



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Residencia de obra en
suministros de prefabricados,
para el proyecto Domo Desierto
de los Leones**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Jesús Eduardo Acosta Sámano

ASESOR DE INFORME

M.I. Jesús Ulises Acosta Robledo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

ÍNDICE

Introducción	3
Capítulo 1 Antecedentes.....	10
1.1 Administración de empresas Constructoras	10
1.2 Características de Empresas constructoras.....	12
1.3 Prefabricados	13
Capítulo 2 Proyectos	15
2.1 Descripción general de proyectos de la empresa	15
2.2 Descripción del proyecto específico.....	15
2.2.1 Nombre del proyecto y ubicación	15
2.2.2 Descripción general.....	16
2.2.3 Áreas del Proyecto	24
2.2.4 Elementos prefabricados utilizados en el proyecto	25
2.3 Responsabilidades del puesto.....	28
2.3.1 Pedidos realizados.....	28
2.3.2 Reportes realizados para la parte técnica.....	31
2.3.3 Reportes fotográficos.....	36
Resultados.....	40
Conclusiones	46
Anexos.....	47
Lista de figuras:	47
Listado de tablas:	48
Referencia bibliográfica	48

Introducción

En este informe veremos un panorama de la experiencia laboral que se obtuvo en la empresa Grupo LOYFA es una empresa mexicana dedicada principalmente a los sistemas de losas y fachadas preesforzadas y prefabricadas, pero también se dedica a realizar proyectos en los cuales construye. La empresa maneja varios sistemas: el sistema de vigueta y bovedilla; la bovedilla puede ser metálica o con poliestireno ahogado o recuperable. Otro sistema es el de prelosas prefabricadas, entre otros.

Grupo LOYFA es una PYME, sociedad anónima de capital variable (S.A. de C.V), una empresa mediana con alrededor de 100 empleados contando a la oficina ubicada en la colonia Roma Norte, las plantas ubicadas en Chimalhuacán y en San Felipe y los empleados que realizan sus actividades en obra.

Sus instalaciones son:

- Oficinas. En la cual laboran: el área de administración, parte del área de producción y parte del área de proyectos.
- Planta Chimalhuacán. En la cual se fabrican todos los elementos prefabricados de concreto presforzado.
- Planta San Felipe. En esta planta es donde se fabrican, almacenan y se da mantenimiento a las cimbras metálicas llamadas cimbramil.

La empresa tiene más de 20 años de experiencia en prefabricados, surtiendo a diferentes tipos de obras como casas, edificios de casa-habitación, oficinas y centros comerciales.

Hay diferentes tipos de clientes: constructoras, personas que realizan autoconstrucción y tiendas departamentales, entre otros.



Figura Intro. 1
Logo de la empresa

Los elementos prefabricados que se fabrican y se venden en la empresa.

- **Trabes prefabricadas presforzadas en sección "U" (Elemento de concreto)**, figura 2.2. Este elemento presforzado es fabricado en la planta de Chimalhuacán, en la cual se tienen bancos hechos de elementos metálicos con una longitud de más o menos 100 metros, donde estos se adaptan para las secciones necesarias en cada obra. En ellos se coloca el acero y los torones que lleva la trabe prefabricada, se cuela la trabe, se vibra para que no se queden burbujas de aire en la misma y se presfuerza con unos gatos hidráulicos en los extremos del banco. Se deja fraguar y al finalizar el fraguado se retiran del banco, se llevan al patio de la planta, se revisa si cumplen con la calidad requerida, se retocan y se mandan a la obra en la cual se requiere dicha trabe. Las trabes sirven como soporte y cimbra para el colado de losa que se vaya a realizar y como elemento de carga para la superestructura.

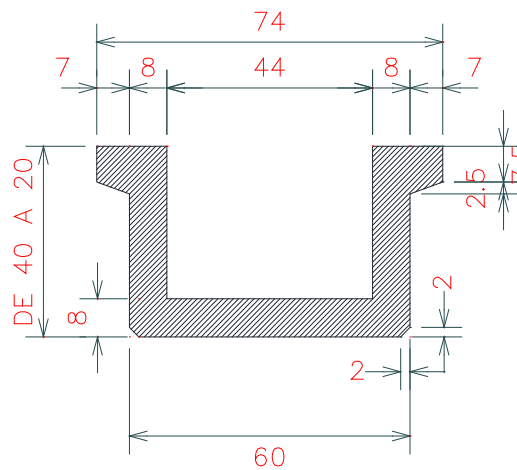


Figura Intro. 2
Plano Trabe TP-6 The Point
Dibujado: A.V.M

- **Vigueta de alma abierta (Elemento de concreto)**, figura 2.3. Este elemento de concreto presforzado también es fabricado en la planta de Chimalhuacán. En ella se tienen planchas hechas de elementos metálicos, en las cuales hay 8 filas para las viguetas, con una longitud de alrededor de 70 metros. En ellas se pone el armado y el acero que va a ir presforzando, después se cuela, se vibra la vigueta y se presfuerza con gatos hidráulicos en los extremos de la plancha, al igual que las trabes. Se deja fraguar el concreto y después se retiran de la plancha para cortarse a las medidas necesarias para los tableros en los cuales se van a ocupar. Se revisa la calidad y se retoca el elemento para posteriormente enviarse a la obra en la cual se va a utilizar. En la figura 2.3 se puede ver la parte de concreto que tiene 10 centímetros de ancho con 5 de peralte. El alma abierta puede variar dependiendo del peralte de la losa en la que se va a colocar, que puede estar entre 14 centímetros a 29 centímetros. Las viguetas sirven como soporte y cimbra para el colado de la losa y los elementos de carga para la superestructura.

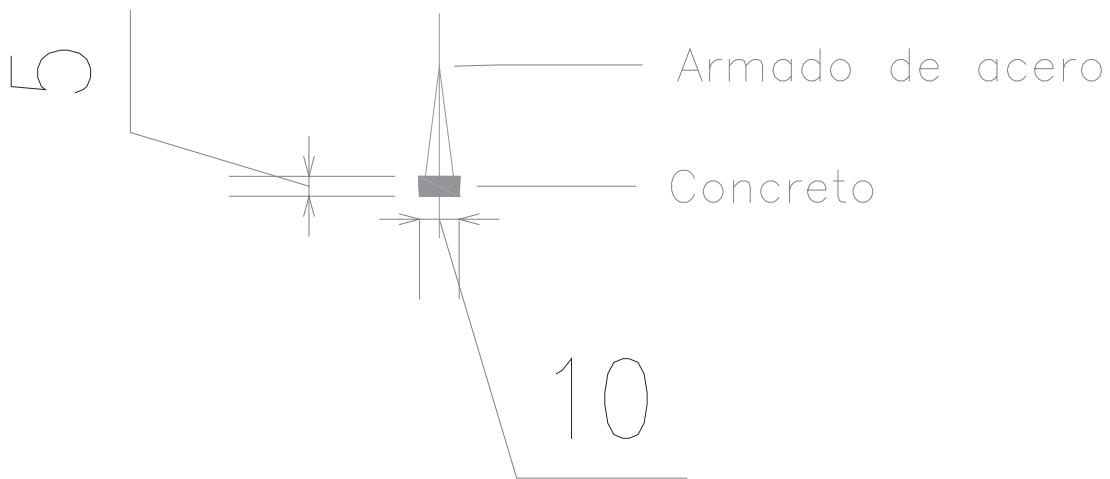


Figura Intro. 3
Plano tablero 19 S5
Proyecto The Point
Dibujado: A.V.M

- Módulos de cimbra recuperable “Cimbramil” (Elemento metálico)**, figura 2.4. Estos elementos metálicos se fabrican en la planta de San Felipe y dependiendo de la obra se ve cuantas se van a necesitar para el colado de la losa respectiva. Hay varias medidas, todas con un ancho de 63 centímetros con 34 centímetros de peralte y con longitud, que puede ser de 90 centímetros con tapa o sin tapa, o de 45 centímetros con tapa o sin tapa. Los elementos que llevan tapa son los que van en los extremos del tablero que se va a colar, también se cuenta con unas camisas la cual consiste en una placa de acero con la forma de la cimbramil la cual se pone alrededor de la misma para cubrir los huecos restantes y completar los tableros. La “cimbramil” sirven meramente como cimbra para el colado de la losa.

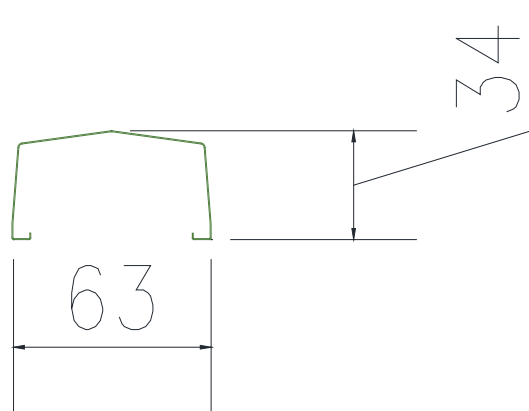


Figura Intro. 4
Plano tablero 19 S5

- **Prelosa Prefabricada presforzada (Elemento de concreto)**, figura 2.5. El proceso de construcción de estos elementos es igual que el de la vigueta de alma abierta, la única diferencia es el molde de la plancha, que es de un metro de ancho. La prelosas tienen la misma función que las viguetas de alma abierta.

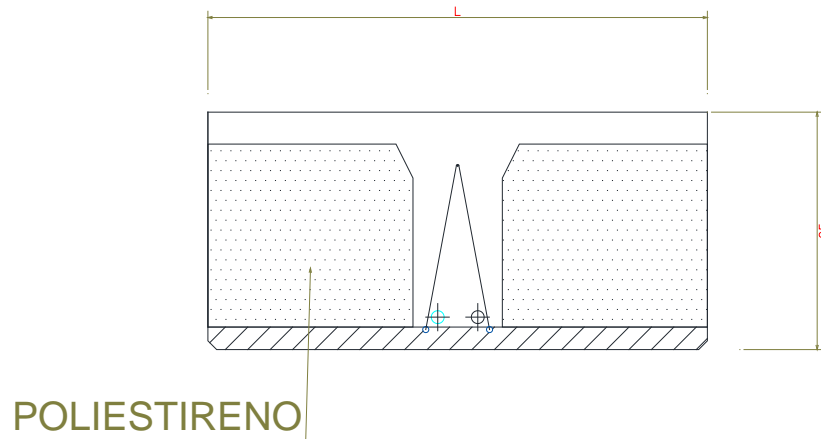


Figura Intro. 5
Plano MT-13 Montaje Sótano 5
Proyecto The Point
Dibujado: A.V.M

- **Fachada arquitectónica presforzada (Elemento de concreto)**, figura 2.6. Este elemento de concreto es colado en una plancha como las viguetas de alma abierta y las prelosas. Aquí se coloca el acero de presfuerzo, se cuela con concreto blanco y se agrega granito del color que el cliente desee. Después se cuela con concreto gris, colocan las placas de acero, se deja fraguar el concreto, para posteriormente retirar y se retoca para enviarlas a la obra en la que serán utilizadas. Las fachadas tienen como función la protección de la superestructura, así como elemento visual.

