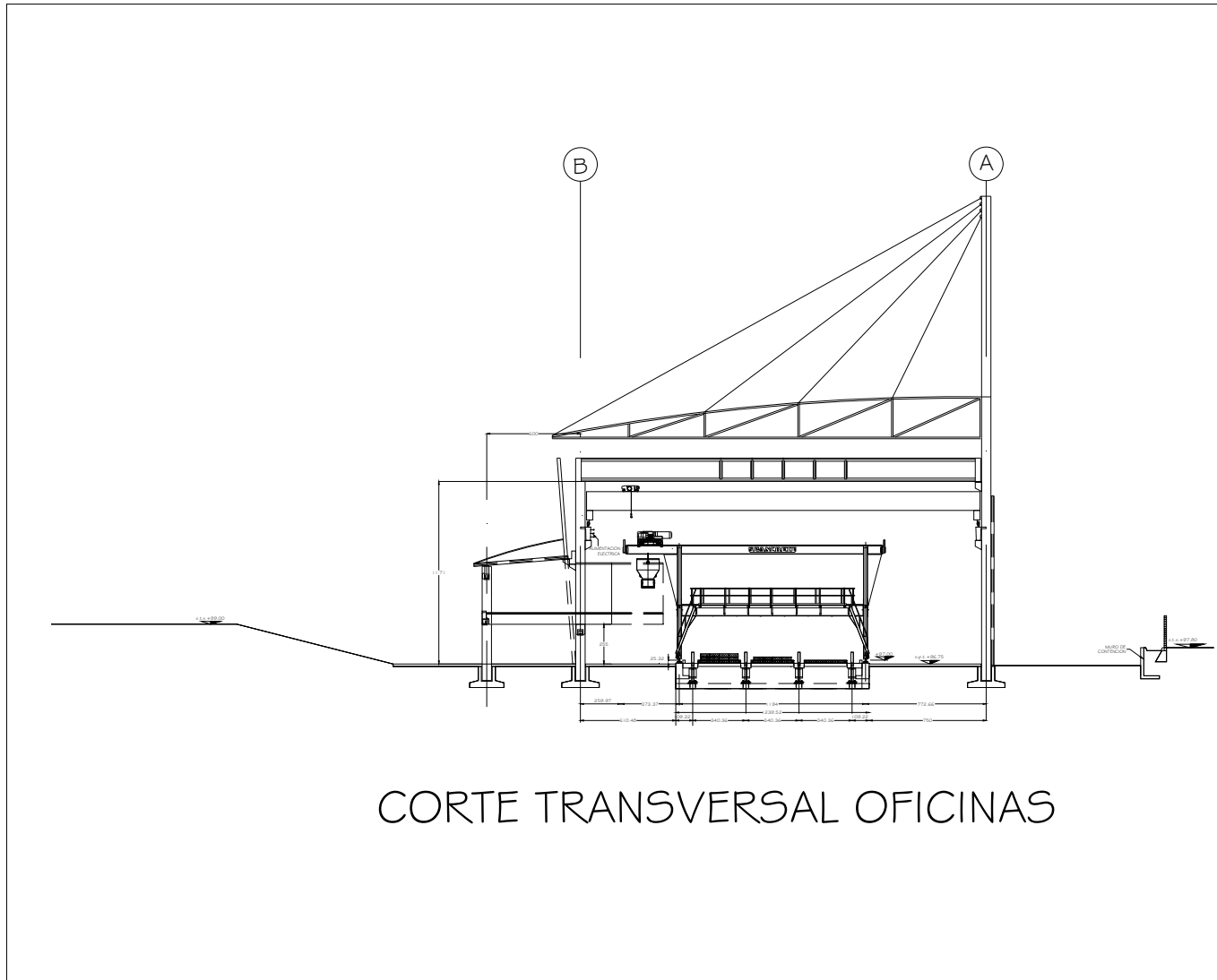
PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS  
ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE  
CONCRETO

UBICACION  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

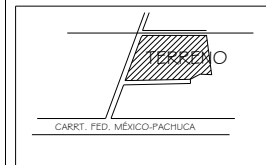
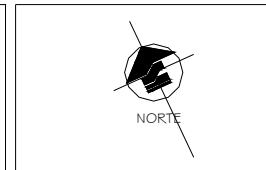
DIBUJO  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCION CORTE CISTERNA	CLAVE A-6
----------------------------------	--------------

ESCALA	ACOTACIONES	FECHA
--------	-------------	-------



CORTE TRANSVERSAL OFICINAS



OBSERVACIONES

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS  
ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE  
CONCRETO

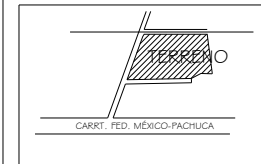
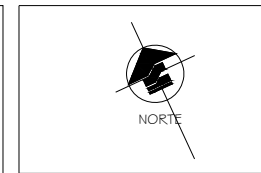
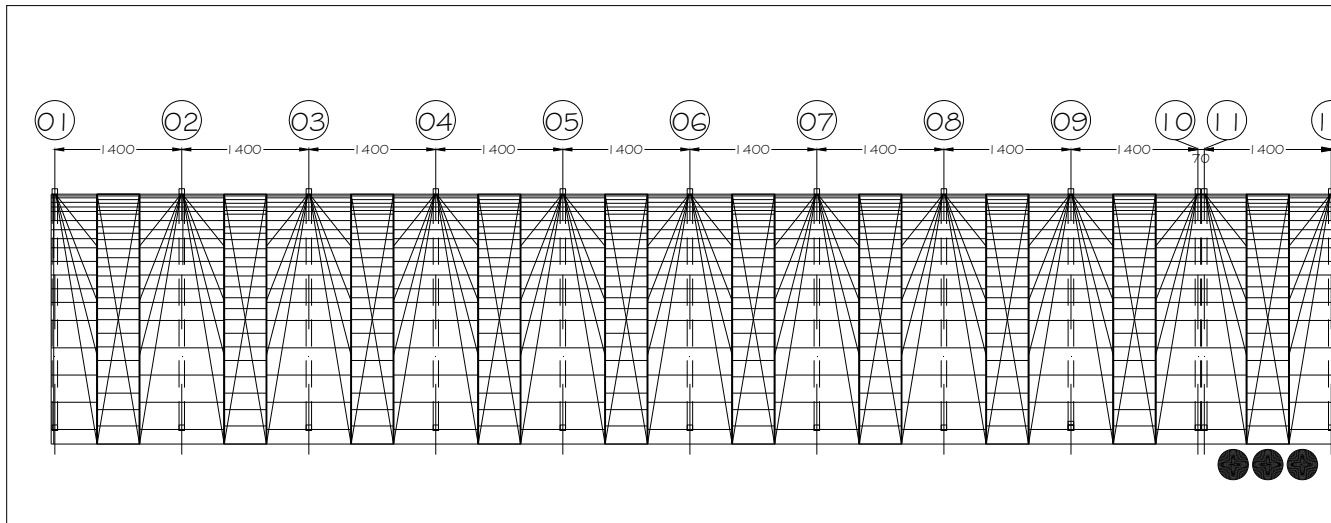
UBICACION  
KM. 48.4 CARRT. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC. EDO. DE MÉX.

DIBUJOS  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

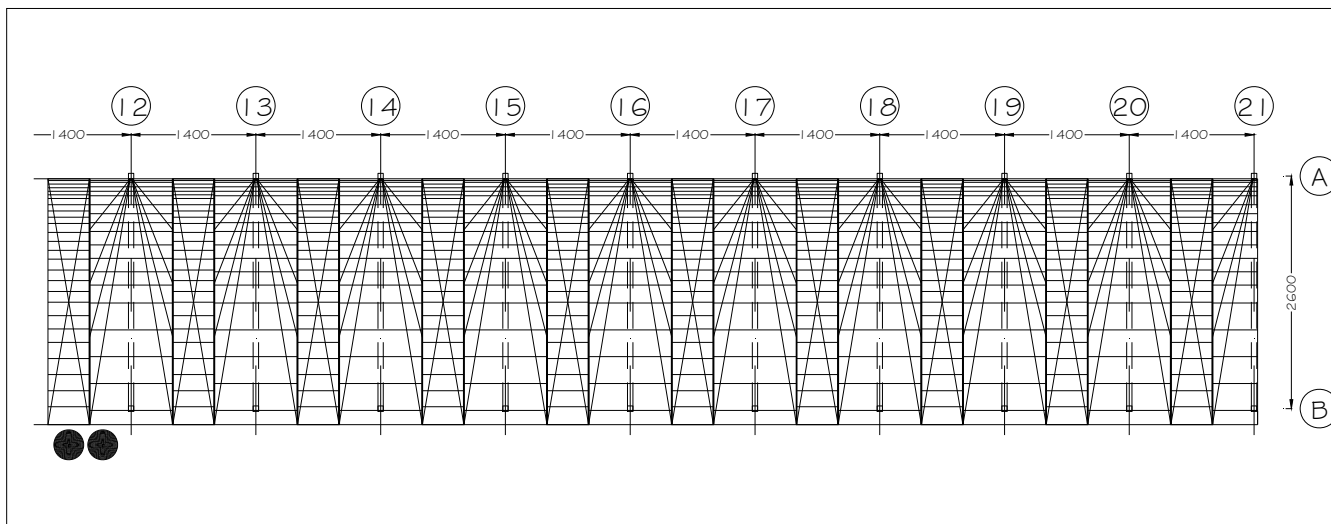
DESCRIPCION CORTE OFICINA	CLAVE A-7
---------------------------------	--------------

ESCALA	ACOTACIONES	FECHA
--------	-------------	-------





OBSERVACIONES



PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACION  
KM. 48.4 CARRT. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECAMAC EDO. DE MÉX.