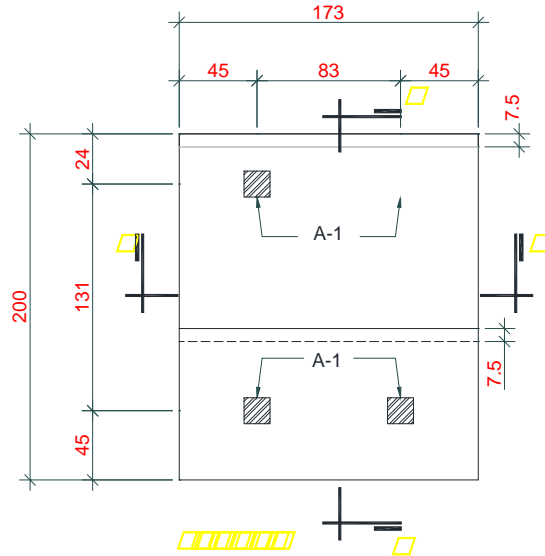


Figura Intro. 6
Plano Fachada 1ª
Proyecto Centro Comercial Andador Interlomas
Dibujado: A.V.M

Gupro LOYFA tiene una organización interna en donde, a la cabeza de la empresa se encuentra el director general, cargo que ocupa el dueño de la empresa, en el nivel jerárquico inmediato inferior tenemos a los directores de las diferentes áreas: el área de administración, el área de producción y el área de proyectos. En el área de proyectos existen la coordinación técnica, con un auxiliar técnico, la gerencia de obra la cual coordina a los residentes de obra, el coordinador de estructuras el cual es el encargado de administrar a los estructuristas y por último tenemos al coordinador de proyectos que es el encargado de los dibujantes.

En la siguiente imagen se muestra el organigrama interno en la empresa.

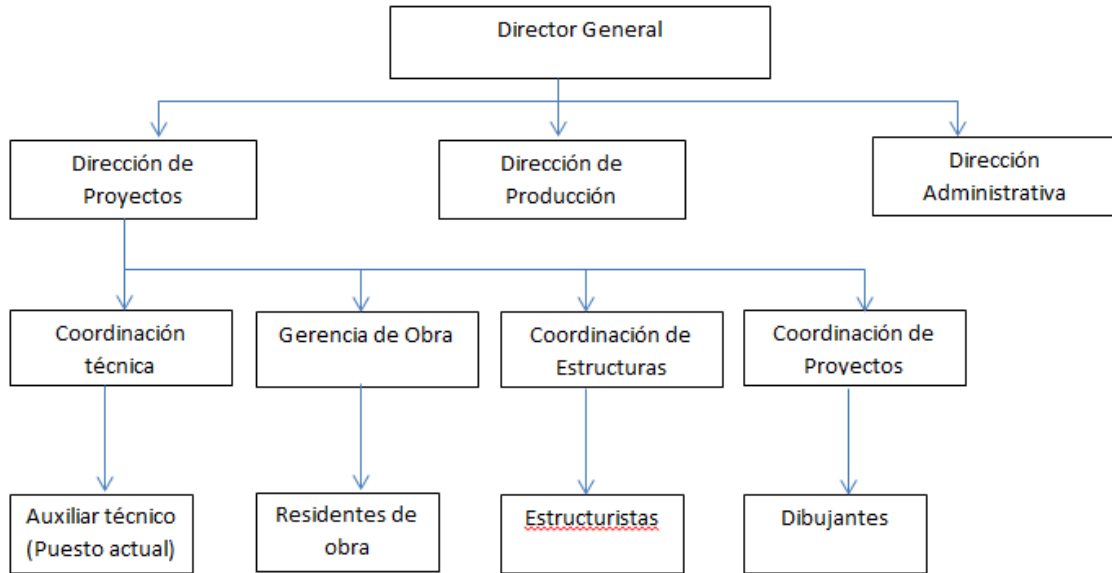


Figura Intro. 8
Organigrama

El área de Dirección de proyectos es la encargada del seguimiento de los proyectos de construcción que llegan a la empresa y de la planeación de los mismos. Los proyectos se analizan y se adaptan al sistema que el cliente necesita o que está requiriendo en caso de que el proyecto ya esté en curso. También se realiza supervisión en obra en donde se tiene contacto directo con el cliente.

Aquí encontramos el área de cálculo estructural, la cual se encarga de diseñar estructuralmente los elementos prefabricados y el área de dibujo, la cual se enfoca en elaborar los planos de montaje para mandarlos a obra. En esta área también se encuentran la coordinación técnica, la gerencia de obra, la coordinación de estructuras y la coordinación de proyectos.

Funciones:

- Atención al cliente.
- Presupuestos de Proyectos.
- Elaboración de planos de montaje o estructurales.
- Montaje.
- Construcción.
- Seguimiento de obra.
- Elaboración de estimaciones para cobranza.

Todo esto nos lleva a ver un panorama de la empresa y poder observar cómo es que se maneja dicha empresa de fabricación de elementos prefabricados en México.

Se habla de las actividades y responsabilidades que se tenían dentro de la empresa, las cuales, van desde la planeación de suministro de prefabricados a la supervisión de la buena utilización del producto que ofrece la empresa.

De igual manera el informe nos dará una visión más clara de un tipo en específico de elementos prefabricados utilizado en el ámbito de la construcción, los cuales son muy usados en el mismo.

Los diferentes proyectos en los cuales participa o lleva a cabo la empresa, son en el ámbito de la construcción. En este informe se hace una descripción de un proyecto en específico, las responsabilidades que se tenían mientras se desarrollaba el mismo, los avances y resultados que se obtuvieron en un periodo de 6 meses.

Capítulo 1 Antecedentes

1.1 Administración de empresas Constructoras

Una empresa es una unidad económica básica de producción de bienes y servicios para que las personas puedan satisfacer sus necesidades y generar riqueza económica para el país. (Mateu, 2012).

Se puede considerar a la administración, como la integración dinámica y optima de las funciones de planeación, organización, dirección y control para alcanzar un fin grupal, en el menor tiempo posible y de la manera más económica. (Salazar, 1994)

Las empresas constructoras tienen diferentes modelos de organización, según sea su capital y el número de trabajadores del que dispongan. Así, una empresa con pocos trabajadores y escaso capital, tipo MICROPYME, es un tipo de organización basado en un organigrama lineal, en el que se da una transmisión directa de información desde el ápice estratégico (en caso, el presidente-fundador) hasta la base operativa. Si la empresa va creciendo en el número de trabajadores, volumen de negocio y número de obras realizadas, el organigrama de la misma se irá haciendo más complejo. (Mateu, 2012)

Una empresa constructora al igual que toda empresa productiva, debe reunir 4 elementos, sin ellos sería imposible su desarrollo:

1. Clientes.
2. Recursos de capital.
3. Recursos humanos.
4. Conocimiento del proceso.

Hay diferentes tipos de sociedades, las cuales son:

- Sociedad de nombre colectivo
..... y compañía (y de C.V.)
..... y sucesores (y de C.V.)
- Sociedad en comandita simple
..... S. en C. (y de C.V.)
- Sociedad de responsabilidad limitada
..... S. de R.L. (y de C.V.)
- Sociedad anónima
..... S.A. (y de C.V.)
- Sociedad en comandita por acciones
..... y compañía (y de C.V.)
..... S. en C. por A. (y de C.V.)
- Sociedad cooperativa
 1. Crédito.

2. Producción.
 3. Consumo.
- Sociedad por acciones simplificada

Sociedad anónima

Es la que existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuyas obligaciones se limitan al pago de acciones.

La ley señala que existan 5 socios como mínimo y que cada uno suscriba por lo menos una acción.

Que el capital social no sea menor a \$25,000.00. y que este íntegramente suscrito.

Que se exhiba el dinero en efectivo o cuando menos el 20% del valor de cada acción y el resto se garantice con bienes distintos del numerario. Para esta sociedad deberá añadirse en la escritura constitutiva los datos siguientes:

1. La parte exhibida del capital social.
2. El valor nominal y naturaleza de las acciones del capital social.
3. Forma y término en que deberá pagarse la parte insoluble de las acciones.
4. La participación de utilidades concedidas a los fundadores.
5. El nombramiento de uno o varios comisarios.
6. Las facultades de la asamblea general.

Para esta sociedad, la ley permite que se pueda constituir por suscripción pública, es decir, permite subastar las acciones al público.

Los derechos concedidos a los fundadores sobre las utilidades, no excederán del 10% ni abarcarán un periodo mayor de 10 años a partir de la constitución de la sociedad, ni tampoco podrá cubrirse dicha participación, si no después de haber pagado a los accionistas un dividendo del 5% sobre el valor exhibido de las acciones; y para acreditar la característica de fundadores, se pueden emitir títulos especiales llamados Bonos de Fundadores.

Sociedad en nombre colectivo.

Según el art. 25 es aquella que existe bajo una razón social y en la que todos los socios responden, de modo subsidiario, ilimitada y solidariamente, de las obligaciones sociales. (Ley general de sociedades Mercantiles, Última reforma 24/01/18)

Sociedad de comandita simple.

Según el art. 51 es la que existe bajo una razón social y se compone de uno o varios socios comanditados que responden, de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente, de las

obligaciones sociales, y de uno o varios comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus aportaciones. (Ley general de sociedades Mercantiles, Última reforma 24/01/18)

Sociedad de responsabilidad limitada.

Según el art. 58 es la que se constituye entre socios que solamente están obligados al pago de sus aportaciones, sin que las partes sociales puedan estar representadas por títulos negociables, a la orden o al portador, pues sólo serán cedibles en los casos y con los requisitos que establece la presente Ley. (Ley general de sociedades Mercantiles, Última reforma 24/01/18)

Sociedad de comandita por acciones.

Según el art. 207 es la que se compone de uno o varios socios comanditados que responden de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente, de las obligaciones sociales, y de uno o varios comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus acciones. (Ley general de sociedades Mercantiles, Última reforma 24/01/18)

Sociedad por acciones simplificada.

Según el art. 260 es aquella que se constituye con una o más personas físicas que solamente están obligadas al pago de sus aportaciones representadas en acciones. En ningún caso las personas físicas podrán ser simultáneamente accionistas de otro tipo de sociedad mercantil. (Ley general de sociedades Mercantiles, Última reforma 24/01/18)

1.2 Características de Empresas constructoras

Cada tipo de empresa tienen diferentes características por ejemplo una empresa constructora o edificadora tiene las siguientes: (Salazar, 1994)

1. Fabrica artículos “a la orden”, lo que significa que se puede construir en el momento y conforme a las necesidades del cliente.
2. No puede realizar “costos experimentales totales”, no se puede estar experimentando con el presupuesto total del proyecto, debido a que el mismo ya no sería rentable.
3. Es una industria artesanal en un 70%.
4. Su relación ventas-capital, la relación que hay entre la ganancia al vender a lo invertido en el proyecto, las cuales son las más altas en la industria.
5. La determinación de sus activos, es siempre aproximada y con rangos e variación muy grandes.
6. La cantidad de materiales elaborados y semi-elaborados que intervienen en su proceso productivo, varían desde aproximadamente 50 en el caso de la construcción pesada, a más de 1,000 tipos de materiales en el caso de la edificación.
7. Sus ventas están condicionadas a las políticas del gobierno en un 80%.

8. La rotación de su personal es la más alta en la industria latinoamericana.
9. EL riesgo sobre la inversión es el más alto en la misma.
10. Las dificultades en la evaluación de su productividad, propician una competencia suicida por ignorancia y falta de control y por tanto una gran mortalidad y nacimiento de empresas.

1.3 Prefabricados

Los prefabricados son “formados por partes fabricadas previamente para su montaje posterior” (RAE, 2018)

La prefabricación es un método avanzado y actual de construcción de hormigón armado. Significa que la estructura está formada por piezas y que éstas están prefabricadas en factorías construidas y equipadas especialmente para este objeto, o bien, en instalaciones provisionales establecidas al pie de la obra. Las piezas prefabricadas de hormigón armado se transportan al lugar en el que van a ser empleadas, donde son elevadas hasta su posición definitiva y unidas para formar parte de la estructura.

Además de usarse para la construcción de estructuras modernas de hormigón armado, el uso de elementos prefabricados ofrece la posibilidad de desarrollar y simplificar la construcción. En comparación con el método anterior de construcción monolítica, estas posibilidades suponen un ahorro considerable de mano de obra, horas de trabajo y madera en la cimbra.

Las ventajas de la prefabricación sobre la construcción monolítica, son las siguientes: (Mokk, 1964)

- a. Ahorro parcial o total de los materiales empleados en andamios.
- b. Uso múltiple de los encofrados.
- c. Posibilidad de mano de obra mucho más precisa y mejor.
- d. Pueden aplicarse más fácilmente secciones transversales, más ventajosas desde el punto de vista de la teoría de la resistencia de materiales.
- e. El trabajos puede organizarse análogamente al de las fábricas, con un grado muy alto de mecanización; pueden utilizarse las ventajas derivadas de la normalización y de la producción en serie; el trabajo en obra puede reducirse únicamente a la unión de las piezas prefabricadas.
- f. Puede abreviarse el plazo de la construcción.
- g. Decrecen las exigencias en mano de obra; por ejemplo, apenas son necesarios carpinteros y constructores especializados en andamios.
- h. Pueden evitarse las interrupciones en el hormigonado.
- i. Se necesitan menos juntas de dilatación.
- j. Ayuda a evitar el carácter estacional de la industria de la construcción.
- k. Promueve el uso de estructuras pretensadas.

- I. Permite la construcción de estructuras más ligeras, más bellas y más esbeltas, con un mejor efecto espacial.

Otros autores manejan otros tipos de ventajas menores aunque parecidas (Peinado, 1980):

- Economía de mano de obra.
- Economía de materiales.
- Mayor rapidez de la construcción.
- Mayor rendimiento.
- Planificación de trabajo en serie.
- Mínimo movimiento de materiales de transporte.

Las aplicaciones de la prefabricación son pieza fundamental en empresas de este tipo, por ejemplo algunas aplicaciones de la prefabricación en hormigón: (Peinado, 1980)

- Edificios de vivienda.
- Edificios industriales.
- Instalaciones ferroviarias.
- Instalaciones de saneamiento.
- Muelles y escolleras.
- Malecones.
- Construcciones hidráulicas.
- Muros de contención.
- Construcciones de puentes, etc.

Es un hecho que la prefabricación va a ser el método constructivo del futuro. Esto empieza con las producciones en serie, y se puede ver con el crecimiento que ha tenido en la actualidad. Hay campos de la construcción en donde estos métodos prácticamente son los únicos que se utilizan, por ejemplo, en viaductos, puentes vehiculares, puentes peatonales; también se aplica en tanques de almacenamiento, techumbres en naves industriales, en losas de entepiso y azotea, en viviendas de interés social, interés medio, edificios de oficinas y centrales de abasto, entre otros. (ANIPPAC)

El uso del concreto prefabricado y presforzado se ha ido extendiendo especialmente en áreas donde los elementos tienen similitud y permiten, por lo tanto, su fabricación en serie. Como ejemplos típicos podemos mencionar: traveses para puentes, dovelas para túneles, columnas, traveses y losas para edificaciones, muros para naves industriales, pilotes, tablestacas, durmientes, piezas para rompeolas, entre otras. (Delgadillo, 2014).

Capítulo 2 Proyectos

En este capítulo se da una descripción del tipo de proyectos los cuales la empresa desarrolla, así como la descripción de un proyecto en específico en el cual se participó, se dará una explicación de las responsabilidades así como una muestra de los reportes del mismo y los resultados obtenidos en el proyecto.

2.1 Descripción general de proyectos de la empresa

Los proyectos en los cuales la empresa trabaja son:

- Edificios tipo casa-habitación, oficinas, hoteles con una estructura de concreto o una combinación de concreto con mampostería.
- Casas de concreto o de concreto y mampostería.
- Centros comerciales con estructura de concreto.

En estas opciones la parte del proyecto que la empresa aporta es el sistema de losas y las fachadas las cuales son prefabricadas y pretensadas.

2.2 Descripción del proyecto específico

2.2.1 Nombre del proyecto y ubicación

El proyecto se denomina Domo Desierto De los Leones.

Este proyecto se trata de la fabricación, transporte y colocación de elementos prefabricados para la construcción de un edificio ubicado en la calle de Calzada Desierto de los Leones #4058, en la colonia Lomas de San Ángel Inn. Como se puede observar en la figura 2.1.

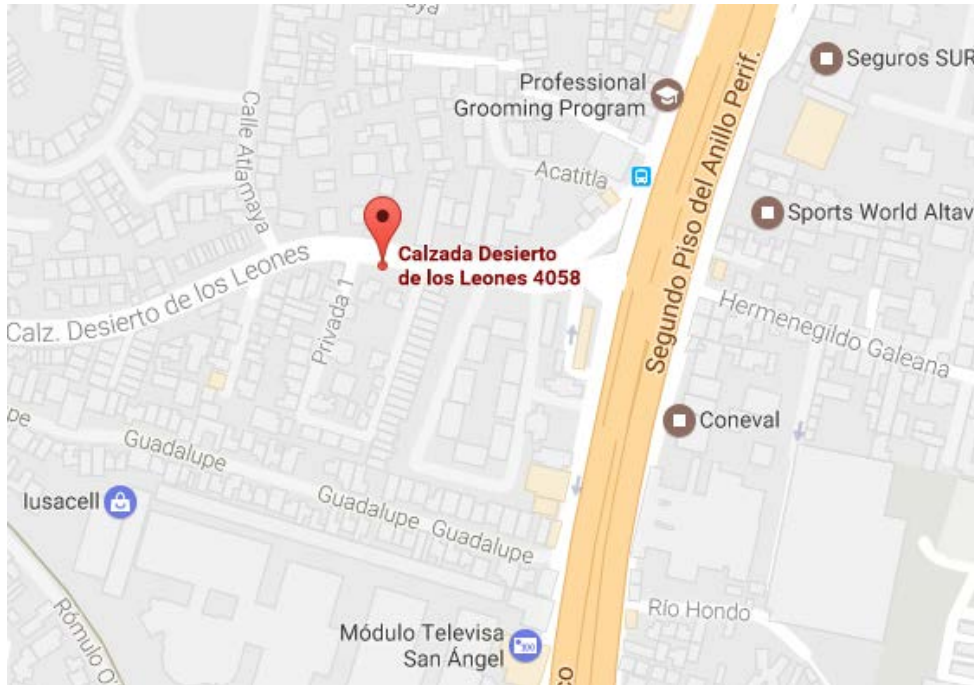


Figura 2. 1
Mapa de ubicación del proyecto

2.2.2 Descripción general

El proyecto es para un edificio de dos sótanos para estacionamientos, el área de cisternas, una planta baja con siete departamentos, cuatro niveles tipo con siete departamentos cada uno, un pent house con 7 departamentos tipo pent house. La estructura del edificio es de concreto con elementos prefabricados, los cuales son trabes tipo “u”, prelasas presforzadas, y fachadas igualmente presforzadas (Introducción).

A continuación se muestran planos de montaje de los elementos prefabricados.

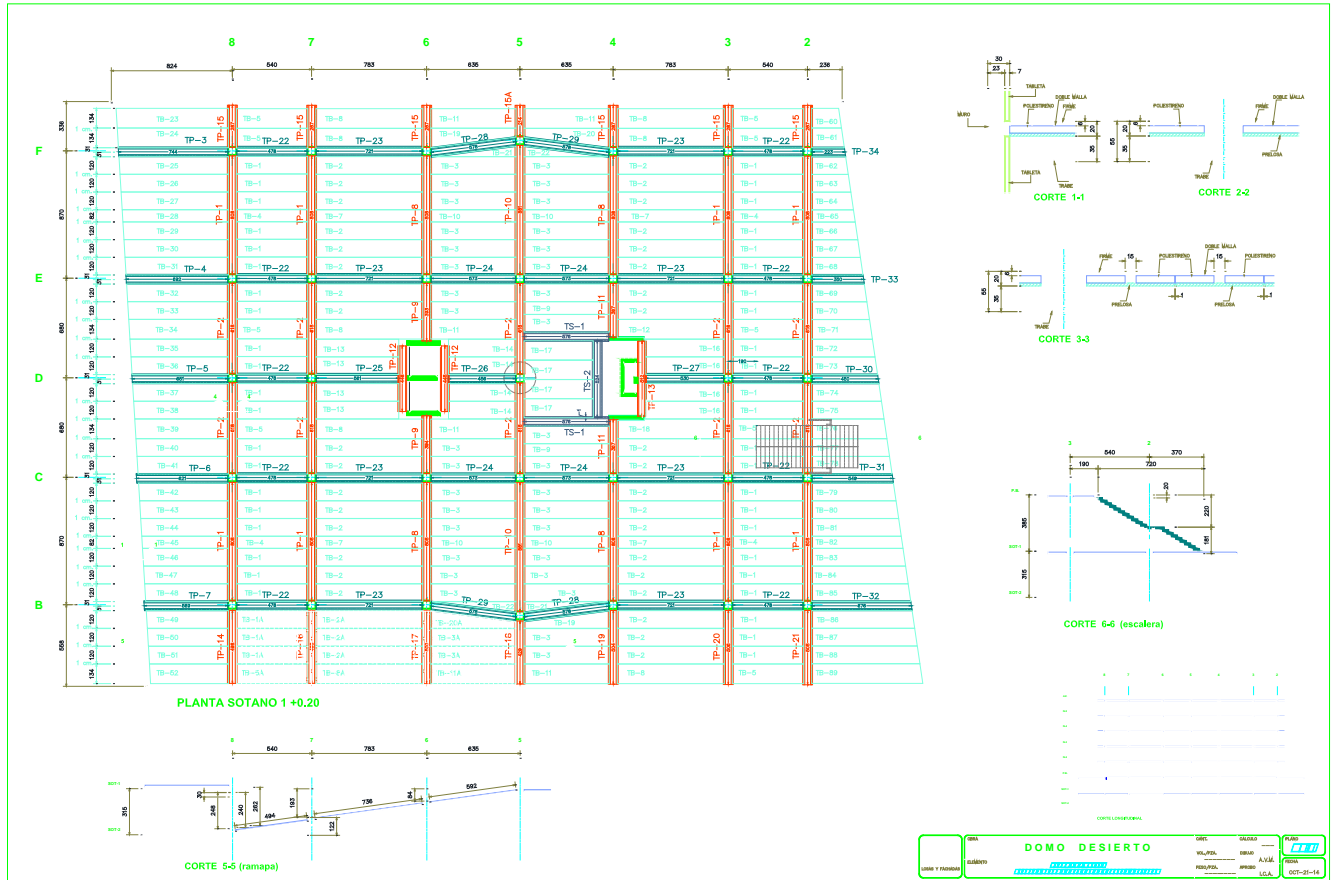


Figura 2.2
Plano Sótano 1

Plano de montaje Sótano 1, figura 2.2. Este plano muestra la losa del nivel sótano 1 la cual utiliza traves tipo “u” montadas por medio de una grúa torre que a la punta puede cargar hasta 5 toneladas, se colocan en las columnas de concreto. En los ejes A, G, 1 y 9 va un muro de concreto y las traves que llegan a esos ejes se colocan sobre el mismo, estas traves se apuntalan con andamios para ayudar a sostenerlas y que las columnas no carguen todo el peso en lo que se cuela la losa. Sobre las traves tipo “u” se colocan, con la misma grúa torre, las prelasas prefabricadas de concreto y al igual que las traves, se apuntalan con andamios en lo que se cuela la losa. En el eje D y 6 se encuentra un hueco para elevadores y en los ejes D y 4 se encuentra el hueco de las escaleras. Al costado del plano y en la parte de abajo se pueden ver los detalles de montaje.