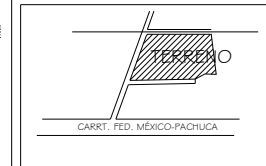
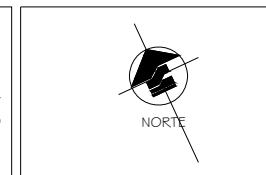
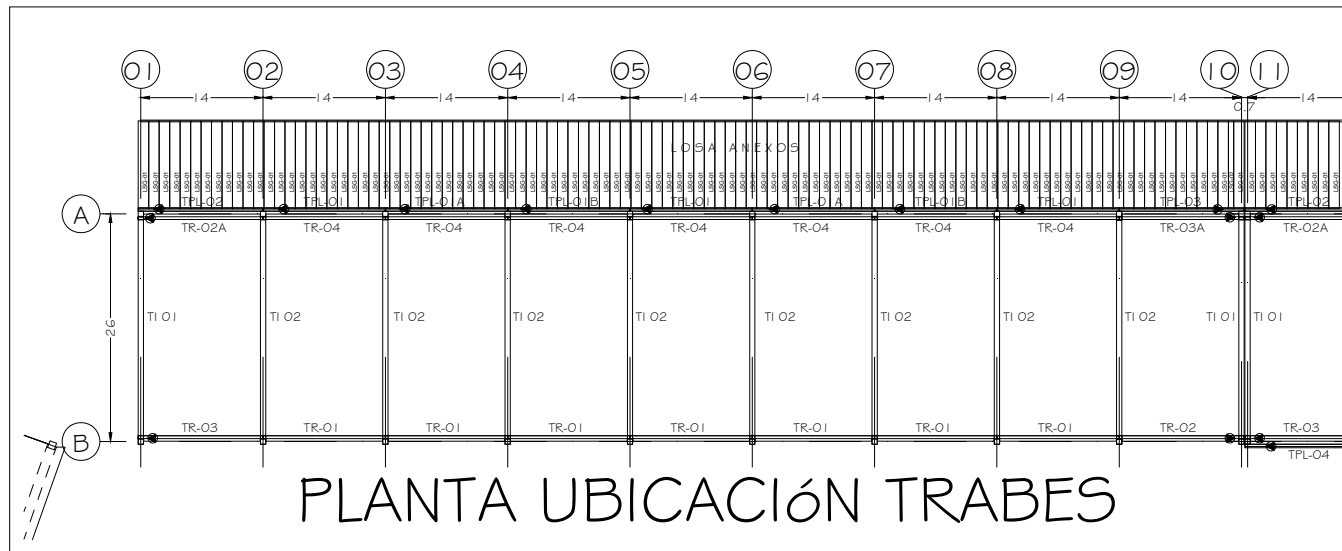
DIBUJÓ  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIÓN  
PLANTA  
CUBIERTA VOLADA

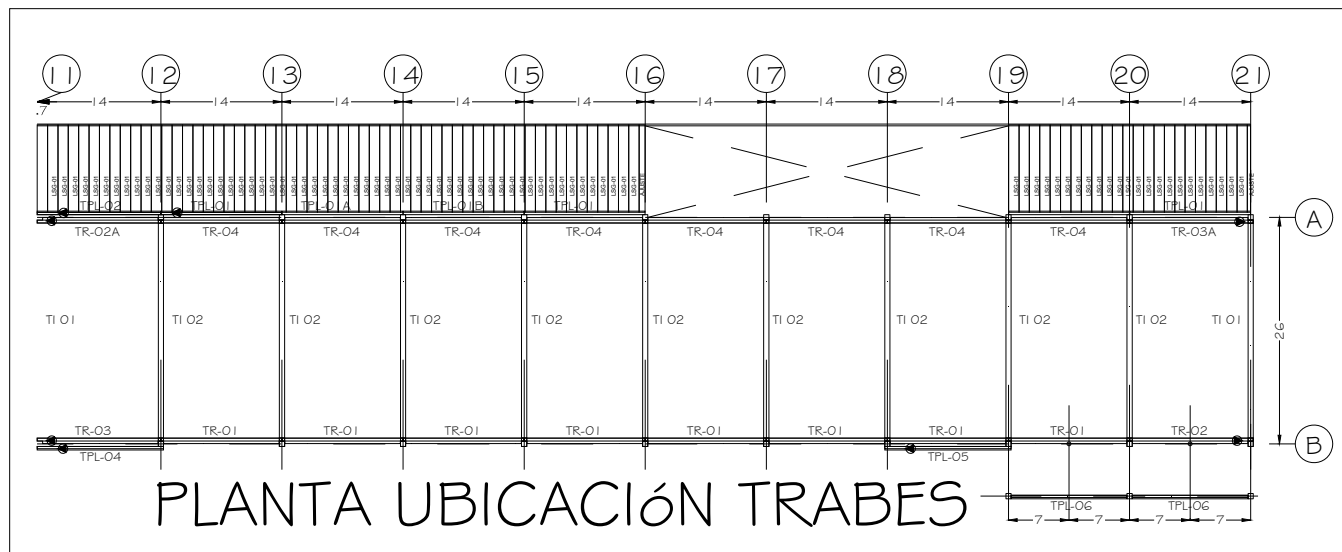
CLAVE  
A-8

ESCALA      ADOPCIONES      FECHA

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



OBSERVACIONES



PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACIÓN  
KM. 48.4 CARRT. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

DIBUJÓ  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIÓN  
PLANTA  
TRABES NAVE

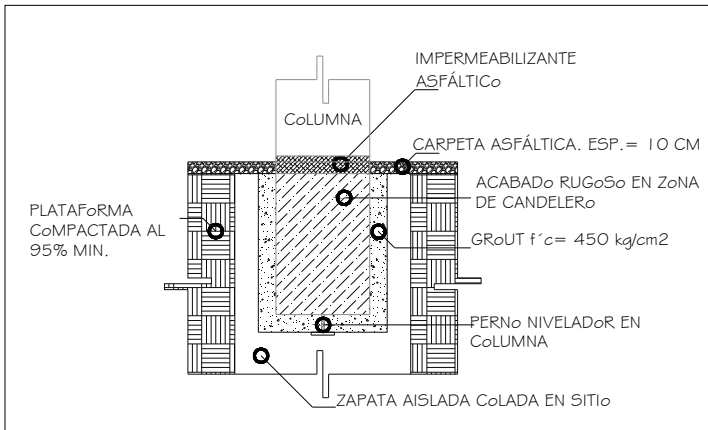
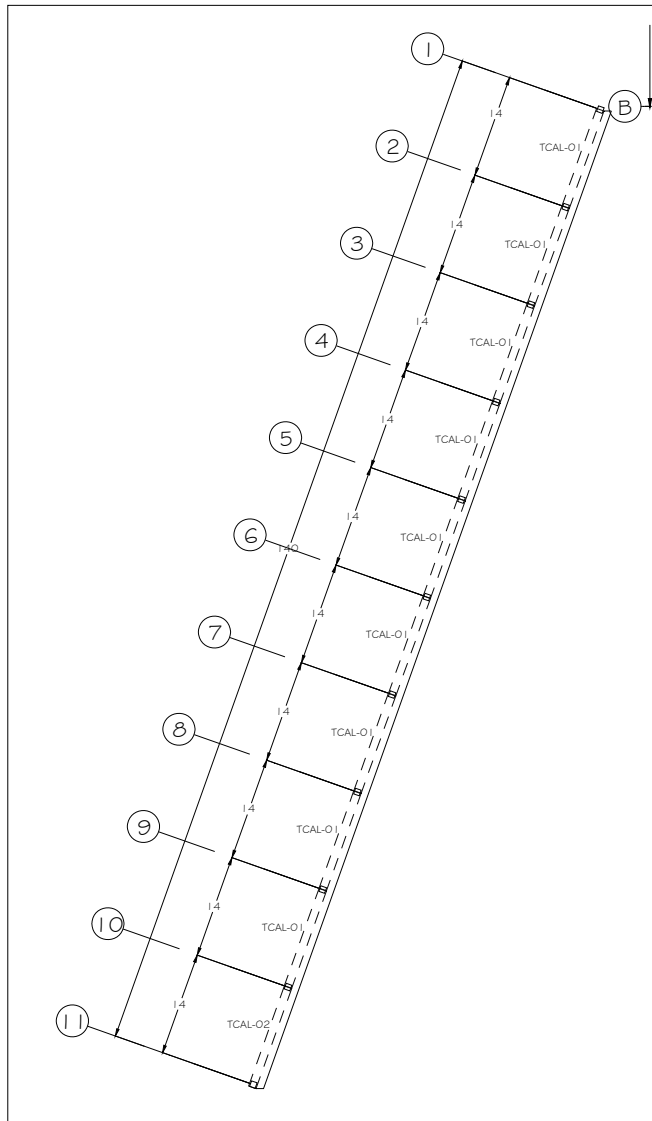
CLAVE  
**ES-1**

ESCALA

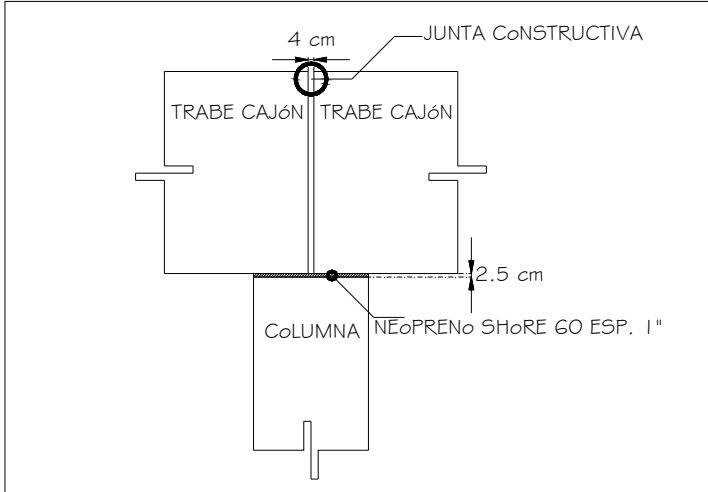
ADITIVACIONES

FECHA

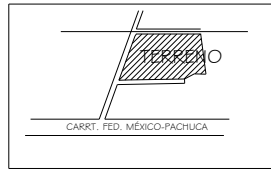
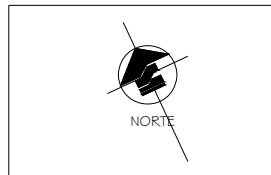
# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



DETALLE DE ANCLAJE DE CoLUMNA



DETALLE DE JUNTA DE CoLUMNA



OBSERVACIONES

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTóNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