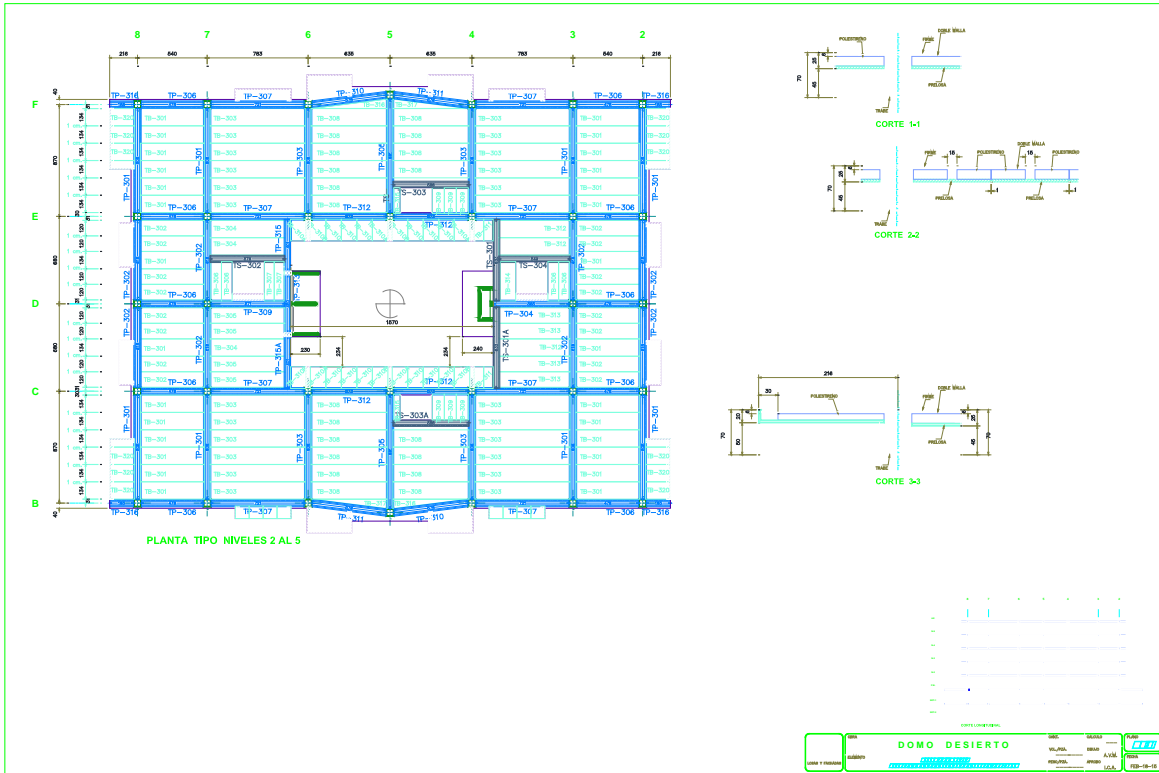


Figura 2. 4
Plano Nivel Tipo

Plano de montaje Planta Tipo (Niveles del 2-5), figura 2.4. En este plano se pueden ver las plantas tipo las cuales van del nivel dos al cinco. Al igual que en las losas anteriores, los elementos que se utilizan son los de traves tipo “u” y las prelosas prefabricadas de concreto, las cuales se montan igual que en los niveles anteriores. Los huecos de elevadores y de escaleras van en los mismos ejes, pero como se puede observar, el área es diferente y hay un hueco en medio el cual está ubicado entre los ejes C-E y 3-7. En ese hueco, pegado a los ejes C y D, va un volado con prelosas las cuales se montan igual que todos los elementos prefabricados mencionados anteriormente y se apuntalan con andamios en lo que se cuele la losa. En los extremos de la planta podemos observar 4 volados más, los cuales se colocan de la misma forma.

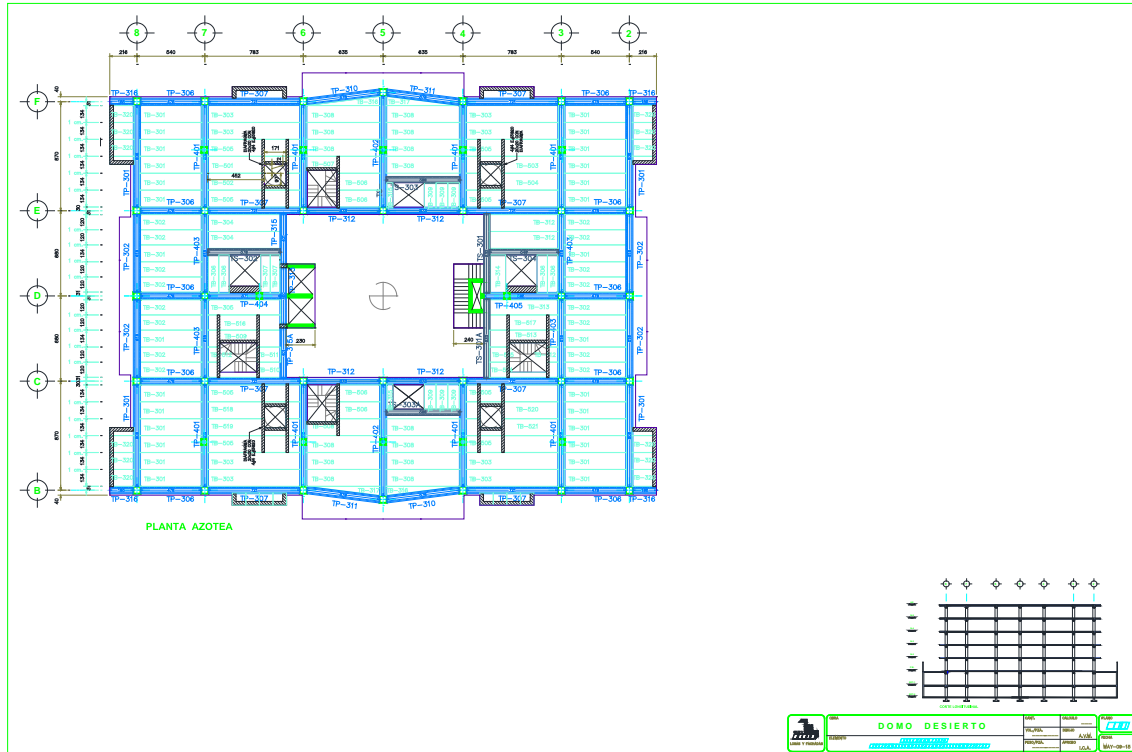


Figura 2. 5
Plano Nivel Azotea

Planta de montaje Azotea, figura 2.5. En este plano podemos observar la losa del nivel azotea, la cual es muy parecida a la planta tipo. El hueco principal y los huecos de elevadores y de escaleras se encuentran entre los mismos ejes que los anteriores. En esta losa ya no tenemos los volados en el hueco principal, pero tenemos unos volados en los ejes 2 y 8, y en estos mismos ejes encontramos los mismos volados que se tienen en la planta tipo. De igual manera se pueden ver cuatro volados en los ejes B y F. La losa utiliza el mismo tipo de elementos prefabricados que las losas anteriores, al igual que los volados.

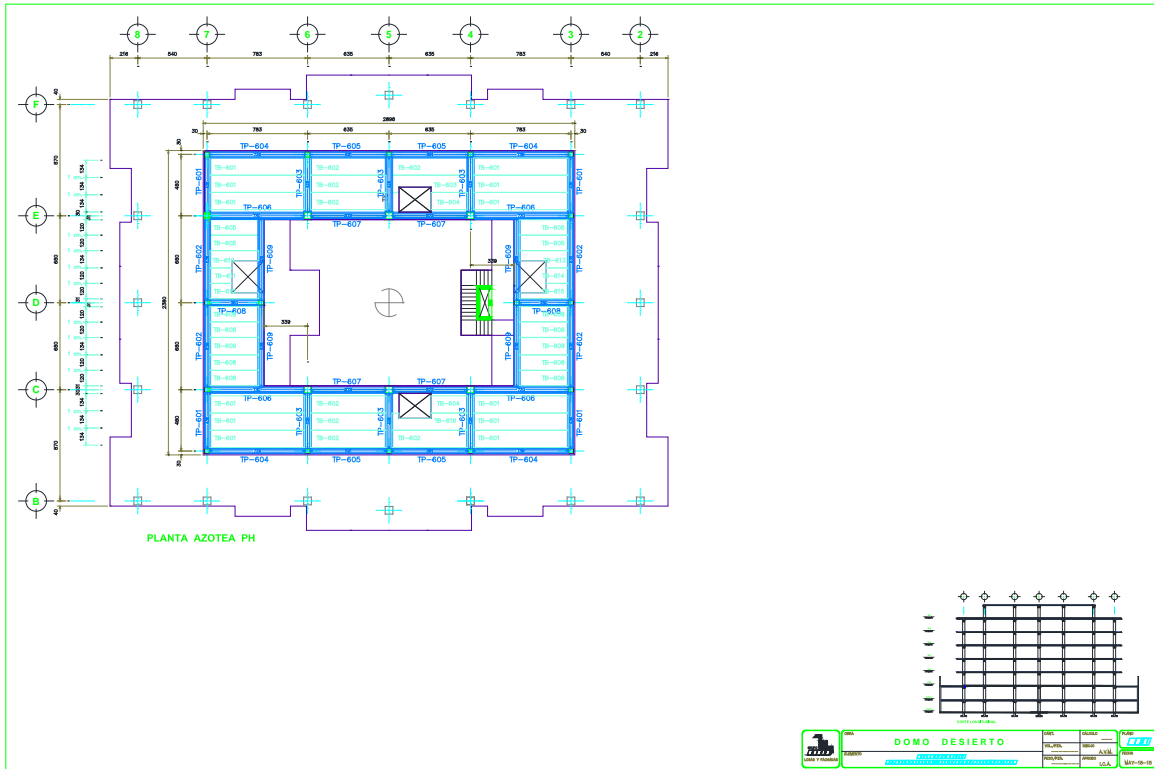


Figura 2. 6
Plano Nivel Azotea PH

Plano nivel Azotea PH, figura 2.6. En este plano podemos ver la losa del pent house de la azotea. El pent house como se puede observar, es mucho más pequeño que la azotea. Esta losa va de los ejes del 3 al 7 y de B' al E'. Algo que se observa de manera muy notoria es el hueco principal, el cual no cambia. Los elementos prefabricados son iguales que en los planos anteriores.



Figura 2. 8
Plano de Fachadas

Plano de fachadas oriente y sur, poniente y norte, figura 2.8. En estos planos se pueden ver las fachadas oriente, poniente, norte y sur en corte transversal del edificio, en las cuales se pueden apreciar los elementos prefabricados. Estos constan de fachadas presforzadas y se puede ver el lugar en el que va cada elemento. El montaje de los mismos se realiza con la ayuda de una grúa torre, la cual carga el elemento y lo coloca en el lugar en el que tiene que ir. Como se había comentado anteriormente, los elementos se colocan y se soldán con las placas que hay en la superestructura.

2.2.4 Elementos prefabricados utilizados en el proyecto

Como se había mencionado (pág. 10), se utilizaron elementos prefabricados para el sistema de losa y para las fachadas, a continuación se mostraran los planos de dichos elementos.

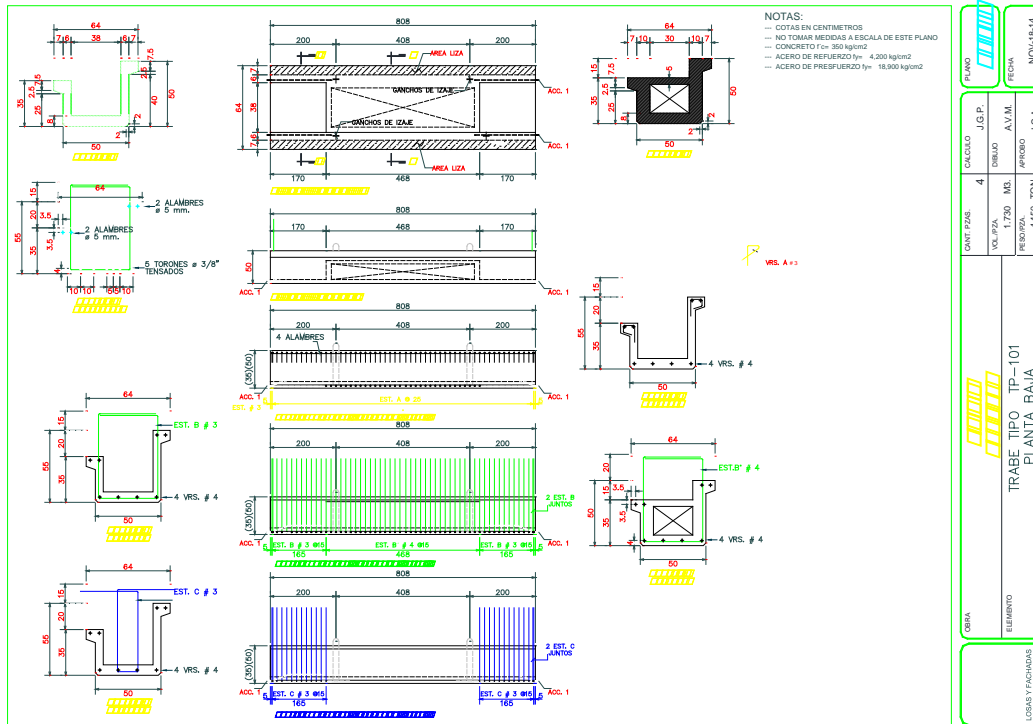


Figura 2. 10
Plano de Fabricación Trabe TP-101

Plano de fabricación trabe TP-101, figura 2.10. Esta trabe lleva en su parte central poliestireno para hacerla menos pesada. La trabe se monta con una grúa torre y se coloca en las columnas previamente coladas, en los extremos de la trabe se puede ver unos patines metálicos los cuales se soldán al acero de la columna. Esta trabe va colocada en la planta baja sobre los ejes 8 y 2 y entre los ejes F-E y C-B.

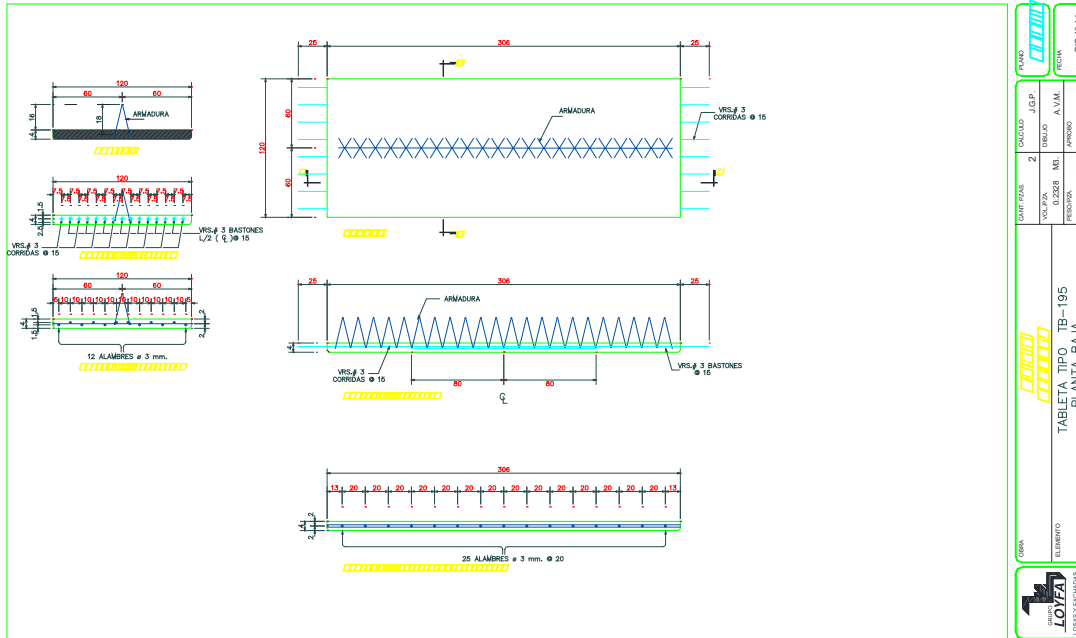


Figura 2. 11
Plano de Fabricación Prelosa TB-195

Plano de fabricación de prelosa tipo TB-195 de alma abierta, figura 2.11. Estas prelosas se colocan mediante una grúa torre, se colocan juntas en los tableros apoyándose en las traveses prefabricadas. En medio de las mismas se encuentra el alma abierta de acero, entre una prelosa y otra se coloca poliestireno para aligerar la losa.

	OPERA	TABLERA TIPO TB-195 PLANTA BAJA	CÁLCULO: J.G.P. DIBUJO: A.V.M. VERIFICACIÓN: M.F. 0.8500 TON. I.C.A.	PLANO REV. 01 DIC-19-14
	ELABORADO	2 0.0020 M 0.8500 TON.	2 0.0020 M 0.8500 TON.	2 0.0020 M 0.8500 TON.

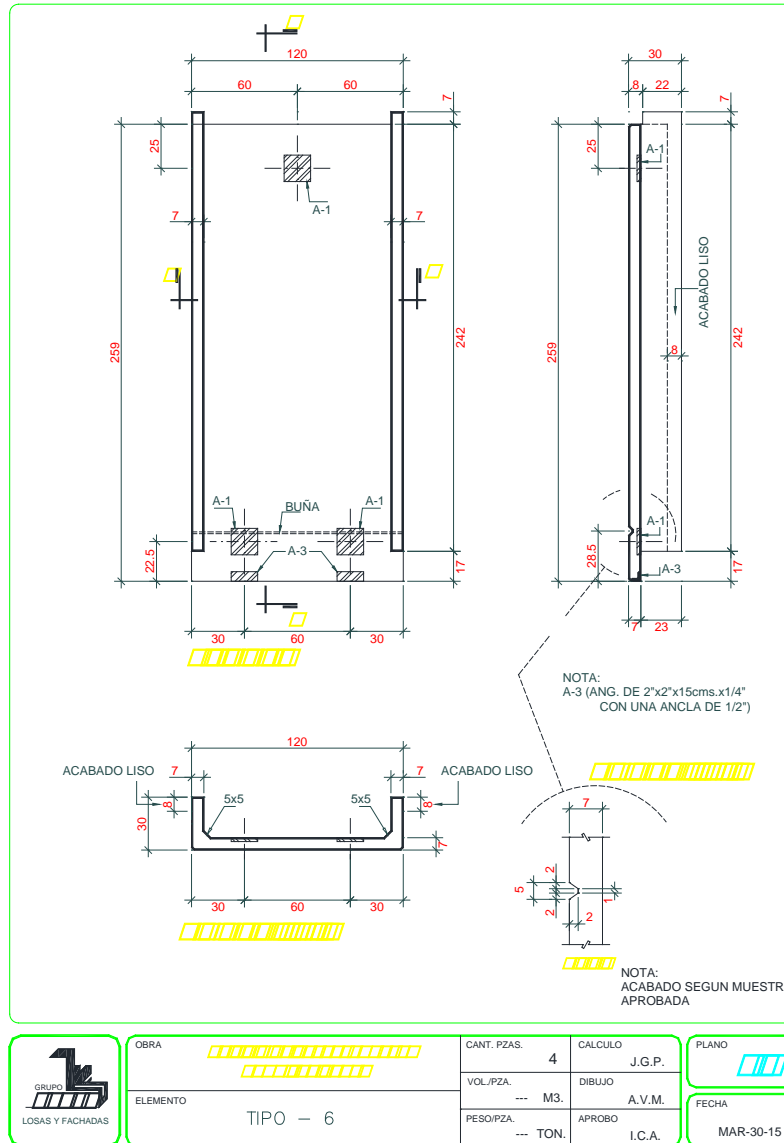


Figura 2. 12
Plano de Fachada F-6

Plano de fabricación de fachada tipo F-6, figura 2.12. Aquí se muestra una fachada de concreto presforzado la cual se coloca con una grúa torre. Tiene unas placas metálicas, las cuales se soldan a otras placas metálicas colocadas previamente en la estructura principal del edificio.

2.3 Responsabilidades del puesto

La responsabilidad del puesto de auxiliar técnico en este proyecto es la de residencia de obra en suministros por parte de la empresa. Como se comentó con anterioridad parte de esta responsabilidad es la planeación de suministros de acuerdo al programa de obra que se tiene en este proyecto. El material debe llegar con la calidad necesaria y debe asegurarse el buen manejo de dichos elementos por parte del cliente. Se debe reportar el avance en obra para la parte técnica de la empresa y de esta manera dar un seguimiento en obra para la continuación del vaciado de concreto de dichos elementos prefabricados.

2.3.1 Pedidos realizados

A continuación se muestra el formato de los pedidos realizados para el proyecto.

Pedido realizado para entrega el día 14 de enero, figura 2.13 y tabla 2.2. Se necesita 6 prelosas tipo TB-102, 1 tipo TB-108, 2 tipo TB-113, 1 tipo TB-196, 1 tipo TB-195, en total 11 prelosas como se puede ver en el listado y las marcadas en el plano de color azul.

Tabla 2. 2
Pedido 14 Enero 2015

Prelosas

Tipo	Numero
TB-102	6
TB-108	1
TB-113	2
TB-195	1
TB-196	1
Total	11

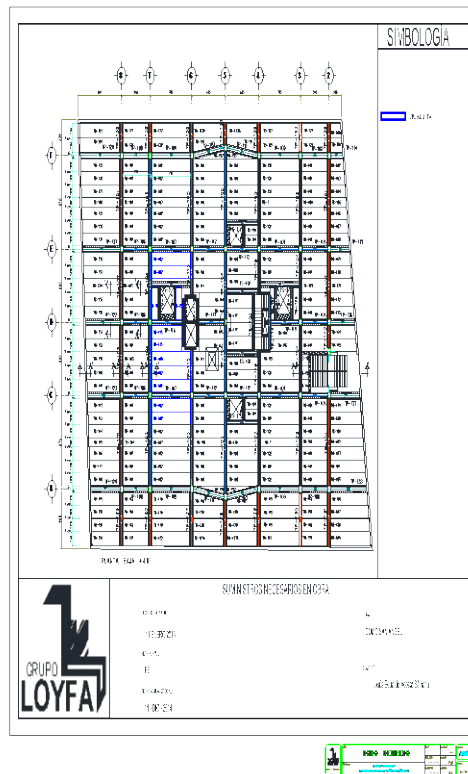


Figura 2. 13
 Pedido para el 14 de enero 2015
 Planta Baja

Pedido realizado para entrega el día 22 de enero, figura 2.14. Se necesita 1 prelosa tipo TB-120, 2 tipo TB-123A, 1 TB-191, 1 TB-193, 6 TB-103, 1 TB-110, 2 TB-109, 2 TB-194, 4 TB-117 y 1 trabe tipo TP-133, 1 TP-109, 1 TP-132, 2 TP-103, 1 TP-104, 2 TS-4, 1 TP-114, 1 TP-119, 1 TP-118 como se puede ver en el listado y las marcadas en el plano de color azul.