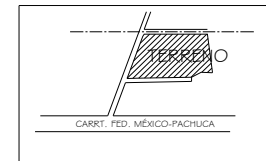
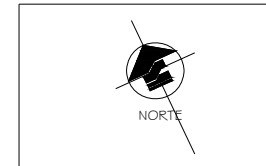
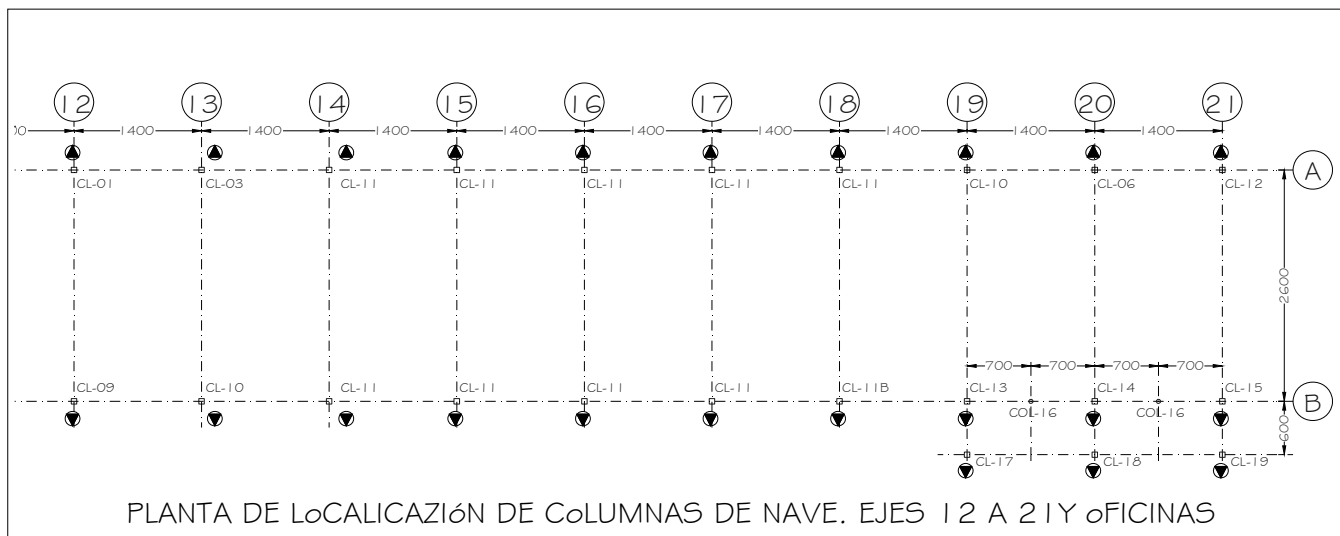
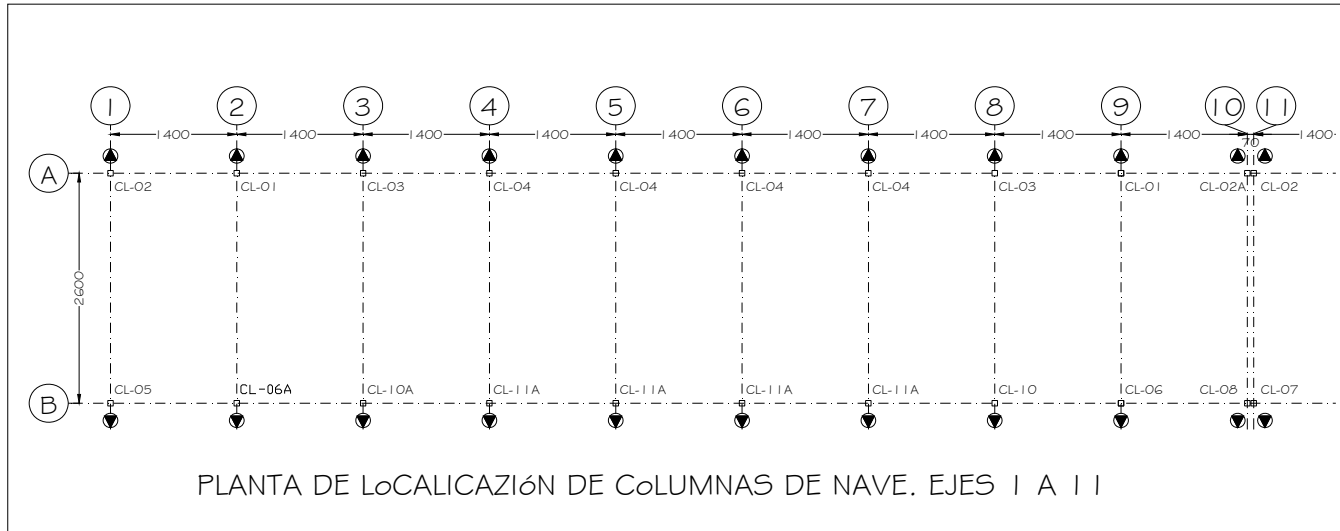
UBICACIóN  
KM. 48.4 CARRT. FED. MEXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

DIBUJó  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIóN  
PLANTA TRABES PATIo,  
DETALLES DE MONTAJE

CLAVE  
**ES-2**

ESCALA NOTACIONES FECHA



SIMBOLOGÍA

INDICA ORIENTACIÓN DE COLUMNAS

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACIÓN  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

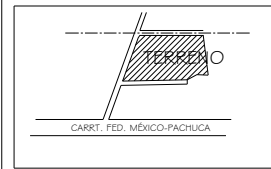
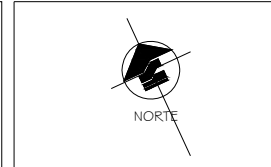
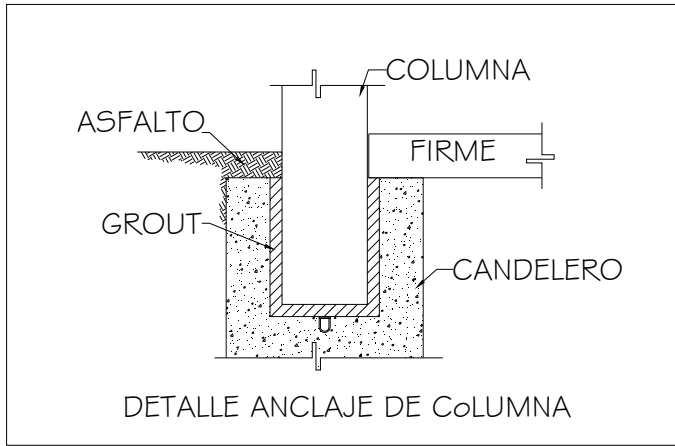
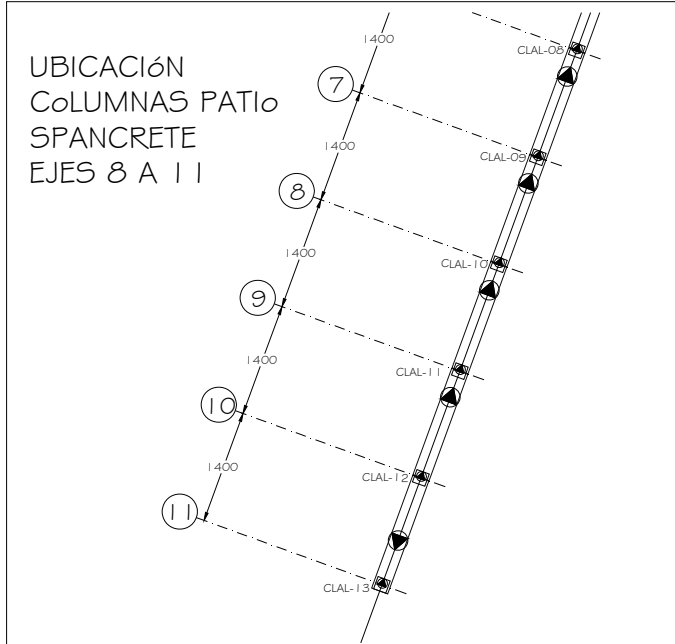
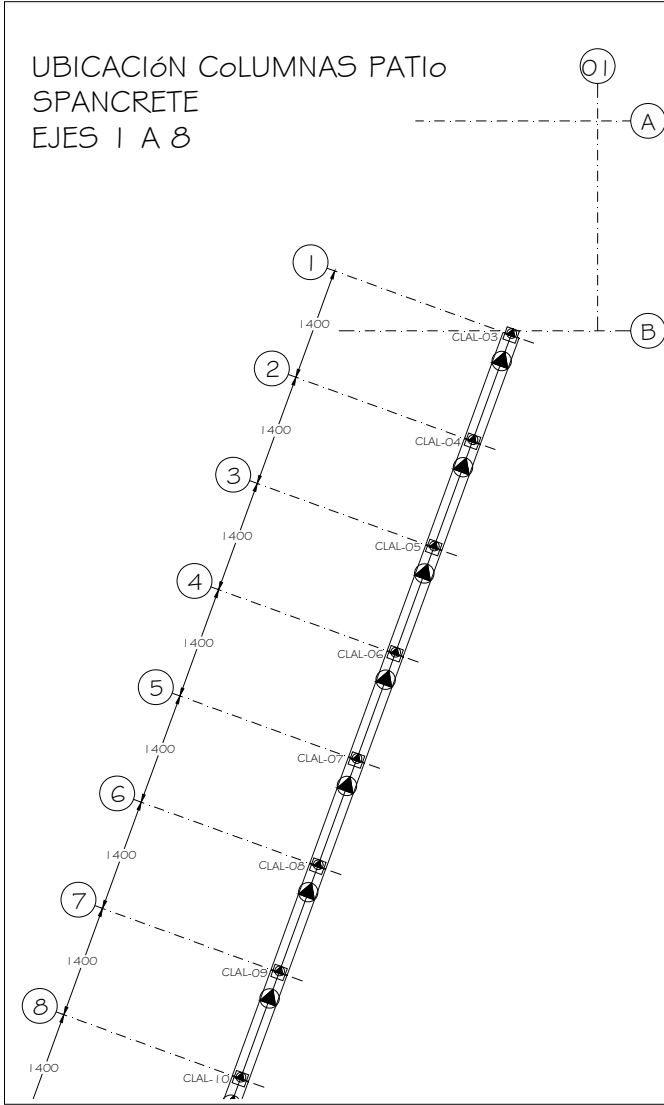
DIBUJÓ  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCIÓN  
PLANTA COLUMNAS  
NAVE

CLAVE  
**ES-3**

ESCALA  ADICIONADO  FECHA

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



SIMBOLOGÍA

INDICA ORIENTACIÓN DE COLUMNAS

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS  
Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