Tabla 2. 3
Pedido 22 Enero 2015

Envío para el 22 Enero 2015

Prelosas en la plataforma larga

Tipo	Numero
TB-120	1
TB-123A	2
TB-191	1
TB-193	1
TB-103	6
TB-110	1
TB-109	2
TB-194	2
TB-117	4
TOTAL	20

Trabes en el Torton

Tipo	Número
TP-133	1
TP-109	1
TP-132	1
TP-103	2
TP-104	1
TS-4	2
TP-114	1
TP-119	1
TP-118	1
TOTAL	11

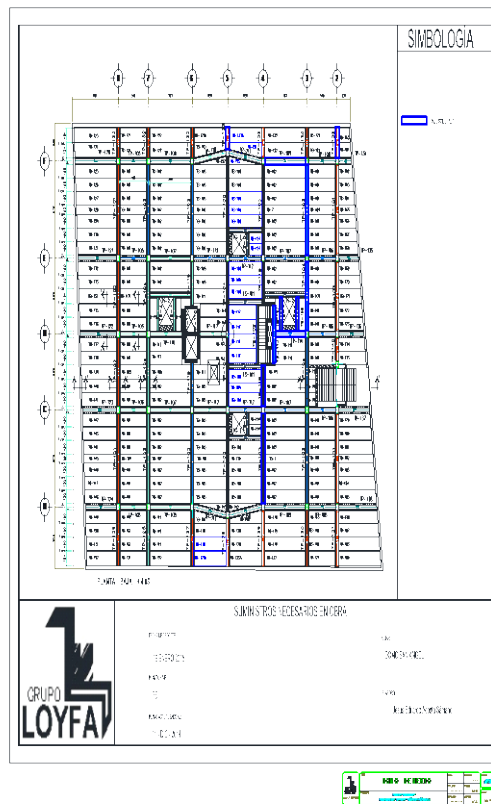


Figura 2. 14
Pedido para el 22 de enero 2015
Planta Baja

2.3.2 Reportes realizados para la parte técnica

A continuación se muestran los reportes que se realizaron para la parte técnica.

Reporte realizado el día 14 de enero del 2015, figuras 2.15 y 2.16. Podemos ver que la parte sombreada es la losa colada, los elementos en rojo son los montados, en verde los elementos que ya se encuentran en obra y en color azul los elementos pedidos. Como podemos observar, la losa del sótano 1 está completamente colada y la losa de planta baja, casi la mitad está montada. Está última se empezó a montar así porque el colado de losa se hizo en dos partes. La primera parte es de los ejes del A al F y del 9 al 6 y la segunda parte, los ejes faltantes.

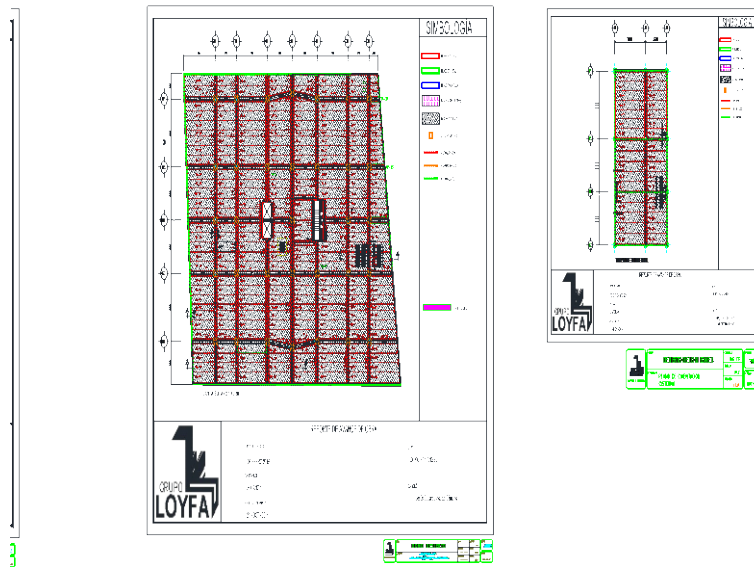


Figura 2. 15
Reporte de avance de obra 14 de enero 2015
Sótano 1

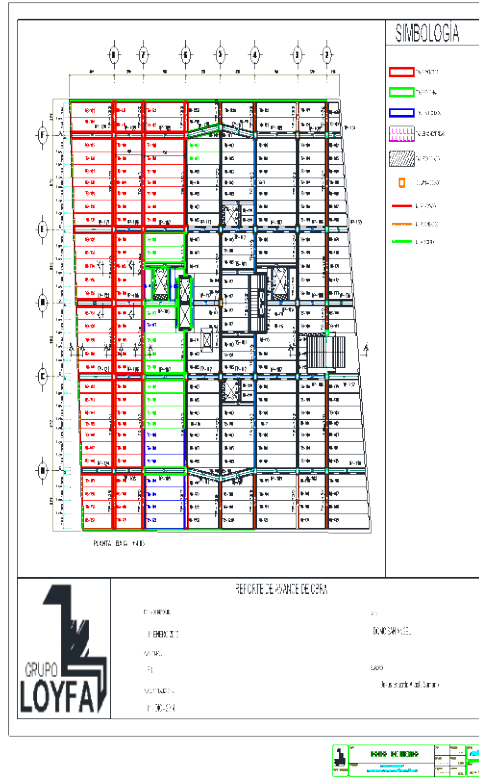


Figura 2. 16
Reporte de avance de obra 14 de enero 2015
Planta Baja

El reporte de 11 de febrero del 2015, figura 2.18. En este reporte podemos observar que en el Nivel 2 ya hay prelasas y trabes montadas, de los ejes 8 al 6 y del B al F. En estos días no hubo colados debido a problemas con los proveedores de concreto.

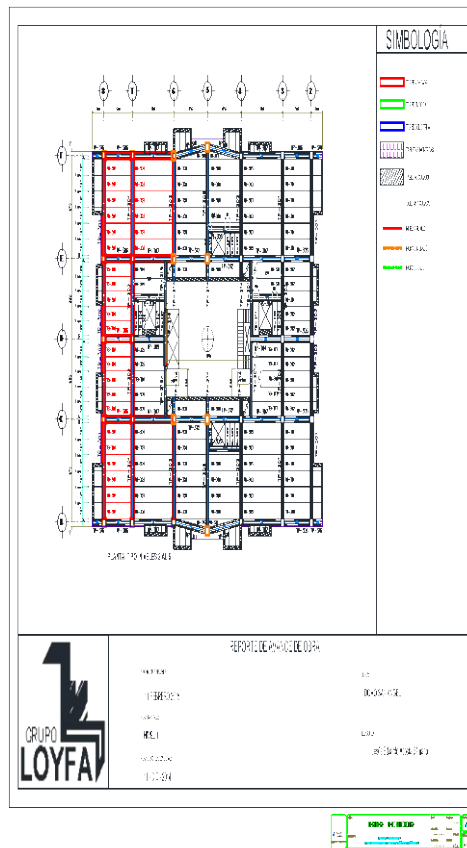


Figura 2. 18
Reporte de avance de obra 11 febrero 2015
Nivel 2

Reporte del 25 de febrero del 2015, figura 2.19 y 2.20. Aquí podemos ver que en la planta baja se coló más área, que en el reporte del 25 de enero del 2015. Se deja para después el área colindante de las escaleras y el área de los ejes del A al B y del 1 al 3, debido a que esa zona se reserva para las entregas y se colara al final del proyecto. Se observa que en el nivel 2, la primera mitad ya se coló y ya hay trabes montadas para la segunda mitad de la losa, así como algunas prelosas ya en la obra, listas para montarse.

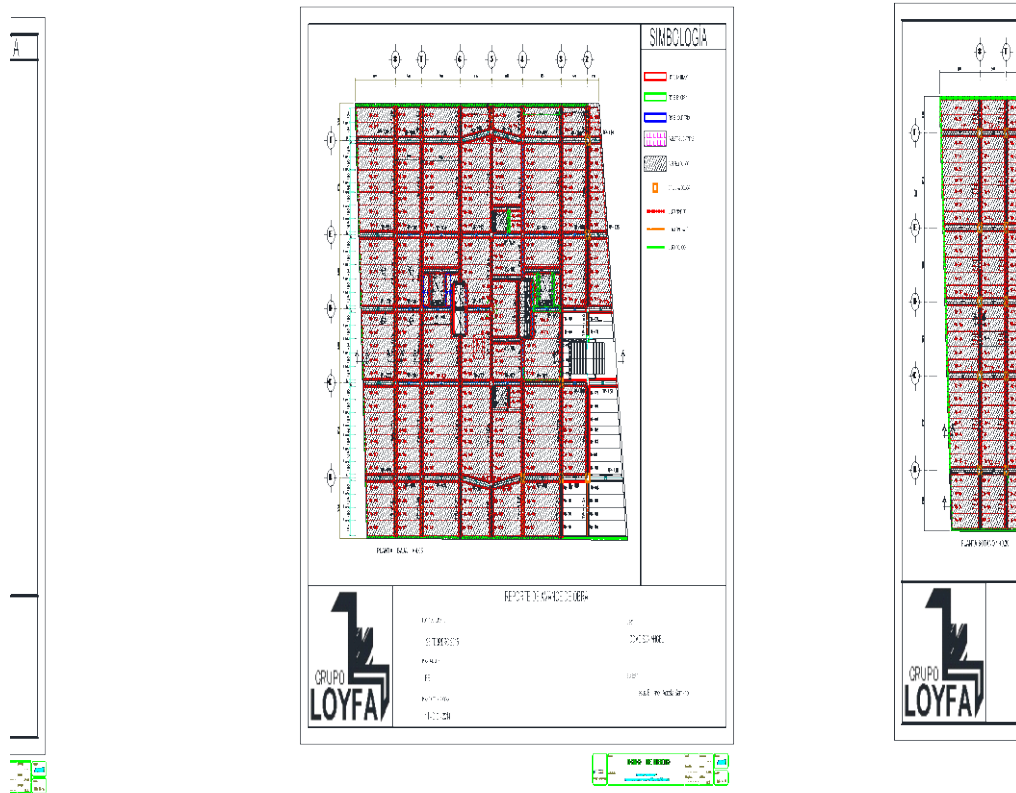


Figura 2. 19
Reporte avance de obra 25 febrero 20125
Sótano 1

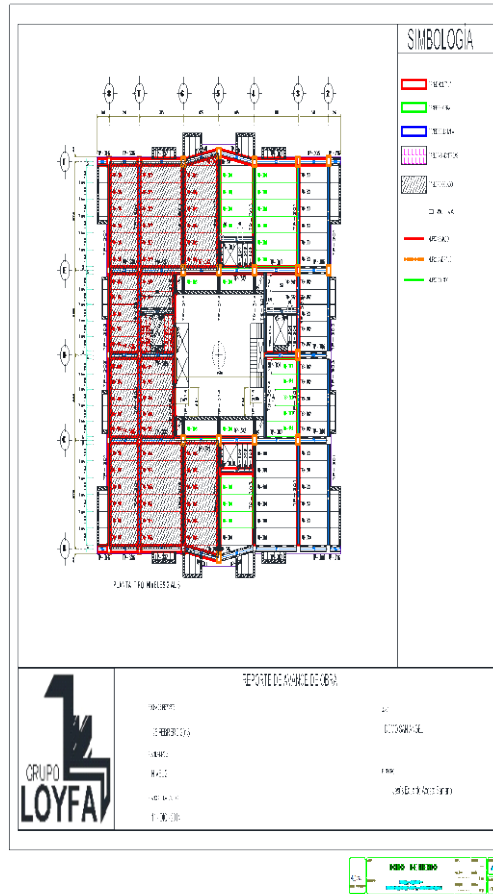


Figura 2. 20
Reporte avance de obra 25 febrero 2015
Nivel 2

2.3.3 Reportes fotográficos

De la misma manera que en los reportes anteriores, también se realizan reportes fotográficos del avance en obra, a continuación se muestran algunos ejemplos.



TRABE

Figura 2. 21
Fotografía tomada el día 27 de enero del 2015
Nivel Planta Baja, Eje D del 2 al 1

En la figura 2.21 se puede observar una trabe ya montada. Apoyada en la trabe y apuntalada.



Figura 2. 22
Fotografía tomada el día 20 de febrero del 2015
Nivel 2, Eje 7 del E al C

En la figura 2.22 podemos ver varias traveses montadas sobre las columnas y en la losa. En la parte inferior de la foto se pueden apreciar varias prelasas ya listas para ser montadas.

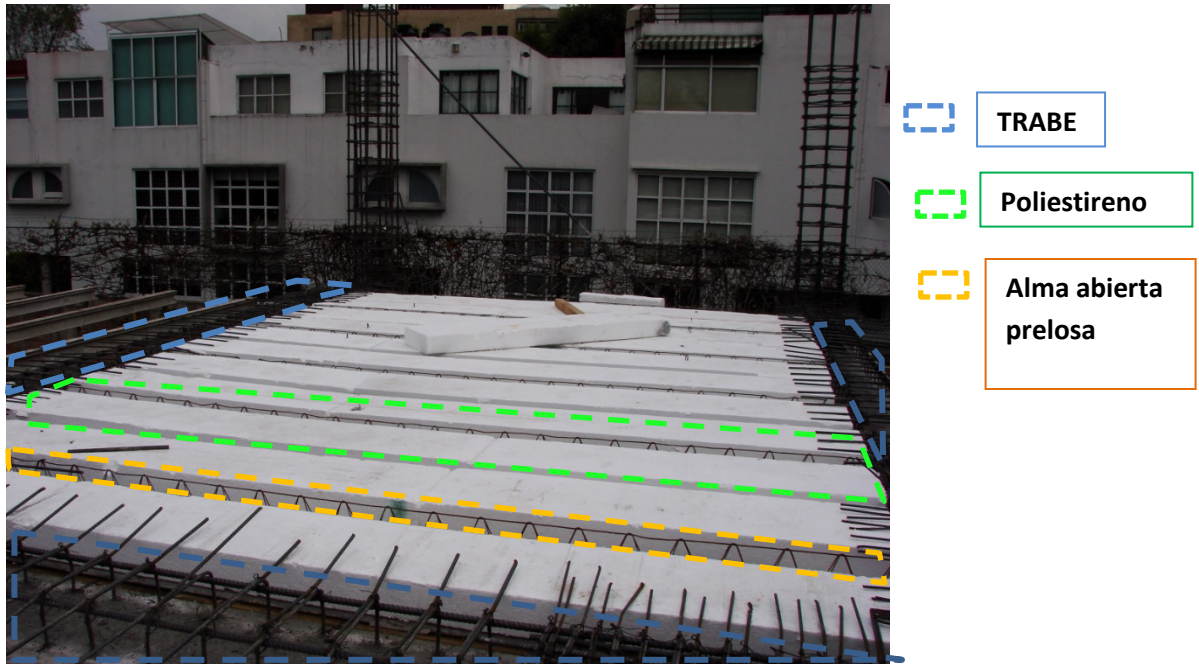


Figura 2. 23
Fotografía tomada el día 21 de febrero del 2015
Nivel 2, Ejes B al C y 7 al 8

En la figura 2.23 podemos observar un tablero completo ya montado en su totalidad con sus trabes, sus prelosas y el poliestireno para aligerar la losa. Solamente falta la malla que va arriba del poliestireno, el colado del concreto y su respectivo vibrado.

Resultados

Los resultados fueron muy cercanos a los esperados de acuerdo a la planeación de la construcción del proyecto, la obra se retrasó solo una semana en seis meses, el retraso se dio por diferentes circunstancias, como problemas de los proveedores y la rotación de personal, lo cual lamentablemente es muy común en estos proyectos. Para mitades del mes de Junio del 2015, ya se tenían hasta el nivel 5, como se puede observar en los reportes de avance de obra, figuras (R.1 a R.6). Alrededor de esas fechas se empezaba la producción de las fachadas arquitectónicas prefabricadas y en obra se empezaban a habilitar en las losas las placas para las mismas, para así posteriormente hacer la colocación.

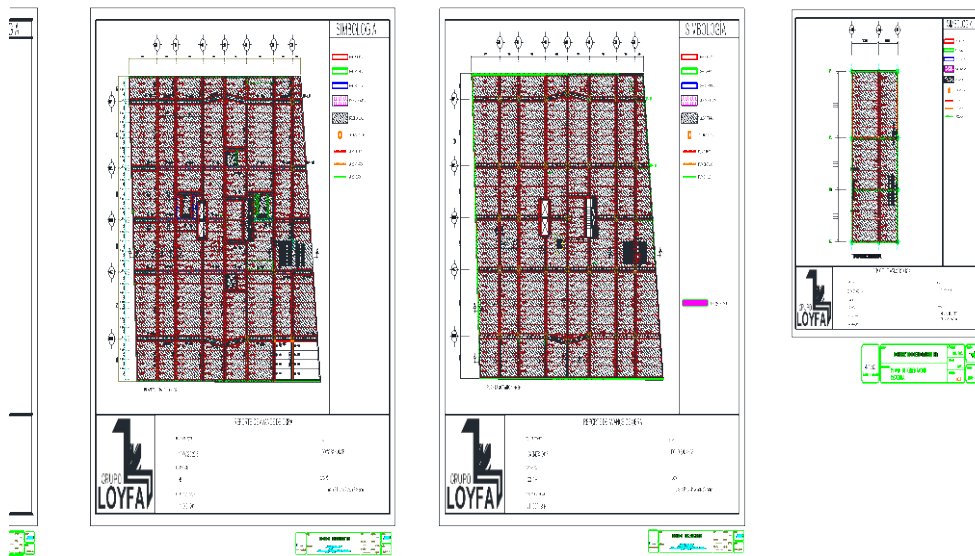


Figura R. 1
Resultado en Sótano 1

En la **Figura R. 1** se puede observar el reporte del nivel sótano en el cual esta todo montado y todo colado.

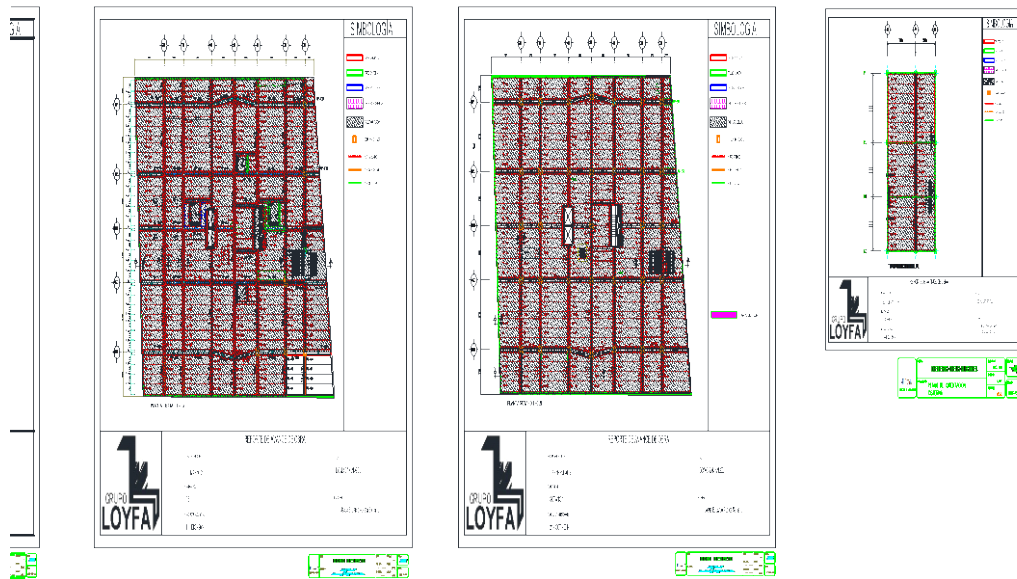


Figura R. 2
Resultado en Planta Baja

En la **Figura R. 2** podemos observar el reporte del nivel planta baja en la cual casi todos los elementos prefabricados se encuentran montados y colados.

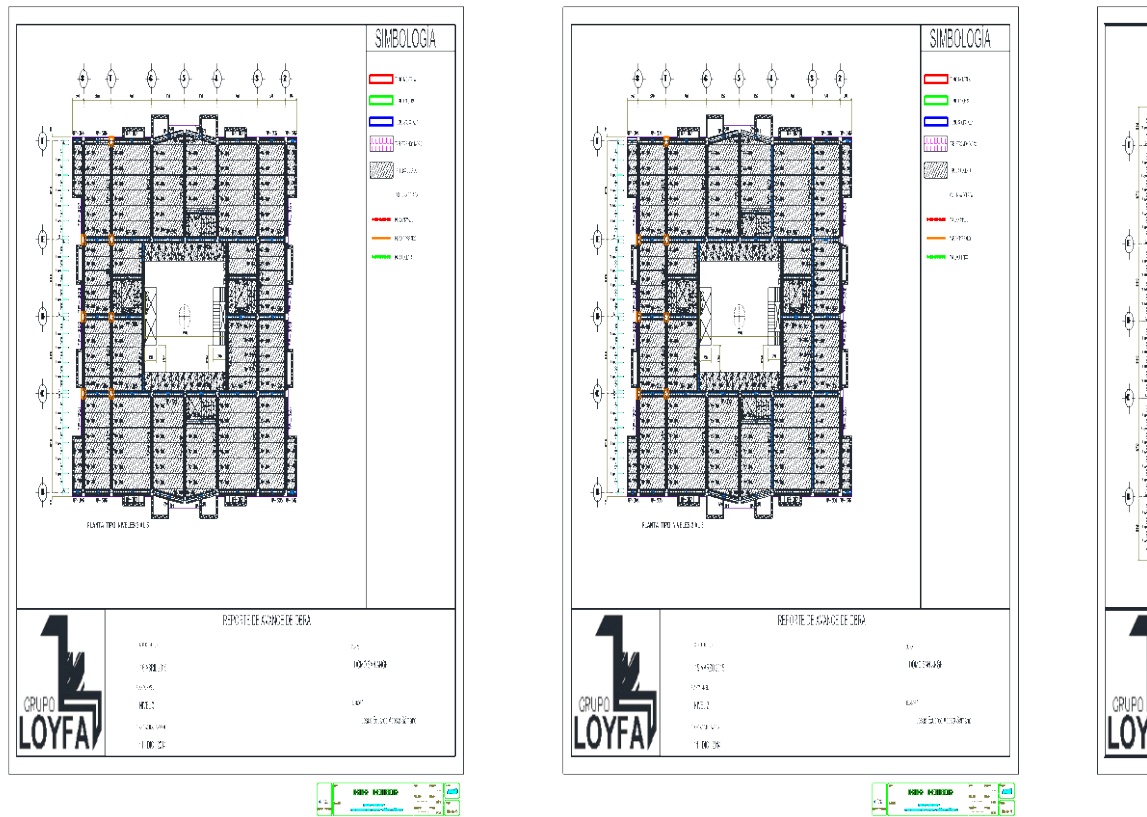


Figura R. 3
Resultado en Nivel 2

En la **Figura R.3** podemos ver los resultados en el nivel 2 el cual todos los elementos prefabricados se encuentran montados y colados.