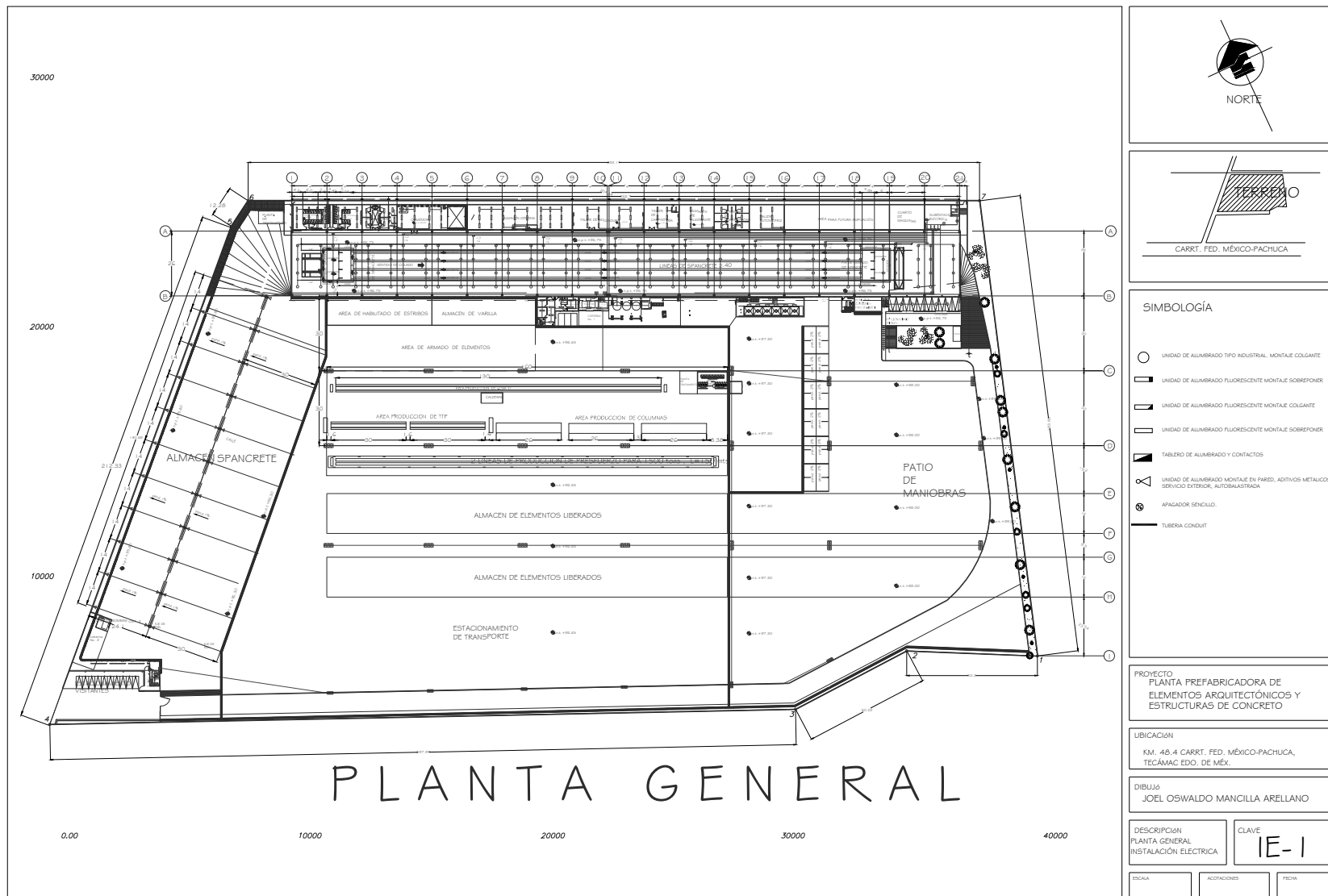
UBICACIÓN  
KM. 48.4 CARR. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

DIBUJO  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

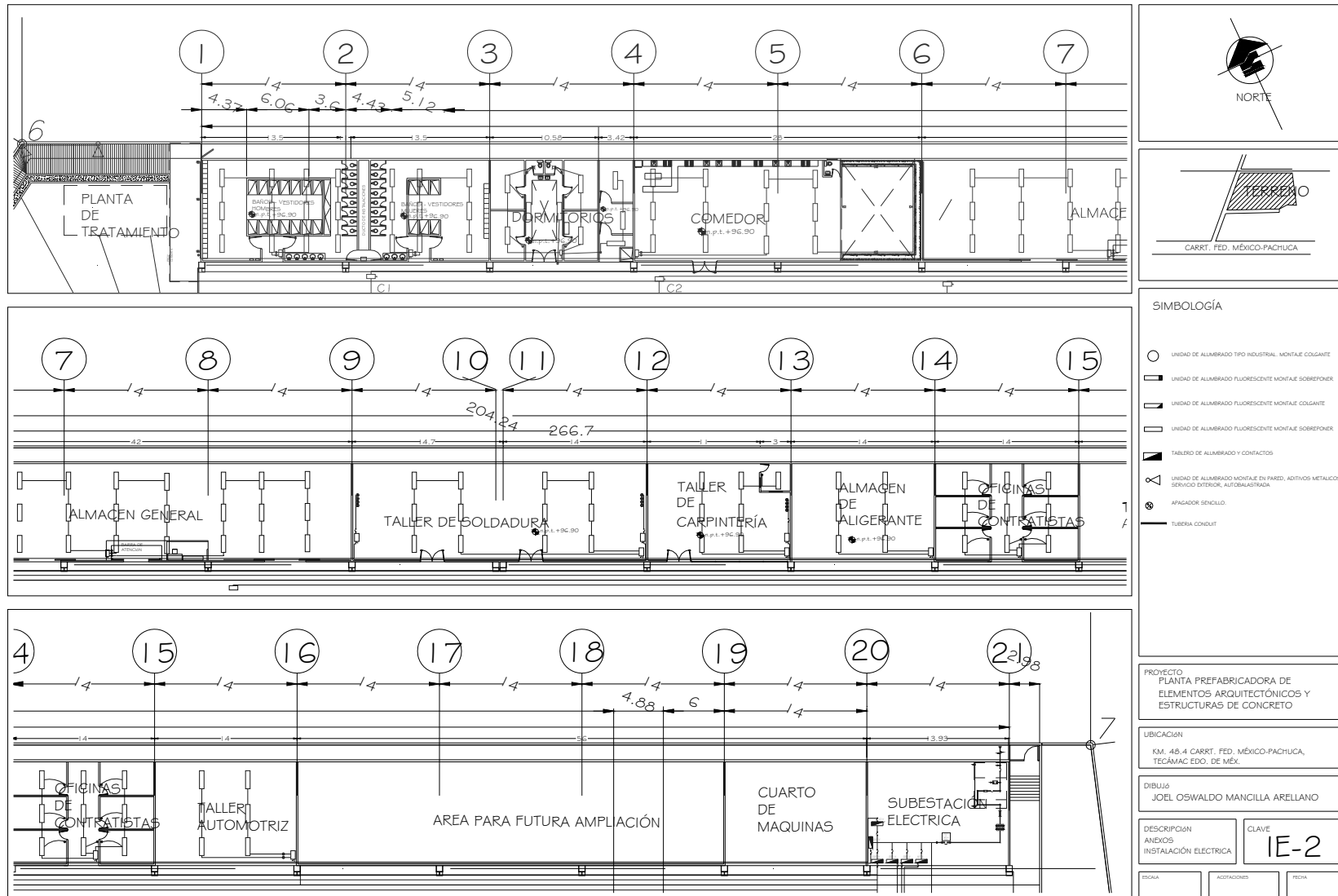
DESCRIPCIÓN  
PLANTA COLUMNAS  
PATIO

CLAVE  
**ES-4**

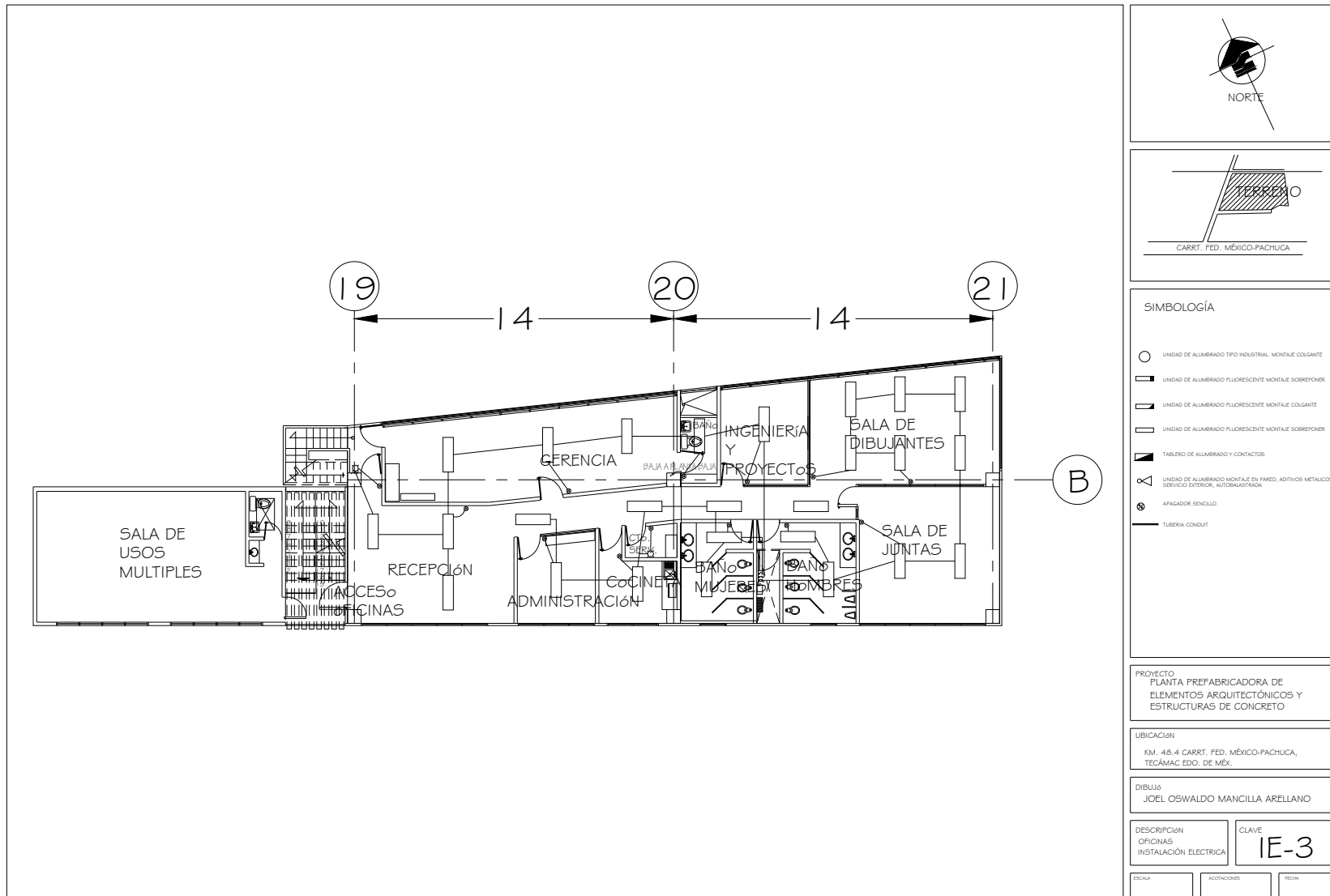
ESCALA:      ADITIVOS:      FECHA:



# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

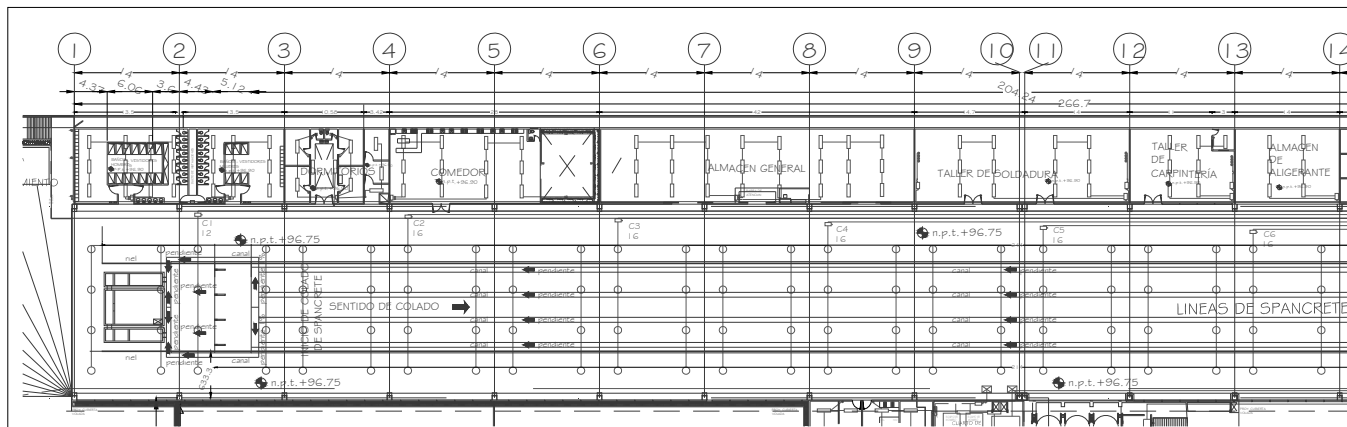


# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

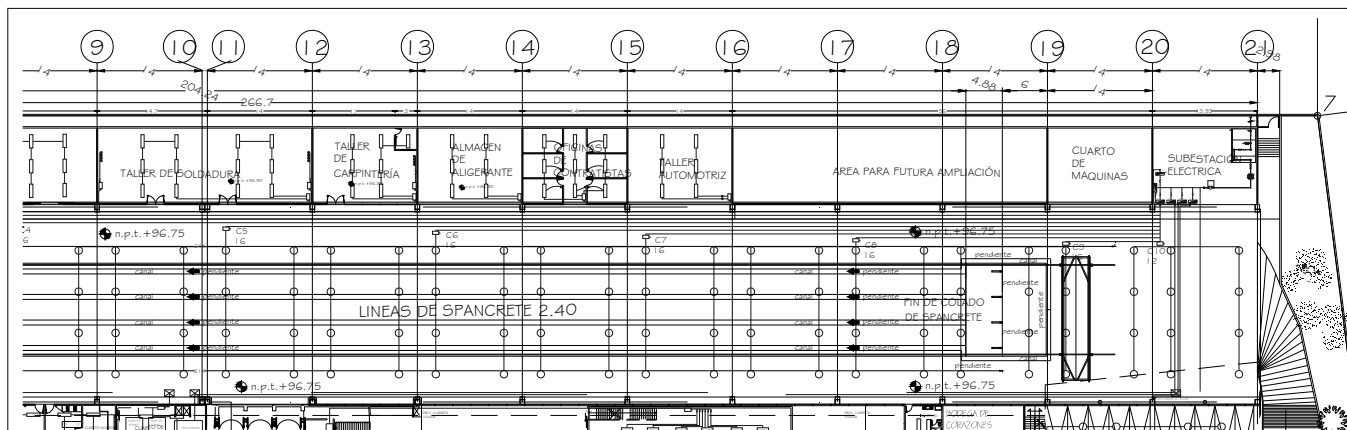


PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

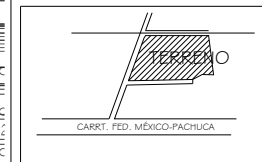
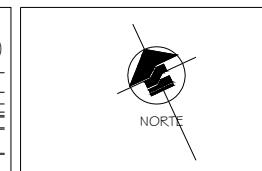




PLANTA DE NAVE. EJES 1 A 14



PLANTA DE NAVE. EJES 9 A 21



**SIMBOLOGÍA**

- UNIDAD DE ALUMBRADO TIPO INDUSTRIAL MONTAJE COLGANTE
- UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE MONTAJE SOBREPONER
- UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE MONTAJE COLGANTE
- UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE MONTAJE SOBREPONER
- TABLERO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS
- UNIDAD DE ALUMBRADO MONTAJE EN PARED, ADITIVOS METALICOS, SERVICIO INTERIOR, AUTOALIMENTADO
- APAGADOR SENCILLO
- TUBERIA CONDUIT

PROYECTO:  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y  
ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACION  
KM. 48.4 CARR. FED. MEXICO-PACHUCA,  
TECAMAC EDO. DE MEX.

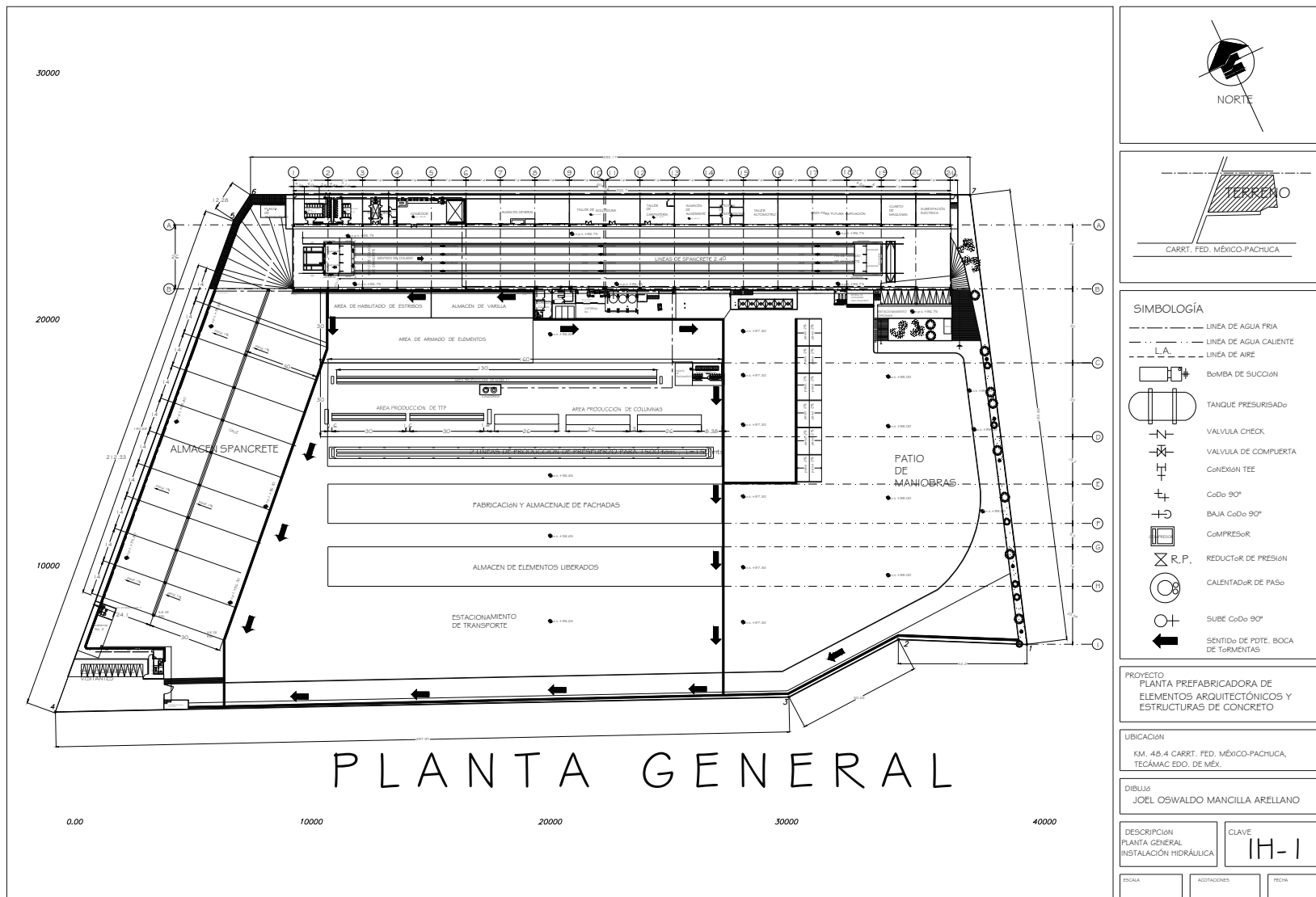
DEBUIJO:  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