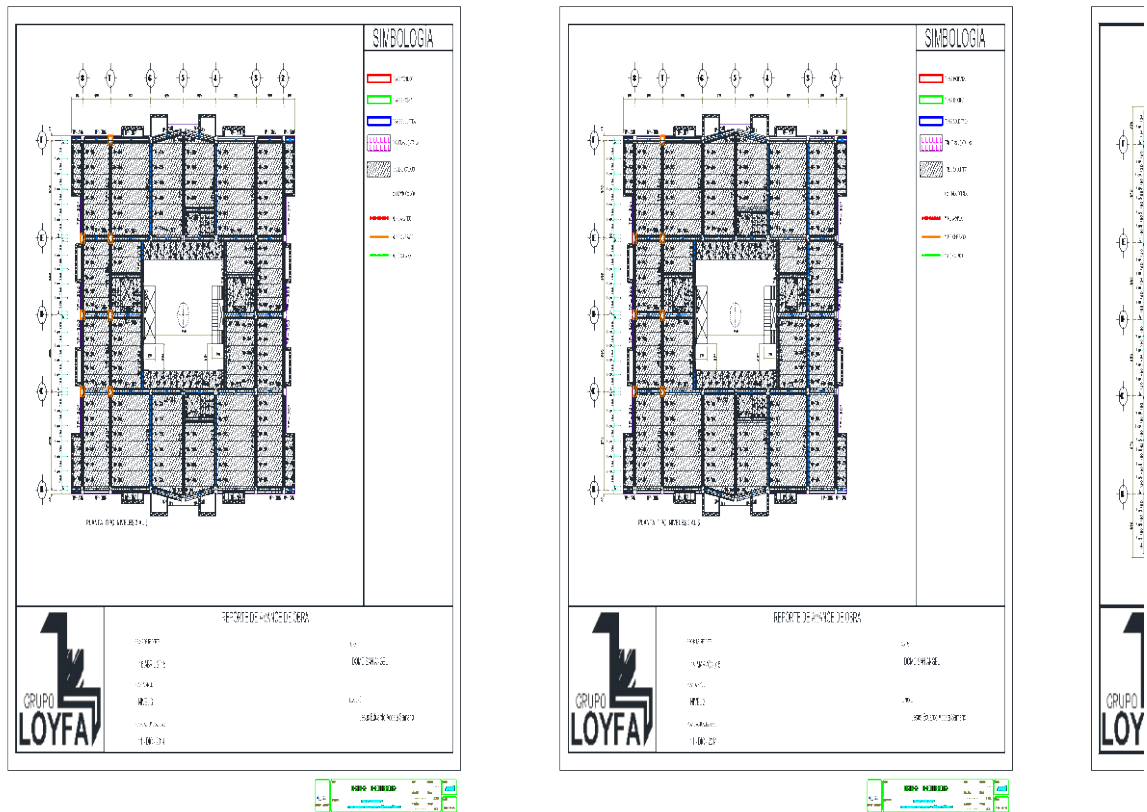


Figura R. 4
Resultado en Nivel 3

En la **Figura R. 4** podemos ver el resultado en el nivel 3 al igual que los niveles anteriores todos los elementos prefabricados están montados y colados.

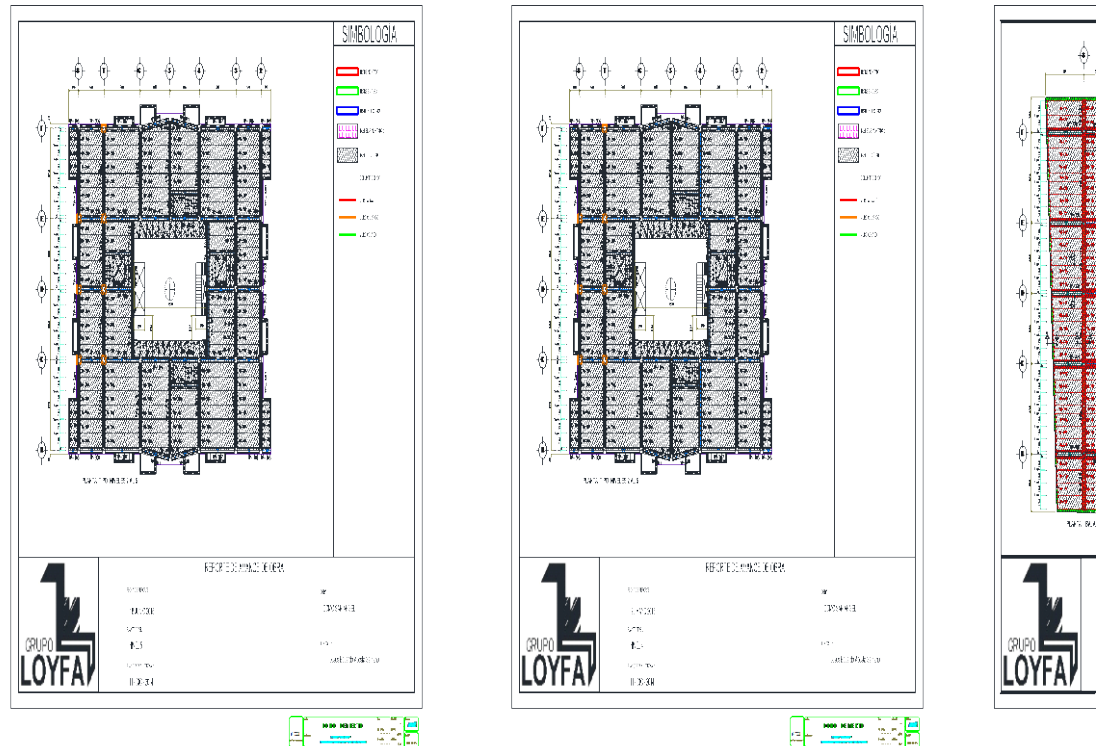


Figura R. 6
Resultado en Nivel 5

En la **Figura R. 6** podemos ver los resultados en el nivel 5 en el cual todos los elementos prefabricados se encuentran montados y colados.

Conclusiones

En este proyecto parte de la planeación es hacer un cruce de ingeniería con el programa de obra y el programa de fabricación de los elementos para ver cuáles van a ser las áreas que se van a atacar primero y coordinar las entregas de los materiales y/o elementos prefabricados necesarios para llevar a cabo el programa de obra como está estipulado, la cual es la colocación de los elementos prefabricados ubicados entre los ejes F al A y del 9 al 5 y después se ataca el área ubicada entre los ejes del F al A y del 5 al 1, empezando en el sótano.

El proyecto se terminó con éxito, se aprendió mucho en esta área laborando debido a que los imprevistos estaban a la orden del día y por cualquier cosa los planes se tenían que cambiar o se tenían que tomar decisiones en el momento para poder cumplir con el programa de obra. Un ejemplo es que en el nivel planta baja no teníamos la trabe tipo TP-101, pero teníamos más tipos TP-103, las cuales tienen la misma medida, solo que el presfuerzo es diferente, el cual es mayor en las trabes TP-103, por lo cual se decidió que se montaría una TP-103 en lugar de la TP-101, dado que con ella no tendríamos ninguna afectación estructural haciendo dicho cambio.

Para la realización de este proyecto se necesitó tener conocimientos de varias áreas de la ingeniería civil, tales como planeación, construcción, presupuestos, que aplicados de manera correcta fueron de gran utilidad para lograr los objetivos con solo unas semanas de diferencia con respecto a lo que se tenía estipulado.

Para concluir me gustaría agregar que el trabajar y estudiar al mismo tiempo no solo se debe hacer por necesidad si no que te ayuda mucho en aprender el manejo y coordinación de los tiempos algo primordial en el ámbito laboral y lo visto en el trabajo te ayuda en la escuela como viceversa.

Anexos

Lista de figuras:

Figura Intro.1 Logo de la empresa	3
Figura Intro.2 Plano Trabe TP-6 The Point Dibujado: A.V.M.....	4
Figura Intro.3 Plano tablero 19 S5 Proyecto The Point Dibujado: A.V.M	5
Figura Intro.4 Plano tablero 19 S5 Proyecto The Point Dibujado: A.V.M	5
Figura Intro.5 Plano MT-13 Montaje Sótano 5 Proyecto The Point Dibujado: A.V.M	6
Figura Intro.6 Plano Fachada 1ª Proyecto Centro Comercial Andador Interlomas Dibujado: A.V.M	7
Figura Intro.7 Organigrama.....	8
Figura 2. 1 Mapa de ubicación del proyecto.....	16
Figura 2. 2 Plano Sótano 1.....	17
Figura 2. 3 Plano Planta Baja.....	18
Figura 2. 4 Plano Nivel Tipo.....	19
Figura 2. 5 Plano Nivel Azotea.....	20
Figura 2. 6 Plano Nivel Azotea PH.....	21
Figura 2. 7 Plano Estructural Cisterna	22
Figura 2. 8 Plano de Fachadas	23
Figura 2. 9 Plano de Fachadas PB.....	24
Figura 2. 10 Plano de Fabricación Trabe TP-101	25
Figura 2. 11 Plano de Fabricación Prelosa TB-195	26
Figura 2. 12 Plano de Fachada F-6.....	27
Figura 2. 13 Pedido para el 14 de enero 2015 Planta Baja	29
Figura 2. 14 Pedido para el 22 de enero 2015 Planta Baja	30
Figura 2. 15 Reporte de avance de obra 14 de enero 2015 Sótano 1.....	31
Figura 2. 16 Reporte de avance de obra 14 de enero 2015 Planta Baja.....	32
Figura 2. 17 Reporte de avance de obra 22 de enero 2015 Planta Baja.....	33
Figura 2. 18 Reporte de avance de obra 11 febrero 2015 Nivel 2	34
Figura 2. 19 Reporte avance de obra 25 febrero 2015 Sótano 1	35
Figura 2. 20 Reporte avance de obra 25 febrero 2015 Nivel 2	36
Figura 2. 21 Fotografía tomada el día 27 de enero del 2015 Nivel Planta Baja, Eje D del 2 al 1	37
Figura 2. 22 Fotografía tomada el día 20 de febrero del 2015 Nivel 2, Eje 7´del E al C	38
Figura 2. 23 Fotografía tomada el día 21 de febrero del 2015 Nivel 2, Ejes B al C y 7 al 8.....	39
Figura R. 1 Resultado en Sótano 1	40
Figura R. 2 Resultado en Planta Baja.....	41
Figura R. 3 Resultado en Nivel 2.....	42
Figura R. 4 Resultado en Nivel 3.....	43
Figura R. 5 Resultado en Nivel 4.....	44

Figura R. 6 Resultado en Nivel 5.....	45
---------------------------------------	----

Listado de tablas:

Tabla 2.1 Áreas del proyecto.....	24
Tabla 2. 2 Pedido 14 Enero 2015.....	28
Tabla 2. 3 Pedido 22 Enero 2015.....	30

Referencia bibliográfica

ANIPPAC. (s.f.). *Manual de Diseño de estructuras prefabricadas y presforzadas*. Ciudad de México.

Delgadillo, J. M. (2014). *PRINCIPIOS PRÁCTICOS PARA LA PREFABRICACIÓN Y APLICACIÓN DE*. Ciudad de México.

Ley general de sociedades Mercantiles. (Última reforma 24/01/18). Art. 1o.

Mateu, S. T. (2012). *Oganización de empresas para ingeniería civil* . Madrid, España: Delta publicaciones.

Mokk, L. (1964). *Construcciones con materiales prefabricados de hormigon armado* . Urmo, S.A de ediciones .

Peinado, M. P. (1980). *Prefabricados de hormigó*. Barcelona : CEAC, S.A.

RAE, R. A. (2018).

Salazar, C. S. (1994). *Administración de empresas constructoras*. México, D.F.: Limusa .