DESCRIPCION: INSTALACION ELECTRICA NAVE

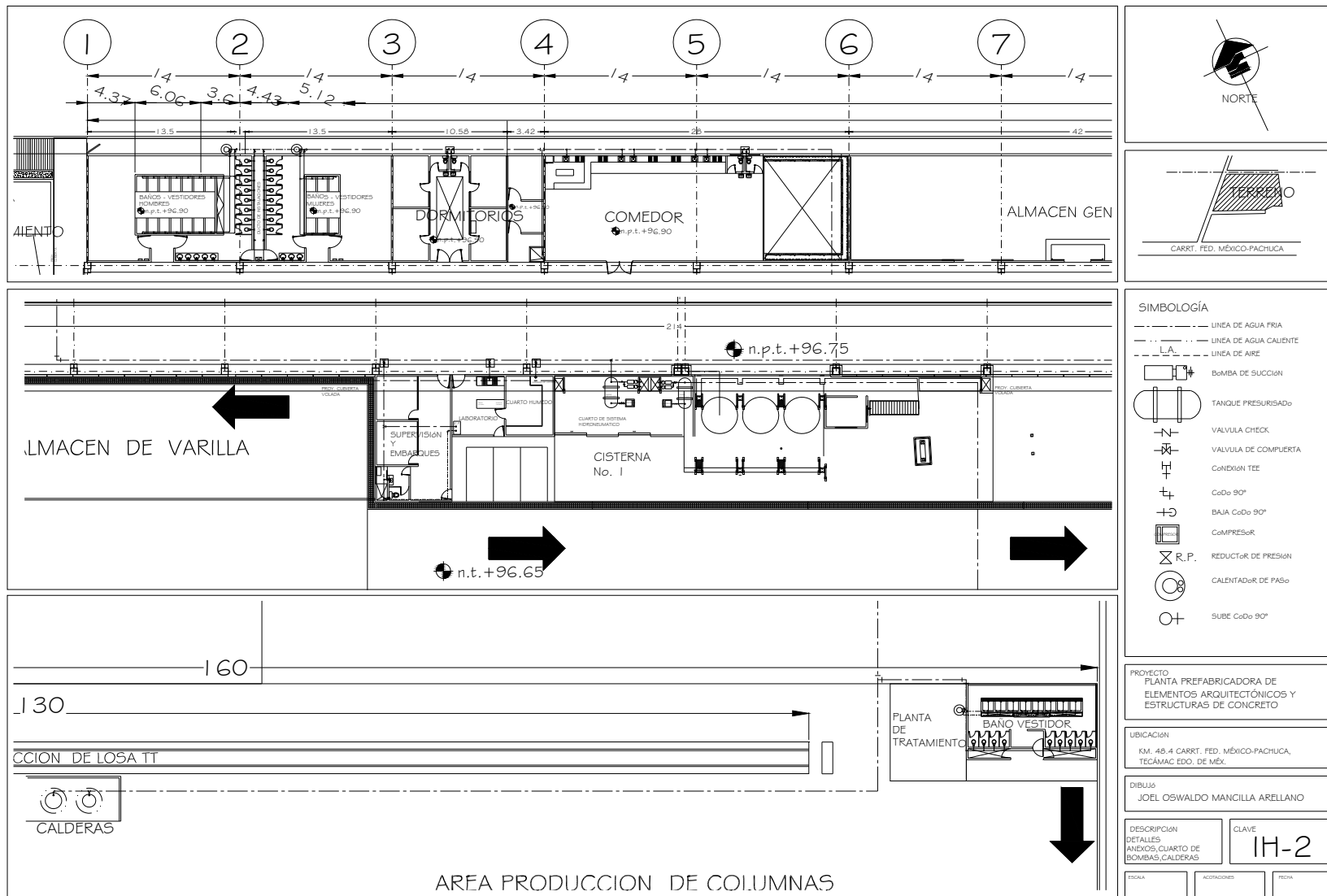
CLAVE: IE-4

ESCALA:      AGOTACIONES:      FECHA:

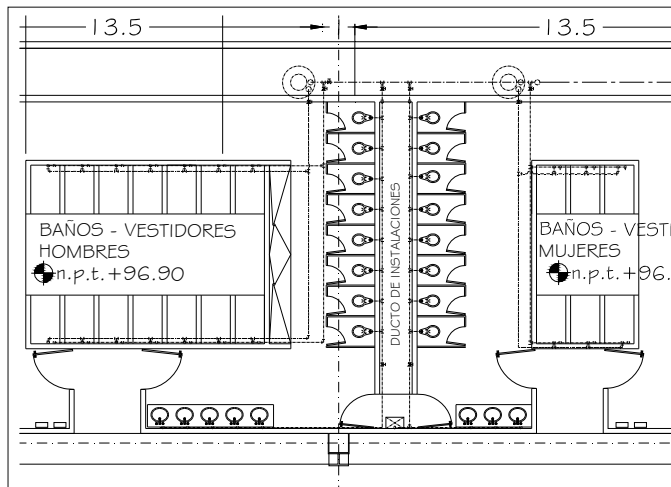
# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



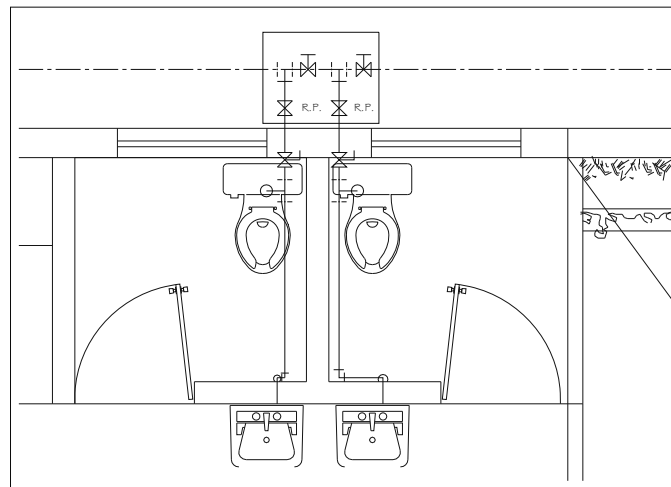
# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



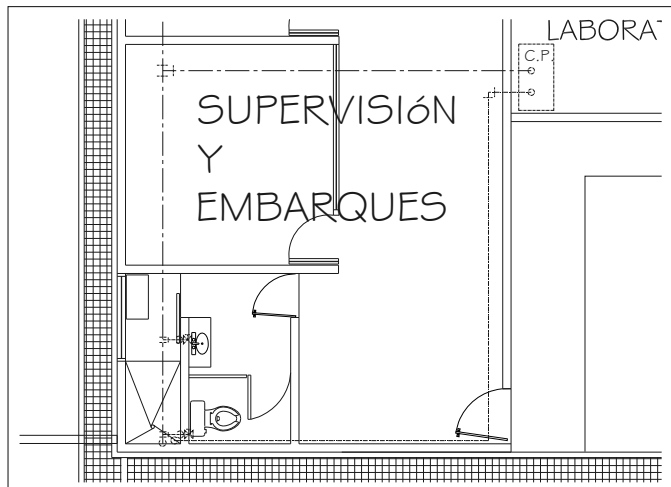
# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



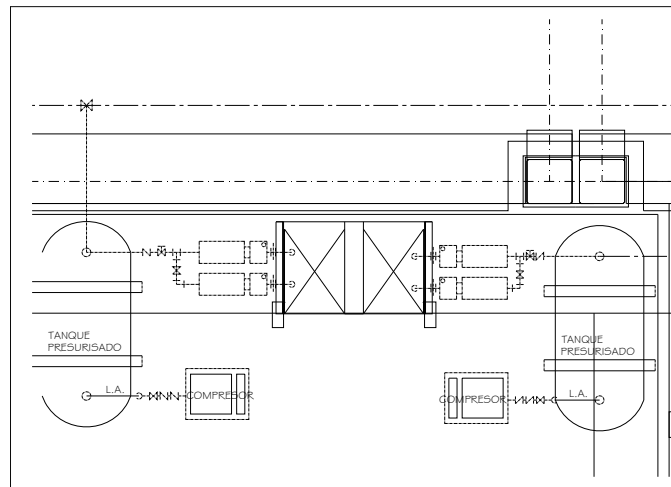
DETALLE DE BAÑOS. ANEXOS



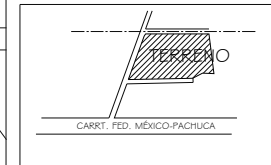
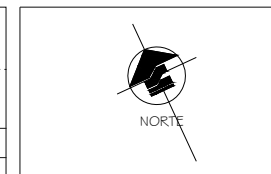
DETALLE DE BAÑOS. CoMEDoR



DETALLE DE BAÑO. SUPERVISIÓN Y EMBARQUES



DETALLE DE BOMBAS. SERVICIOS Y PRODUCCIÓN



**SIMBOLOGÍA**

- LINEA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AIRE
- BOMBA DE SUCCION
- TANQUE PRESURIZADO
- VALVULA CHECK
- VALVULA DE COMPUERTA
- CONEXION TEE
- CoDo 90°
- BAJA CoDo 90°
- COMPRESOR
- REDUCTOR DE PRESION
- CALENTADOR DE PASO
- SUBE CoDo 90°

PROYECTO  
PLANTA PREFABRICADORA DE  
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y  
ESTRUCTURAS DE CONCRETO

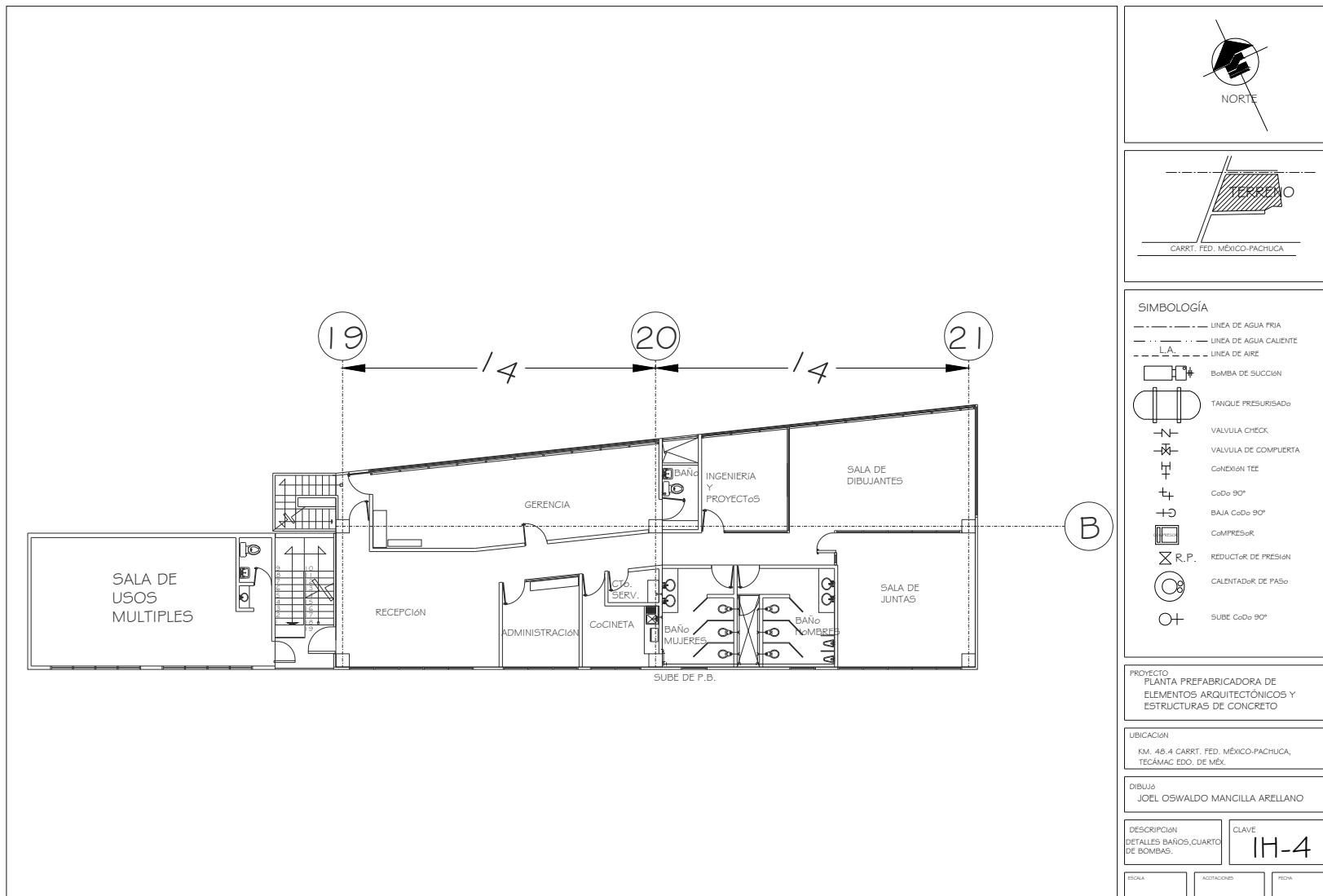
UBICACION  
KM. 48.4 CARRT. FED. MÉXICO-PACHUCA,  
TECÁMAC EDO. DE MÉX.

DIBUJO  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

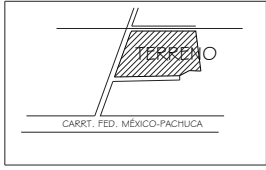
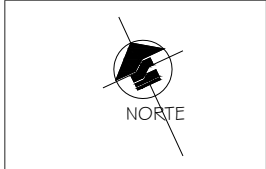
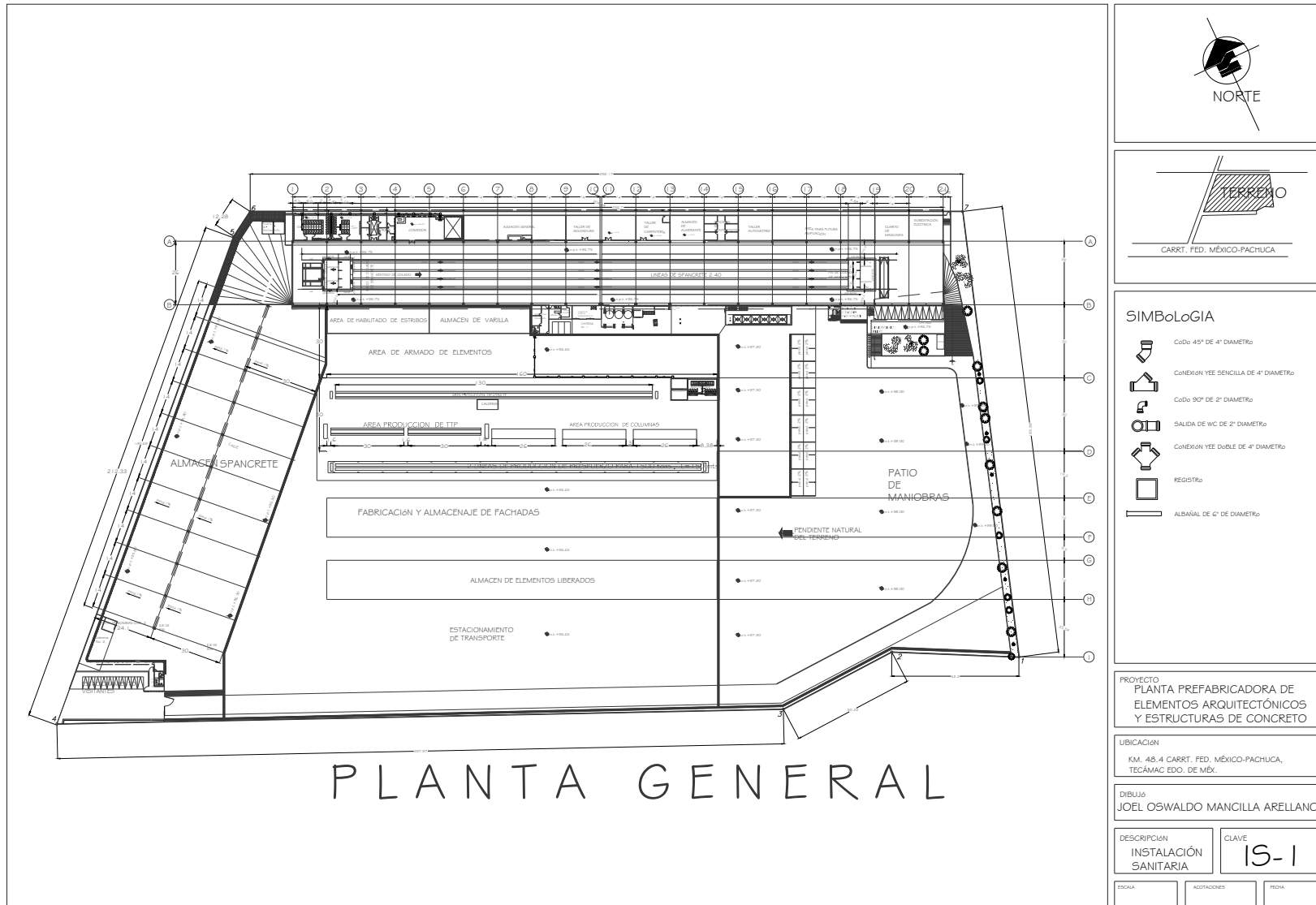
DESCRIPCION  
DETALLES BAÑOS, CUARTO  
DE BOMBAS.

CLAVE  
**IH-3**

ESCALA:      ACOTACIONES:      FECHA:



PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



**SIMBOLOGIA**

- Codo 45° DE 4" DIAMETRO
- CONEXION YEE SENCILLA DE 4" DIAMETRO
- Codo 90° DE 2" DIAMETRO
- SALIDA DE WC DE 2" DIAMETRO
- CONEXION YEE DOBLE DE 4" DIAMETRO
- REGISTRO
- ALBAÑAL DE 6" DE DIAMETRO

PROYECTO  
 PLANTA PREFABRICADORA DE  
 ELEMENTOS ARQUITECTONICOS  
 Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

UBICACION  
 KM. 48.4 CARRT. FED. MEXICO-PACHUCA,  
 TECAMAC EDO. DE MEX.

DIBUJOS  
 JOEL OSIVALDO MANCILLA ARELLANO

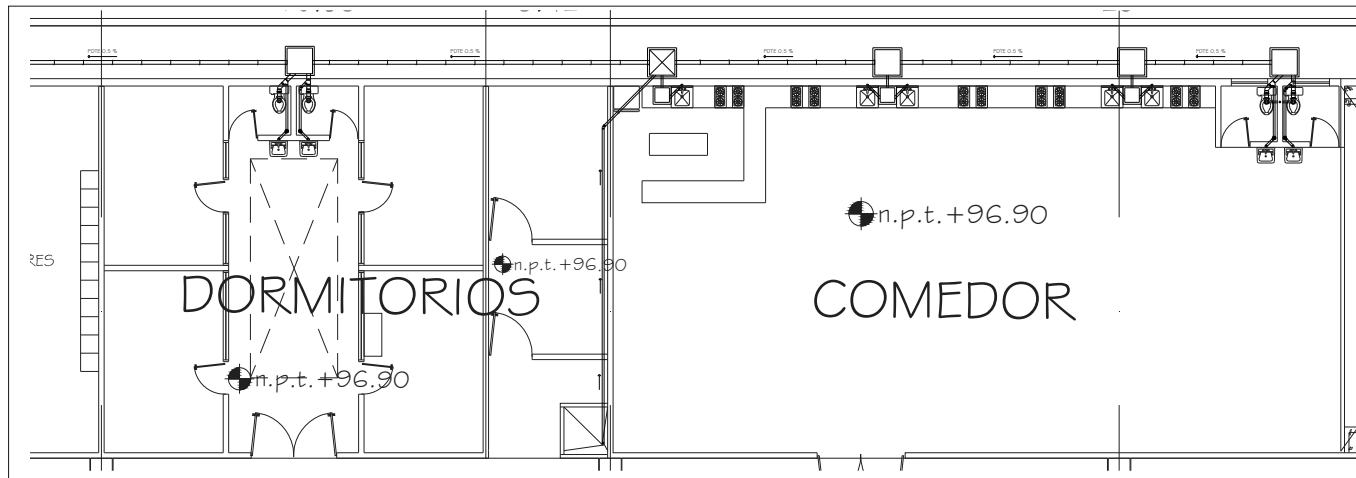
DESCRIPCION  
 INSTALACION  
 SANITARIA

CLAVE  
 IS-1

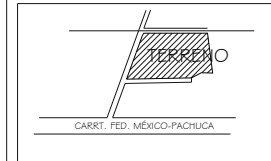
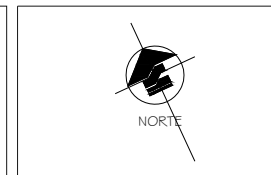
ESCALA      AGUADONES      FECHA

# PLANTA GENERAL

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

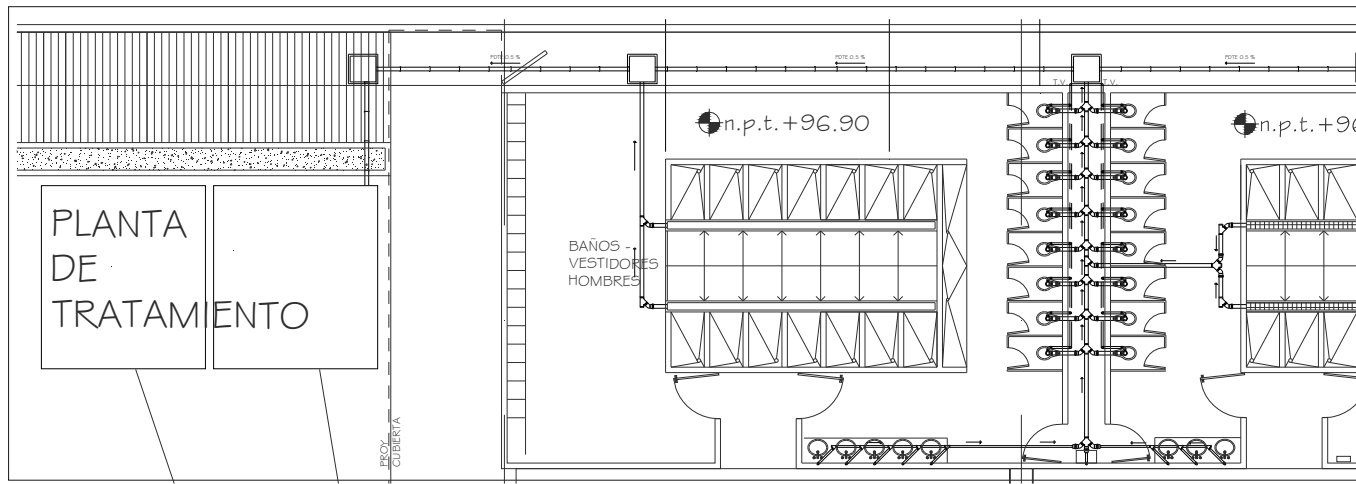


INSTALACIÓN SANITARIA COMEDOR, DORMITORIOS



**SIMBOLOGIA**

- Codo 45° DE 4" DIAMETRO
- CONEXION YEE SENCILLA DE 4" DIAMETRO
- Codo 90° DE 2" DIAMETRO
- SALIDA DE WC DE 2" DIAMETRO
- CONEXION YEE DOBLE DE 4" DIAMETRO
- REGISTRO
- ALBAÑAL DE 6" DE DIAMETRO



INSTALACIÓN SANITARIA BAÑOS HOMBRES Y MUJERES

**PROYECTO**  
PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

**UBICACION**  
KM. 48.4 CARRT. FED. MÉXICO-PACHUCA, TECAMAC EDO. DE MÉX.

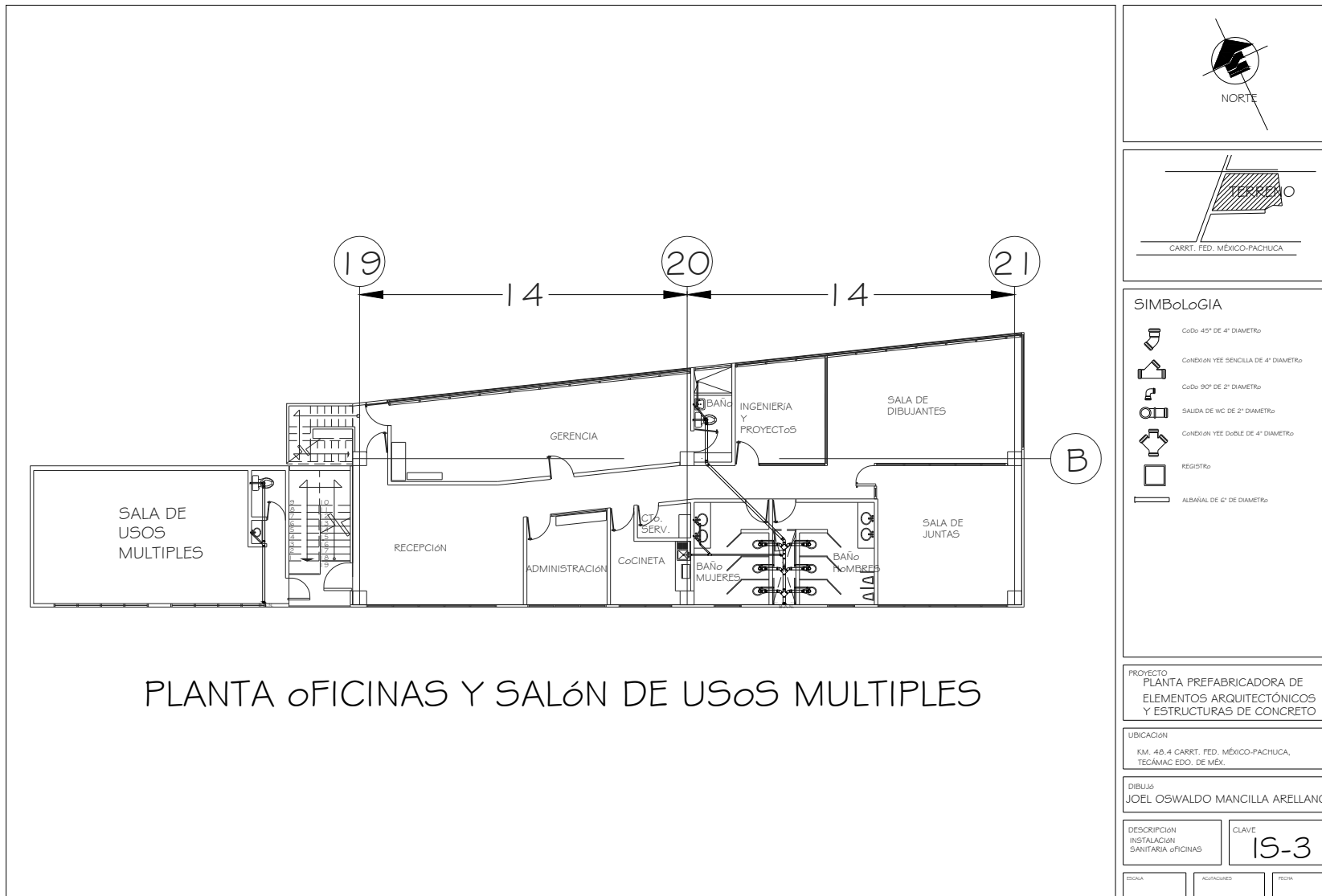
**DIBUJO**  
JOEL OSWALDO MANCILLA ARELLANO

**DESCRIPCION**  
INSTALACIÓN SANITARIA ANEXOS

**CLAVE**  
15-2

ESCALA:  ACOTACIONES:  FECHA:

# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO



# CONCLUSIONES

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Como he mostrado, este proyecto demanda investigación y conocimiento de las actividades a desarrollar en la Planta Prefabricadora. Los elementos mas importantes que tuve para desarrollarlo fueron los conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la carrera y la experiencia profesional, ambas entrelazadas para lograr lo ya expuesto.

Considero importante mencionar que la Prefabricación es una especialidad de la construcción, misma que he decidido tomar y adquiridos en la carrera me han dado mas satisfacciones que desilusiones, que al final de cuentas llevo a cabo hasta este día en que termino mi tesis.

Unida mi experiencia con los conocimientos adquiridos y mi decisión por aportar a mi patria mi productividad y deseos por lograr el tan anhelado deseo de prosperidad han forjado en mi una personalidad que va de la mano con el lema de mi universidad "Por mi raza Hablará el Espíritu" y espero que todo aquél que llegue a leer estas líneas las entienda y aplique por lo menos una vez, donde sea, que al final es la personalidad y el

empeño lo que hace de cada uno tan grande como se quiera ser.

Agradezco de todo corazón a todas aquellas personas que llevando por algún momento su viaje junto al mío me dejaron algo de sí y llevan algo de mí, deseo que esta mezcla les sea tan productiva como hasta hoy ha sido para mí.

Nunca teman innovar en los proyectos que realicen; las tendencias arquitectónicas aparecen y se renuevan con las osadías de los arquitectos, les invito a ser de este grupo que lleva a la vanguardia a esta bella arte.

**PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

# *BIBLIOGRAFÍA*

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

- Enciclopedia de la Arquitectura Plazola.  
Aut. Plazola,  
Edit. Noriega, 1996.
- Arquitectura, forma, espacio y orden.  
Aut. Francis D. K. Ching.  
Edit. G.G. México, 1996
- Agenda del Constructor.  
Editorial Agenda del Abogado, 2007
- Reglamento de Construcciones del D. F.  
Editorial Porrúa, 2007
- La Prefabricación y la Vivienda en México.  
Aut. Héctor Ceballos Lascurain.  
Edit. UNAM  
Dirección Gral. De Publicaciones, 1973  
Clasificación TH 1098 C4
- Prefabricación II  
Aut. Walter Meyer-Bohe.  
Edit. Blume. Primera Edición.  
Clasificación TH 1098 M482
- Prefabricación de Hormigón. Tomo II  
Aut. F. Villagut.  
Edit. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1975  
Clasificación TH 1491
- Prefabricación e Industrialización en la  
Construcción de Edificios.  
Aut. Editores Técnicos Asociados S.A.  
Edit. Editores Técnicos Asociados S.A.  
Barcelona, 1968.  
Clasificación TH 1098 P74
- Manual Técnico Corporativo.  
Aut. Impulsora Tlaxcalteca de Inds. S.A.  
de C.V. 2004
- Erection Safety for Precast and  
Prestressed Concrete.  
Edit. PCI 1st edition 1995.
- Manual de Diseño de Estructuras  
Prefabricadas y Presforzadas.  
Asociación Nal. De Industriales del  
Presfuerzo y la Prefabricación A.C.(ANIPPAC),  
Instituto De Ingeniería de la U.N.A.M. 2000.

PLANTA PREFABRICADORA DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO