



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

CONTROL Y SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA COMERCIAL EJK QUIMICOS.

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA CIVIL.**

**PRESENTA:
MIGUEL ANGEL ACOSTA HERNÁNDEZ.**

**ASESOR INTERNO:
ING. RAÚL PÓRROGA SÁNCHEZ.**

APIZACO, TLAX. AGOSTO DE 2026



Instituto Tecnológico de Apizaco

Apizaco, Tlax., **15/octubre2021**

OFICIO No. C.T. 0327/21

Asunto: Liberación de Proyecto
Para Titulación integral

ENRIQUE ACOLTZI BAUTISTA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Egresado:	MIGUEL ANGEL ACOSTA HERNÁNDEZ
Carrera:	INGENIERÍA CIVIL
No. de Control:	15370270
Nombre Del Proyecto:	"CONTROL Y SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA COMERCIAL EJK QUIMICOS."
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

RAÚL PÓRROGA SÁNCHEZ

ASESOR

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
**DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS DE LA TIERRA**

MIGUEL ÁNGEL TLATZIMATZI FLORES
JEFE DEL DEPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA

C.P.-DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES (COMUNÍQUESE AL INTERESADO)
C.P.-DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
C.P.-ARCHIVO.



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N, Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P.90300
Tel. (241) 4172010, ext.117 e-mail: ctierra@apizaco.tecnm.mx

tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Apizaco, Tlaxcala, **26/agosto/2024**

D.E.P./326/2024

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

ACOSTA HERNANDEZ MIGUEL ANGEL
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
CIVIL
CON NÚMERO DE CONTROL 15370270
PRESENTE

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: **"CONTROL Y SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA COMERCIAL EJK QUÍMICOS"** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **3** USB del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

CESAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 142, e-mail: dep@apizaco.tecnm.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO
RECONOCIMIENTO A LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
POR SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PAÍS

Agradecimientos

Agradezco a dios primeramente por la vida que me da para poder cumplir mis metas y objetivos, así como la ejecución de mi residencia como profesional, en segundo lugar, le doy las gracias a mi madre y padre quienes con su esfuerzo siempre me apoyaron para que saliera adelante y así concluyera con mis estudios.

A mis hermanos para que tomen el ejemplo que con esfuerzo y perseverancia se logran los objetivos en la vida. De igual manera quiero agradecer a mis abuelos y tíos quienes me ayudaron y me apoyaron en varias etapas de mi estudio para que pudiera salir adelante.

También quiero agradecer a la Empresa Construcciones Técnicas Miry S. de R.L. de C. V., al Ing. Oscar Tapia Luna y la Ing. Miriam Tapia por haberme otorgado la oportunidad de realizar mi proyecto y ser partícipe de su equipo de trabajo. A mi asesor externo el Ing. Daniel Luna Vázquez Gerente de Construcción quien exigió de mi ser un Ingeniero Responsable, también agradezco todos los conocimientos y experiencia que me compartió para poder ser mejor cada día.

De igual manera quiero agradecer algunos profesores en particular, mi asesor interno el Ing. Raúl Porroga Sánchez quien me brindo su apoyo antes, durante y después de mi recorrido por la universidad, al igual que todos los conocimientos adquiridos de su parte. Al Ing. José Sergio Delgado Castañeda quien lamentablemente ya no se encuentra con nosotros, pero aun así se merece mis agradecimientos por haber sido un excelente docente, un ejemplo a seguir y un gran apoyo en la Carrera en todos los sentidos.

Resumen

La supervisión de obra principalmente está enfocada en el buen manejo, tanto en recursos, material y calidad de esta misma. Tener un buen control de todos estos aspectos garantiza tener una construcción de calidad debido a que se está siguiendo un régimen adecuado para las necesidades en la que fue proyectada.

En conjunto con esto entra lo que son los procesos Constructivos, porque mediante el conocimiento de esto, obtenemos la siguiente información:

- Orden de ejecución.
- Detalles constructivos.
- Necesidades de cada ejecución.
- Tiempos de ejecución estimados según todo lo anterior.

Es decir, para poder llevar correctamente nuestra obra, debemos controlar sus Sistemas, sus Procesos y sus Procedimientos. De otra forma, se hace imposible las siguientes acciones necesarias en la Gestión de toda Obra:

- Contratar o subcontratar de la forma adecuada.
- Tener previsión.
- Organizar la obra.
- Optimizar técnicamente.
- Detectar errores técnicos o mejorar detalles constructivos.
- Optimizar en plazo.
- Por tanto, optimizar económicamente.
- Solucionar problemas técnicos adecuadamente.
- Recuperar plazo.
- Defender económicamente la obra.

Y esto aplica tanto para procesos en albañilería y estructura ya que es el enfoque principal en este proyecto, tener una mejor visión de cómo se ejecutan y como resolver posibles controversias que se lleguen a presentar a lo largo de cualquier Construcción.

Índice

Índice de Tablas.....	7
Índice de Ilustraciones	8
Introducción	1
Justificación	2
Objetivo	3
Capítulo 1 Generalidades de la Empresa	4
Antecedentes históricos de la empresa	5
Misión.....	5
Visión.....	5
Ubicación.....	6
Construcciones Tecnicas Miry, S. de R.L. de C.V.	6
Estructura organizacional.....	6
Capítulo 2 Marco de Referencia.....	7
Caracterización del área de desarrollo del proyecto	8
Planteamiento del problema	10
Alcances.....	11
Limitaciones	11
Capítulo 3 Marco Teórico.....	12
Despalme y/o limpieza.....	13
Trazo y nivelación.....	14
Excavación	15
Cimentación	16
Zapata Principal.....	18
Zapata Secundaria	19
Zapata Corrida	20
Contratraves o trabes de liga.....	20
Supervisión de montaje de estructura.....	21
Preparación de anclas	23
Tuercas niveladoras.....	24
Colocación de placas	24
Montaje de columnas	25

Montaje de trabes principales	27
Montaje de refuerzos.....	28
Preparación para colado de losacero.....	28
Capítulo 4 Metodología.....	30
Definición	31
Perfil del supervisor.....	31
Competencias técnicas.....	32
Manejo de los conflictos y comunicación efectiva.....	32
Procedimientos constructivos.....	32
CONTROL DE CALIDAD	33
Capítulo 5 Resultados.....	36
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas	40
Supervisión de calidad en cimentación.....	40
Supervisión en montaje de estructura.....	40
Supervisión de colocación y colado de Losacero	41
Conclusiones y recomendaciones	42
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	43
Bibliografía	44
Anexos	45

Índice de Tablas

Tabla 1 Estructura Organizacional de la Empresa. Fuente: propia	6
Tabla 2 Profundidad de Excavación de cada elemento de Cimentación. Fuente: Propia	16
Tabla 3 Perfiles Utilizados para Montaje de Estructura. Fuente: Propia.....	21

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación de la empresa donde se realizaron las Residencias Profesionales. Fuente: Google Maps	6
Ilustración 2 Ubicación de la Empresa Cliente. Fuente: Google Earth	8
Ilustración 3 Despalme y/o Limpieza. Fuente: Propia	13
Ilustración 4 Trazo y Nivelación. Fuente: Propia	15
Ilustración 5 Excavación. Fuente: propia	16
Ilustración 6 Zapata Principal y sus Especificaciones. Fuente: Propia	18
Ilustración 7 Zapata Secundaria y sus Especificaciones. Fuente: Propia	19
Ilustración 8 Zapata Corrida. Fuente: Propia	20
Ilustración 9 Contratrabe. Fuente: Propia	21
Ilustración 10 Ejemplo de radios de Giro para Grúas. Fuente: Manual para operación de Grúas (PDF)	22
Ilustración 11 Especificaciones de un Terex Cranes BT 70100. Fuente: Ficha Técnica Terex	22
Ilustración 12 Terex Cranes BT 70100. Fuente: Ficha Técnica Terex	23
Ilustración 12 Terex Cranes BT 70100. Fuente: Ficha Técnica Terex ¡Error! Marcador no definido.	
Ilustración 13 Preparación de Anclas. Fuente: Manual de Montaje de Estructuras	23
Ilustración 14 Aplicado de Grout. Fuente: Página oficial de Fester	24
Ilustración 15 Colocación de Placas Base. Fuente: Propia	25
Ilustración 16 Montaje de Columnas Fuente: Propia	26
Ilustración 17 Montaje de Trabes Primarias y Secundarias. Fuente Propia	27
Ilustración 18 Colocación de Refuerzos. Fuente: Propia	28
Ilustración 19 Preparación y Colado de Losacero. Fuente: Propia	29
Ilustración 20 Resultados del Proyecto. Fuente: Propia	39

Introducción

Las Residencias Profesionales son una estrategia educativa con valor curricular que permite al estudiante aun estando en proceso de formación, incorporarse profesionalmente en el sector productivo de bienes y/o servicios, a través del desarrollo de un proyecto definido de trabajo profesional, asesorado tanto por profesores del Tecnológico como por el personal de la Empresa o Instituto donde se desarrolle la Residencia. De esta forma se debe de llevar un cierto control de las actividades realizada para que al momento de concluir la participación se realice un reporte el cual contenga información necesaria para conocer la experiencia que se adquirió durante ese lapso de tiempo. A continuación, se presenta el Proyecto realizado de Residencias Profesionales lo cual constituye en implementar la supervisión para la construcción de una Plaza Comercial. Abarcando desde control y calidad de Cimentación, montaje de Estructuras, Colocación y Colado de Losacero.

A todo esto, es muy importante conocer los procesos Constructivos para saber como solucionar ciertos problemas que se presentan en la obra, dentro del proyecto se presenta una breve descripción de cómo se fue ejecutando dicha obra respetando los controles de calidad que se presentan en reglamentos y normas de Construcción.

Además, que se explica el procedimiento de las actividades que se realizaron durante la estancia en esta Construcción, así como las especificaciones requeridas para la ejecución de dicha Plaza. Ya que hay puntos en los que varea la información debido a cambios repentinos durante el proceso de ejecución.

Se presentan planos, tablas, y evidencias fotográficas que evalúen el trabajo realizado en campo, y los instrumentos tanto manuales como mecánicos que se utilizaron para que este proyecto se ejecutara de una manera adecuada y no presentar algún tipo de falla posterior a su término. Y con respecto a esto se expresan los resultados que se obtuvieron al termino del proyecto con respecto de los conocimientos adquiridos tanto de los docentes como de los asesores internos y externos.

Justificación

Actualmente las personas o clientes que adquieren ciertos productos en sus lugares de preferencia requieren de espacios lo suficientemente amplios para tener la comodidad necesaria a la hora de espera para ser atendidos. Y mas aun con los problemas de la pandemia que se presenta actualmente ya que las personas deben de tener una cierta distancia establecida para evitar contagios y no estar en lugares muy cerrados con una cierta cantidad de personas.

Es por ello que los dueños de E.J.K. Químicos S.A. de C.V. opto por tener un lugar con dimensiones mayores para que lo clientes que lleguen a adquirir sus productos estén tranquilos ya que tendrán un lugar cómodo para estar en espera de sus productos y sin ninguna preocupación de que haya algún contagio de la enfermedad que actualmente se presenta en el mundo.

Por otro lado, con este proyecto se pretende ayudar e impulsar la economía de la región ya que es un área donde predomina el comercio, principalmente textil. De igual manera ayudar a las personas a colocar establecimientos de comercio dentro de esta Plaza Comercial para que tengan un punto fijo donde puedan vender sus productos y al mismo tiempo tener visitas constantes para adquirir sus productos.

En gran magnitud ayudara al incremento de comercio, empleos y posible urbanización de la zona ya que todas estas características son las que influyen para que una zona crezca de manera relativa en un lapso de tiempo.

Objetivo

Para el proyecto que se ejecutó el objetivo principal es aplicar los conocimientos adquiridos por los docentes respetando el plan de estudios proporcionado por el Tecnológico Nacional de México. Y de igual manera adquirir nuevos conocimientos a base de la experiencia de estar en una construcción y poner a practica todo lo adquirido durante el transcurso universitario.

Con respecto a esto tener más en claro todas las posibilidades que se tienen en un campo laboral y al mismo tiempo observas posibles controversias que se pueden obtener en obra y saber o identificar soluciones para que el proyecto se siga ejecutando como se había planeado.

Así mismo, dentro de todo esto llevar a cabo una supervisión de los procesos constructivos para que los trabajos realizados se lleven exactamente como se marca en las especificaciones proporcionadas por el proyectista. Tener en cuenta los reglamentos de construcción y aplicar la normatividad para que el proyecto se ejecute adecuadamente y no se presenten problemas posteriores a su término.

Junto con todo lo mencionado anteriormente llevar un buen control de obra para que todo fluya de una manera adecuada y se cumplan los tiempos establecidos en el calendario de obra, de igual manera reforzar todos los conocimientos teóricos que fueron adquiridos y comprobar la efectividad de lo aprendido.

Capítulo 1 Generalidades de la Empresa

Antecedentes históricos de la empresa

Construcciones Técnicas Miry, S. de R.L. de C.V. es una empresa enfocada principalmente al área de estructuras y obra civil. Fue fundada por el Ing. Oscar Tapia Luna en conjunto con su familia, se podría decir que es una empresa Familiar. Anteriormente dicha Constructora llevaba por nombre “Construcciones Tapia” quien era principalmente dirigida por el señor Salvador Tapia padre del actual dueño.

Siempre se a destacado por tener un personal competente y realizar de manera correcta todos los proyectos que se le han asignado, es por ello que actualmente ocupa los primeros lugares a nivel Estatal de las mejores empresas en el área de estructuras.

Cabe mencionar que se a destacado igual por construcciones de gran magnitud como son plazas Comerciales, edificios metálicos, techos curvos, entre otros. Todo esto nace de la experiencia del antiguo dueño quien fue participe en varias construcciones y trabajo en conjunto con el Ing. Heberto Castillo.

De igual manera se ha tenido experiencia no solo en el estado de Tlaxcala, si no, también en la Ciudad de México y en otros lugares de la República Mexicana.

Misión

Ser una de las mayores potencias en el sector de la Construcción del país, comprometidos con el medio ambiente, calidad y servicio e inmersos en un proceso de capacitación y mejora continua, para enfrentar los nuevos retos con conciencia de servicio al cliente, que garanticen solidez y reconocimiento de la empresa, generando con ello relaciones duraderas, basadas en años de experiencia y profesionalismo.

Visión

Ser una empresa líder en el sector de la Construcción que satisfagan las necesidades de los clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto, con altos estándares de calidad, cumplimiento, diseño con capacidad de competir exitosamente en el mercado nacional e internacional, con un equipo comprometido, generando ideas y proyectos innovadores que contribuyen al desarrollo del país.

Ubicación



Ilustración 1 Ubicación de la empresa donde se realizaron las Residencias Profesionales. Fuente: Google Maps

- NOMBRE DE LA EMPRESA: Construcciones Técnicas Miry, S. de R.L. de C.V.
- DIRECCION: Federal Apizaco Tlaxco No. Km. 4 S N Col. San Bartolome Matlalohcan Mun. Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala.
- CODIGO POSTAL: 90430
- TELEFONO: (241)4181477, 4180019
- RFC DE LA EMPRESA: CTM060126G25

Estructura organizacional

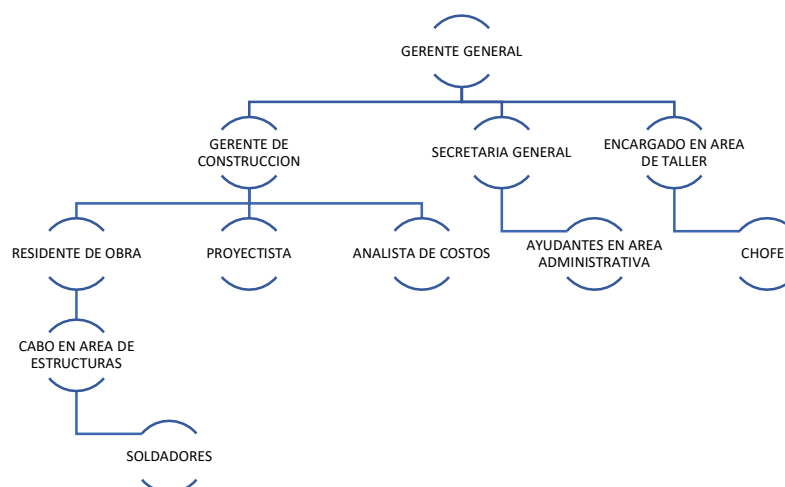


Tabla 1 Estructura Organizacional de la Empresa. Fuente: propia

Capítulo 2 Marco de Referencia

Caracterización del área de desarrollo del proyecto



Ilustración 2 Ubicación de la Empresa Cliente. Fuente: Google Earth

- NOMBRE DE LA EMPRESA CLIENTE: E.J. K. Químicos S.A. de C.V.
- TELEFONO: 246-467-6082
- DIRECCION: Buenos Aires Poniente no. 124 Santa Cruz Tetela, Chiautempan
- GIRO DE LA EMPRESA: Dedicada a la fabricación de productos químicos, entre ellos, de limpieza, solventes, tratamiento de aguas residuales, mezclas disolventes, y materias primas compuestas.

Como se observa el proyecto fue desarrollado en el área de construcción junto a la empresa donde se contrataron los servicios de la Constructora. En general es una zona semi rural debido a que aún hay una gran extensión de terrenos de cultivo, aunque las personas se dedican mucho al comercio textil; es por ello que los dueños de dicha obra les interesa invertir en un proyecto de este tamaño para ayudar a impulsar la economía de la zona y de esta manera tener una base de empleos más cercanos para las personas que viven en este Municipio y sus adyacentes.

Dentro de esta área se trabajó en conjunto con otras empresas subcontratadas para llevar otras actividades a par y de esta forma hacer que el proyecto terminara en un menor tiempo, de igual manera se trabajó con albañiles, soldadores, herreros, electricistas, plomeros, entre otros.

Los materiales o maquinaria que se utilizó durante el proyecto es propiedad de cada una de las empresas que fueron participes en la ejecución, dentro de estas herramientas de trabajo se encontraban maquinaria pesada enfocada en terracerías, grúas, máquinas, equipos de corte y soldadura enfocada en el montaje de la estructura de ambos edificios y por último es importante contemplar igual material ligero que prácticamente esto se utilizó en el área de albañilería.

Planteamiento del problema

E.J. K. Químicos S.A. de C.V. es una empresa encargada de elaborar productos químicos, como son, productos de limpieza, detergentes, mezclas disolventes, entre otros. Debido a que es una de las empresas más populares de la región en relación con la venta de dichos productos, los últimos años se ha notado un crecimiento en cuanto a producción y venta de modo que en ciertas temporadas suele haber bastante congestionamiento de personas, es por ello que se optó porque se tuviera un lugar más amplio donde las personas pudieran tener más espacio para realizar sus compras y al mismo tiempo ofrecer un servicio extra de comercio más general.

También tener un lugar accesible donde las personas puedan distraerse de alguna manera mientras los productos son embazados, ya que en ocasiones es un gran número de personas que llegan a adquirir sus productos y deben de esperar un cierto tiempo para que se les sean entregados.

Por otra parte, tener un cierto control y supervisión de la obra para que se cumpla lo que está establecido por el proyectista es muy importante y es un tema en el que todos lo que se dedican a la rama de la construcción le deben de poner suma importancia y más en una construcción de este tipo, ya que se están poniendo muchas cosas en riesgo. Es por ello que el interés que se tiene sobre el montaje de estructuras se llevó a realizar este proyecto, para saber cómo funciona la estabilidad de un edificio de esta magnitud, pero desde un inicio.

Reforzar los conocimientos en el ámbito de procesos constructivos y tener en cuenta todas las características necesarias para que toda la construcción se termine en perfectas condiciones, tomando en cuentas reglamentos y técnicas de construcción, y al mismo tiempo tener la supervisión necesaria para que todo trabajo realizado durante la ejecución de este proyecto sea estrictamente respetado como lo marcan las especificaciones del proyectista.

Alcances

La supervisión en cierto punto se realizó de una manera correcta siguiendo todas las especificaciones plasmadas por el proyectista. En general la construcción presente un alto índice de efectividad basándose de la problemática establecida ya que cuenta con el espacio suficiente para que los clientes que vallan adquirir sus productos tengan un lugar más amplio y más accesible a la hora de comprar.

También se cuenta con locales lo suficientemente extensos para cualquier negocio que quiera brindar sus servicios dentro de la Plaza Comercial, y así, las personas o clientes de que lleguen por sus productos también tenga un lugar donde pasar un rato agradable con su familia, ya que contara con negocios de comida, diversión, y locales de recreación para las distintas edades. Como se marca en el proyecto varias personas tendrán accesibilidad para tener algún espacio en esta Plaza y así impulsar poco a poco la economía y empleos de esta zona.

Cabe mencionar que en la parte trasera de esta Construcción se tenían contemplado unos espacios para unos comedores perteneciente a E.J.K. Químicos donde los clientes pudieran adquirir algún alimento mientras están en la espera de sus productos, por cuestiones de un cambio por parte del proyectista en coordinación con los dueños se tuvo que detener esa parte del proyecto hasta que se definiera como sería estructurada.

Limitaciones

Durante el transcurso de la construcción de la Plaza Comercial se presentaron algunos conflictos debido a tener la obra en orden, ya que como estaban trabajando personal de distintas empresas luego se creaban conflictos por tener limpio el lugar de trabajo. Pero en coordinación con todas las personas que estaban laborando se llegó a un acuerdo de tener a su cargo un área para hacer limpieza y de esta manera la construcción se notara más limpia y sin desorden. De igual manera por parte del proyectista en el transcurso de la construcción se presentaron algunas modificaciones los cuales en algunos casos se tuvieron conflictos por el repentino cambio que se pedía, esto ocasionando disputas entre algunos integrantes de las distintas empresas. De igual manera por parte de los dueños de la construcción se fueron presentando distintos cambios de los cuales ya estaban proyectados y presupuestados, sin embargo, se tuvieron que realizar los cambios más necesarios para que el cliente quedara satisfecho con el trabajo que se le estaba realizando.

Capítulo 3 Marco Teórico

Despalme y/o limpieza

Como primer punto en todo tipo de construcción se debe de realizar una preparación al terreno y esto a grandes rasgos consiste en el retiro de basura, escombros y desperdicios que existan en las áreas donde se construirán los nuevos edificios. De igual manera se debe de contemplar el despalme del terreno debido a que es una parte muy importante en las construcciones ya que consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de los edificios.

Normalmente el espesor que tiende a retirarse de despalme ronda entre los 20 cm, ya si es necesario otra dimensión deberá especificarse en el proyecto con respecto a sus investigaciones previas de suelo, en el caso que se está ejecutando el espesor mencionado es el que se llevó a cabo para dicho proceso.



Ilustración 3 Despalme y/o Limpieza. Fuente: Propia

Trazo y nivelación

Hablar del trazo para ejecutar un proyecto se refiere al efecto de localizar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el proyecto, así como los linderos del mismo.

Por otro lado, se le conoce como nivelación a los trabajos que se realizan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido.

En conjunto con el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar el proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Una vez ya conocidos estos conceptos básicos, durante la supervisión del trazo y nivelación de los edificios A y B del proyecto “Plaza Comercial EJK Químicos” se tuvo el cuidado necesario de respetar las medidas establecidas en los planos proporcionados por el proyectista. De esta misma manera con ayuda del cabo y su personal se comenzó con el trazo para la cimentación a base de zapatas corridas y aisladas hablando de ambos edificios los cuales cuentan con 9 locales, las dimensiones que se manejaron para cada local son de 8 m en lado transversal y 6 m en lado longitudinal para que de esta manera nos diera un edificio con una longitud de 54 m.

Cuando se estaba realizando el trazo de estas cimentaciones se guio de los muros ya existentes, ya que estos no eran de una forma regular y presentaban quiebres en algunos puntos, así que, al momento de ir trazando se iba corroborando que las medidas para el andador del lado del muro fueran las establecidas en el plano, de esta misma manera se cuidó las líneas paralelas y las escuadras de cada uno de los ejes principales para que congeniaran y se obtuviera la orientación adecuada dentro del terreno como se estableció en el plano.

Al momento de sacar los niveles tomamos de referencia los bancos de nivel marcados por el Topógrafo, y de igual manera con ayuda del cabo y su personal se obtuvo la nivelación necesaria para ambos edificios, aunque estos por especificaciones del proyecto y por el trabajo de topografía realizado contaban con 3 escalamientos a lo largo de todo el edificio, esto para tener el 1% de desnivel que se requería. Para el edificio A se tuvo un cambio de nivel de 15 cm en cada escalón mientras que para el edificio B fue de 30 cm.

Una vez establecido adecuadamente el trazo y su respectiva nivelación se comenzó con la excavación.

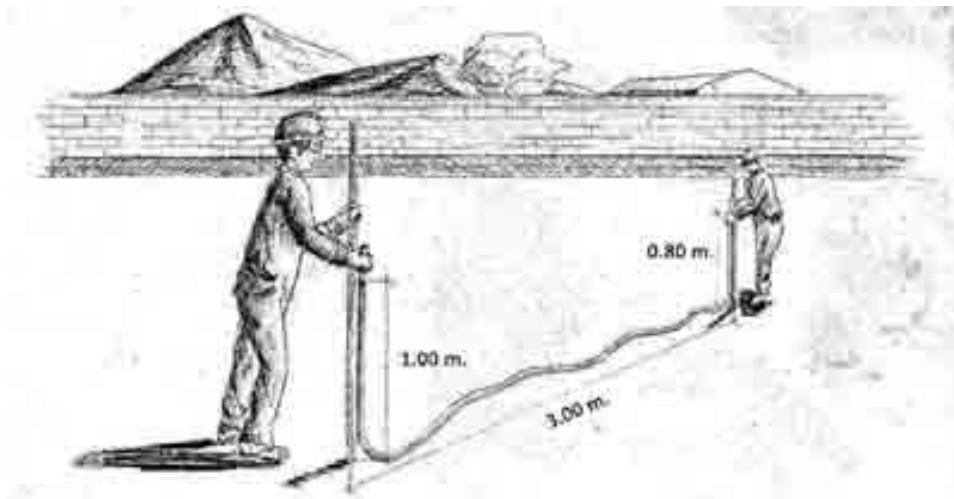


Ilustración 4 Trazo y Nivelación. Fuente: Propia

Excavación

En esta parte se puede decir que la excavación es el retiro planificado de cierto volumen de suelo, ya que para toda construcción se debe de contemplar ciertas dimensiones que cumplan para plantar lo que es la cimentación principalmente. Tomar en cuenta los estratos que van a estar bajo este procedimiento hasta llegar a un punto donde el suelo resista la carga que se le va a aplicar, esto se conoce regularmente por un estudio de Mecánica de Suelos.

Hablando con relación al proyecto ejecutado se tuvo varias dimensiones a la hora de excavar ya que se contemplaron 3 tipos de zapatas diferentes más aparte las dimensiones para las trabes de liga. A continuación, se presentan las profundidades promedio que se utilizaron para la cimentación tanto para el edificio A como para el edificio B.

ELEMENTO	PROFUNDIDAD
ZAPATA AISLADA	1.85 M
ZAPATA CORRIDA	1.00 M
TRABE DE LIGA	0.50 M

Tabla 2 Profundidad de Excavación de cada elemento de Cimentación. Fuente: Propia

La excavación se hizo a base de herramienta mecánica, para ser más exactos con ayuda de una retroexcavadora y a todo esto se debe de tomar en cuenta que la retroexcavadora no se debe confundir con lo que es una excavadora, debido a que tanto su alcance como su capacidad de brazo articulado, resulta ser para necesidades distintas. Siendo una para la construcción ligera, y la otra para obras de envergadura.



Ilustración 5 Excavación. Fuente: propia

Cimentación

Como primer punto se definirá a la cimentación como al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.

Las cimentaciones superficiales se clasifican en:

- Cimentaciones ciclópeas

- Zapatas aisladas
- Zapatas corridas
- Zapatas combinadas
- Losas de Cimentación

Como se mencionó anteriormente en el caso de este proyecto se están manejando dos tipos de cimentación, que son:

1. Zapatas aisladas: Estas son un tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. Es el tipo de zapata más simple, aunque cuando el momento flector en la base del pilar es excesivo no son adecuadas y en su lugar deben emplearse zapatas combinadas o zapatas corridas en las que se asienten más de un pilar.
2. Zapata corrida: En este caso se emplean para cimentar muros portantes, o hileras de pilares. Estructuralmente funcionan como viga flotante que recibe cargas lineales o puntuales separadas.

Estas son cimentaciones de gran longitud en comparación con su sección transversal, las zapatas corridas están indicadas como cimentación de un elemento estructural longitudinalmente continuo, como un muro, en el que pretendemos los asientos en el terreno.

Dentro de este conjunto de elementos estructurales para la cimentación entra en relación las trabes de liga los cuales son elementos mecánicos generados en los apoyos que se componen de una carga axial y momentos en ambas direcciones.

La utilización de las trabes de liga nos permite diseñar los elementos de cimentación solo bajo cargas axiales, ya sea por la acción gravitacional o la acción sísmica. Los momentos serán absorbidos por estas mismas y deberán ser armadas para resistir los esfuerzos generados.

Ya que en el caso del proyecto que se ejecutó fueron dos edificios con nueve locales y tres niveles, se diseñó la cimentación a partir de cargas gravitacionales y accidentales contemplando las sísmicas y por viento. Las zapatas aisladas junto con las trabes de liga fueron elaboradas a base de varilla del #4 y 5 con estribos del # 3, mientras que las zapatas corridas con varilla del #3 a lo largo de todo el elemento.

Cabe recalcar que todos estos elementos estructurales fueron colocados sobre una plantilla de cimentación elaborada a base de concreto hecho en obra con una resistencia $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y con un peralte de 5cm. Además, podemos observar cómo está situada toda la cimentación del edificio A y B en el anexo.....

A continuación, se presentan las dimensiones de las zapatas utilizadas en el proyecto.

Zapata Principal

En la ilustración 6 se muestran las especificaciones necesarias para la construcción de las zapatas aisladas principales que estarán soportando los edificios A y B.

Como se muestra se tienen unas dimensiones en la base de $2.00 \times 2.50 \text{ m}$, la parrilla fue armada con varilla de #5 @16cm mientras que la canasta fue armada con varilla del #4 @20cm en ambos sentidos. Esta tiene un peralte de 0.30m a terminar en 0.60m junto al dado.

El dado tiene una dimensión de $0.60 \times 0.60 \text{ m}$, y estos están armados con 8 varillas del #5 y con doble estribo del #3 @15cm.

Estos elementos fueron colados con concreto premezclado de una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y dentro del dado quedaron ahogadas 4 anclas con 1" de diámetro para posteriormente colocar la placa de acero.

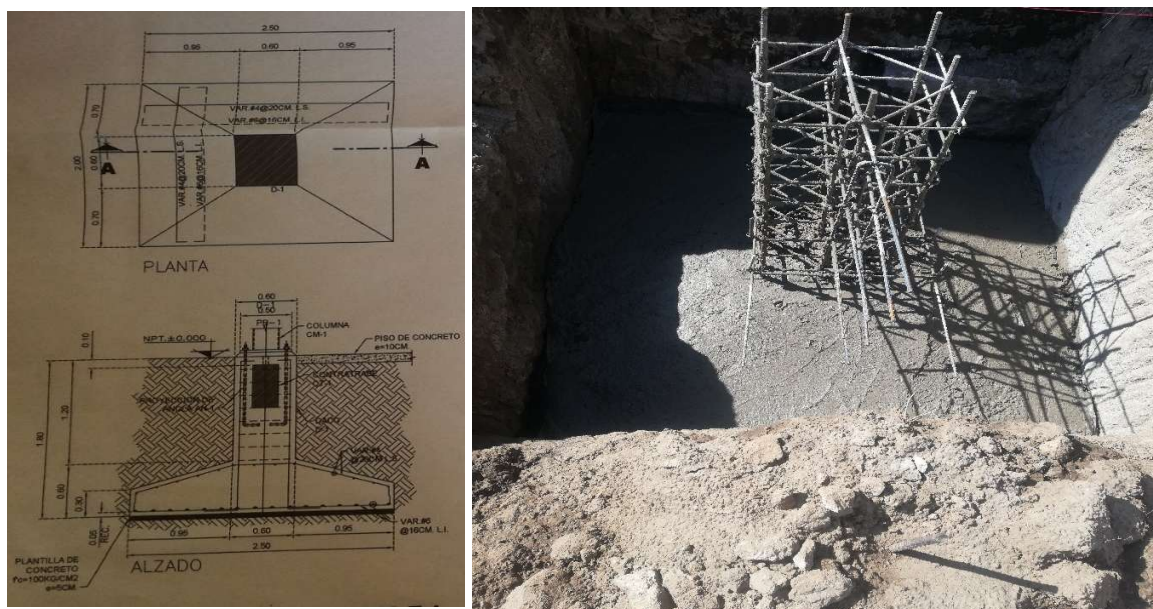


Ilustración 6 Zapata Principal y sus Especificaciones. Fuente: Propia

Zapata Secundaria

En la ilustración 7 se muestran las especificaciones necesarias para la construcción de las zapatas aisladas secundarias que soportan el peso de escaleras hechas a base de acero y techados destinados a comedores.

Como se muestra se tienen unas dimensiones en la base de 1.50 x 1.30 m, la parrilla fue armada con varilla de #4 @15cm en ambos sentidos. Esta tiene un peralte de 0.15 m a terminar en 0.25 m junto al dado.

El dado tiene una dimensión de 0.40 x 0.50 m, y estos están armados con 8 varillas del #5 y con estribos del #3 @15cm.

Estos elementos fueron colados con concreto premezclado de una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y dentro del dado quedaron ahogadas 6 anclas con 5/8" de diámetro para posteriormente colocar la placa de acero.

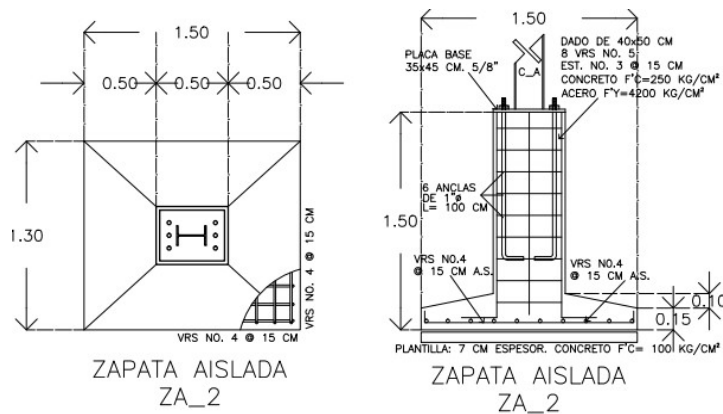


Ilustración 7 Zapata Secundaria y sus Especificaciones. Fuente: Propia

Zapata Corrida

En la ilustración 8 se muestran las especificaciones necesarias para la construcción de las zapatas corridas que se encuentran ubicadas dentro de los edificios como se muestra en el anexo 1 y 2.

Como se observa se tienen unas dimensiones en la base de 0.70 m por una longitud de 8.00 m, la parrilla fue armada con varilla de #3 @20cm en ambos sentidos. Esta tiene un peralte de 0.18 m.

El muro tiene una dimensión de 0.82 m e igualmente por una longitud de 8.0 m y estos fueron armados con varilla del #3 @20cm. Y teniendo un refuerzo con varilla del #3 @25 cm.

Estos elementos fueron colados con concreto premezclado de una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.



Ilustración 8 Zapata Corrida. Fuente: Propia

Contratraveses o trabes de liga

En la imagen 9 Se muestran las especificaciones necesarias para la construcción de los contratraveses o trabes de liga que se desprenden de la parte superior de cada zapata principal.

Como se observa se tienen unas dimensiones de 0.25 x 0.50 m, las cuales fueron armadas con 3 varillas #5 en la parte superior, 3 en la parte inferior y con estribos de varilla del #3 @15 cm. Estos elementos fueron colados con concreto premezclado de una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.



Ilustración 9 Contratrabe. Fuente: Propia

Supervisión de montaje de estructura

Una vez terminado todo el procedimiento descrito anteriormente, se comienza la parte del montaje de la estructura, antes de comenzar con la explicación del procedimiento de montaje, a continuación, se presentan los materiales utilizados para dicho trabajo.

TABLA DE PERFILES		
MCA.	CONCEPTO	PESO KG/M
CM-1	 HSS 10 x 3/8" (254mm x 10 mm)	71.35
VM-1	IR 14"x43 lb/ft (356 mm x 63.8 kg/m)	63.80
VM-2	IR 12"x19 lb/ft (305 mm x 28.2 kg/m)	28.20

Tabla 3 Perfiles Utilizados para Montaje de Estructura. Fuente: Propia

Para comenzar a explicar lo que es o en que consiste el montaje de estructura que se utilizó para el proyecto debemos saber que existen diferentes formas y estrategias para la planeación de un montaje de estructura de acero, es decir, no hay un método único establecido como procedimiento correcto.

Todo trabajo de montaje de estructuras de acero es recomendable realizarlo con equipo eléctrico o mecánico. La selección del equipo principal de montaje, como la grúa, depende además de la capacidad de carga, de las necesidades de operación en el área de los trabajos, lo cual tiene implícita la preparación preliminar de las zonas de trabajo: liberación de radios de maniobra de equipos pesados y volumen del elemento estructural mayor, comprobación de la firmeza de la superficie de carga o terreno para los equipos en movimiento, identificación y marcaje de trayectorias de acceso y retorno para equipos pesados de montaje.

Es muy importante tener esto en cuenta para que no se presente alguna problemática justo a la hora de comenzar con el montaje, y de igual manera es importante contemplar o consultar una tabla de radios de giro para la grúa con la que se colocaran ciertos elementos estructurales, un ejemplo de este mismo se presenta en la imagen 10.

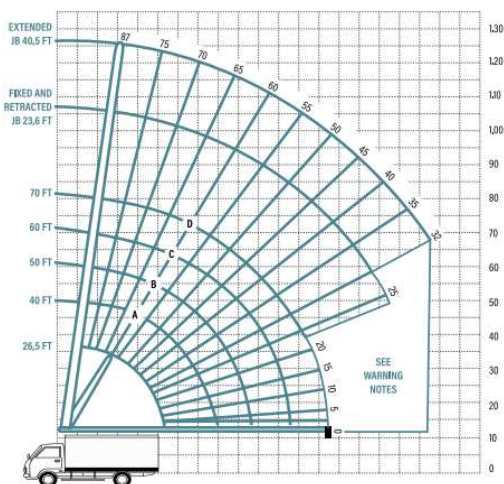


Ilustración 10 Ejemplo de radios de Giro para Grúas. Fuente: Manual para operación de Grúas (PDF)

La grúa que se utilizó para el montaje de los edificios de dicho proyecto fue un TEREX CRANES BT 70100 que tiene las siguientes características.

- pluma de quilla de telescopaje completamente sincrónico de 30,5 m (100 pies)
- Capacidad de elevación máxima de 31,8 t (35 t cortas)
- Cabeza de pluma de enhebrado rápido
- Montaje detrás de cabina con consola de operación doble
- Indicador electrónico de capacidad nominal

CAPACIDAD MAXIMA	35 T CORTAS /31.8 T
LONG. MAXIMA DE LA PLUMA PRINCIPAL	100 FT/ 30.5 M
ALTURA MAXIMA DE LA CABEZA	163 FT/ 49.7 M

Ilustración 11 Especificaciones de un Terex Cranes BT 70100. Fuente: Ficha Tecnica Terex



Ilustración 12 Terex Cranes BT 70100. Fuente: Ficha Técnica Terex

El resto de especificaciones de la grúa que se utilizó para el montaje como son los radios de giro, pesos en relación con la distancia ya sean máximos o mínimos se pueden observar en los anexos 6, 7 y 8.

Ahora bien, ya que se tiene el material y las herramientas necesarias para continuar con el montaje como primer paso se tuvo:

Preparación de anclas

La base que libera el proceso de montaje, es el fraguado del concreto en los dados que alojan las anclas, las cuales deben estar completamente limpias, libres de suciedad, protegidas y, sobre todo, colocadas con la plantilla proporcionada por el encargado del montaje de estructura, todo esto, previo al colado. Hasta este punto los trabajos de colado y fijación de anclas son realizados por el personal encargado de la obra civil de cimentación. Una vez fraguado el concreto, con apoyo de llaves y un cepillo de alambre se procede a limpiar las cuerdas de las anclas, después se bañan con aceite para permitir que las tuercas se atornillen con facilidad.



Ilustración 13 Preparación de Anclas. Fuente: Manual de Montaje de Estructuras

Tuercas niveladoras

Con apoyo de un equipo topográfico, se coloca en un ancla, el nivel de desplante inicial de estructura y este se traslada a las anclas restantes del dado a través de un nivel de mano. En otros casos como es en el proyecto que se ejecutó no se utilizó tuercas niveladoras, el procedimiento de obtener el nivel de desplante inicial es exactamente el mismo, solo que para nivelar se utilizó grout ya que este es un relleno estructural sin contracción para la colocación bajo estructuras y maquinaria, adhiere el equipo dinámico a su base para formar un monolito que contrapone la vibración, en pocas palabras es un mortero especializado para el relleno de espacios que ocasiones se da por algún tipo de desnivel.



Ilustración 14 Aplicado de Grout. Fuente: Página oficial de Fester

Colocación de placas

La colocación de la placa base se debe hacer antes de cortar la columna a la medida exacta, ya que el nivel que se toma de referencia para todas las alturas de la estructura es el de la parte inferior de la placa base.

Esta una vez ya soldada en la columna debe de tener las siguientes características:

- Centrado a la columna. Esto es que el centro de la placa coincida con el centro de la columna.
- Alineada con la columna. Que cada uno de los lados de la placa sea paralelo a los ejes principales de la columna.

- Escuadrada con la columna. Que el plano que forma la placa quede perfectamente perpendicular a la columna.

Para este procedimiento se utilizó una placa base de 1/2" de espesor, la cual fue colocada sobre el nivelador y se colocaron tuercas de 1" en los espárragos de las zapatas principales mientras que en los espárragos de las secundarias se colocó la misma placa, pero con tuercas de 5/8".



Ilustración 15 Colocación de Placas Base. Fuente: Propia

Montaje de columnas

Para esta parte la grúa se debe de posicionar junto a la columna inicial indicada con el cruce de los ejes de control en plano, donde se comenzará la colocación de la primera columna. Procede el descenso del elemento, guiando la trayectoria a modo que la columna quede centrada en la placa como se mencionó anteriormente, para esto se utilizan bandas de alta

resistencia las cuales generalmente son de lona. Una vez realizado esto debe de plomearse la columna, ya sea con equipos topográficos o con material utilizado en obra como puede ser hilo o alambre.

Una vez que se tenga esto en cuenta se procede a soldar la columna con la placa base, la soldadura utilizada para este procedimiento fue 70-18-1/8”.



Ilustración 16 Montaje de Columnas Fuente: Propia

Montaje de trabes principales

Antes de cortar los perfiles que serán utilizados como trabes principales, que en este caso es un perfil IR de 14" es recomendable marcar donde serán colocadas para que de esta manera se tenga la longitud necesaria y no se corten con otras medidas. Durante este procedimiento también se deben de colocar unas placas soportantes adheridas a la columna que reciban la trabe.

De igual manera que las columnas se debe guiar la trayectoria de las trabes para que al momento de su montaje se tenga en espera y se alinee correctamente para que posteriormente se le aplique soldadura, aquí cabe mencionar que se debe de tener cuidado con la soldadura ya que debe de tener una penetración en la trabe. En el caso del proyecto cuando se colocó la trabe sobre la placa soportante en la columna se soldaron unos refuerzos en el empalme trabe-columna con material de ángulo de 2 x 3/16".

Para el caso de del montaje de las trabes secundarias es el mismo procedimiento lo único que cambia es el tamaño del perfil ya que este es un IR de 12" y estas van colocadas sobre las trabes principales.



Ilustración 17 Montaje de Traves Primarias y Secundarias. Fuente Propia

Montaje de refuerzos

Los refuerzos son muy importantes en construcciones de este tipo de magnitud ya que ayudan a la estabilidad del edificio en caso que se lleguen a presentar movimientos verticales e incluso para ayudar a cargar todo el peso gravitacional. Existen varios tipos de refuerzos como son las crucetas, en forma de “V”, y los utilizados en este proyecto que están colocados a lo largo del contorno de locales seleccionados por un cálculo estructural, entre otros.

En el caso de estos edificios se colocó para el lado longitudinal refuerzos hechos con PTR de 3 x 3” con un espesor de 3/16” en forma de armadura como se muestra en la ilustración 18 ya que las dimensiones de dicho material permiten la colocación de muros de DUROCK que oculten la estructura de refuerzo y a su vez, permitan el acceso a los espacios.



Ilustración 18 Colocación de Refuerzos. Fuente: Propia

Preparación para colado de losacero

Como información general, la losacero es un sistema innovador, que se basa en lámina galvanizada de gran calibre y con un diseño que aumenta la resistencia y capacidad de carga. Es utilizado en la construcción para los entrepisos y techos de casi cualquier tipo de edificio, gracias a su sistema de acanalado que permite una gran adherencia del concreto y que hace

la función de una losa integral con casi la misma capacidad de carga de otros sistemas de techos y entrepisos sólidos.

Para su colocación en edificaciones a base de estructura metálica como es el caso del proyecto de investigación es necesario recordar que debe ser instalada en un solo sentido y de manera secuencial para aprovechar el sistema de traslape lateral. El calibre necesario para la losacero se debe proporcionar por el calculista con respecto de las cargas que se le apliquen y de las especificaciones necesarias para el proyecto, en este caso se utilizó lamina Ternium 25, calibre 22 que cuenta con las siguientes especificaciones.

Peso total de Ternium Losacero kg/m² (lámina + concreto)

	Calibre	Peso de la lámina sin concreto (kg/m ²)	Espesor del concreto sobre la cresta (cm)				
			5	6	8	10	12
Ternium Losacero 25	22	8.33	205	229	277	325	373
	20	10.02	206	230	278	326	374
	18*	13.14	209	233	281	329	377
Peralte total de la losa (cm)			11.35	12.35	14.35	16.35	18.35
Volumen de concreto (m ³ /m ²)			0.0816	0.0916	0.1116	0.1316	0.1516

También se deben de colocar conectores que van soldados a cada una de las trabes por las que atraviesa, esto para tener una mejor estabilidad y evitar en cierto punto el movimiento a la hora de ser colada. Estos igual sirven como refuerzos internos para la losa, de igual manera se debe de colocar malla electrosoldada a todo lo largo de la losa para cumplir con el requerimiento del área de acero, así como, bastones que fueron colocados a base de varilla del #3 a cada 30 cm con una longitud de 1.5 m sobre todo el eje transversal.



Ilustración 19 Preparación y Colado de Losacero. Fuente: Propia

Capítulo 4 Metodología

Definición

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana.

Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medios de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra.

Perfil del supervisor

El trabajo de supervisión como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros requiere de tres tipos de competencias:

- competencias técnicas,
- habilidades interpersonales,
- valores y
- actitudes positivas

Del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista

El supervisor será responsable de:

- Exigir oportunamente a la Contratista que las obras se realicen con apego al proyecto que haya contratado con la Institución desde el inicio de la misma, sobre todo es muy importante que el supervisor haya estudiado perfectamente el proyecto y el sitio de trabajo, así como el que conozca la integración de la propuesta de la contratista.
- Que se cumplan las especificaciones técnicas de construcción de la Institución ó las que ésta haya determinado, y que regirán para las obras a realizar.
- Las relaciones con la contratista y de que éstas se ajusten dentro de un marco de ética profesional al cumplimiento de las responsabilidades.

- Que los equipos técnicos e instrumentos que se utilicen en la supervisión sean los adecuados para desempeñar tales trabajos.
- Que la contratista tenga acceso en todo momento a la bitácora de la obra desde su inicio.

Competencias técnicas

Por lo general, únicamente se solicitan competencias técnicas a los aspirantes a un puesto de supervisión, y éstas son las que se evalúan por el área de recursos humanos, habilidades para la interpretación de planos, habilidades para programar y cuantificar los recursos y productos de la construcción y entrenamiento en la utilización de programas de cómputo, tanto de oficina como aplicaciones específicas para la ingeniería civil.

Manejo de los conflictos y comunicación efectiva

Es común e inevitable que durante la construcción de las obras se presenten disputas y controversias de diversa índole que dan lugar a conflictos. Estos pueden darse entre miembros de la organización del constructor, y en este caso serán afrontados por su propia supervisión; o entre la organización y el dueño, y en este caso deberán ser afrontados por la supervisión externa. La actitud del supervisor en la obra debe ser agradable, pero impersonal; debe mostrar una actitud de colaboración, pero a su vez evitar la familiaridad.

Durante la ejecución del proyecto el Residente o Supervisor de obra que es este caso debe contemplar algunos puntos muy importantes

Procedimientos constructivos

En la industria de la construcción, existe una gran cantidad y variedad de procedimientos constructivos, por lo que a continuación se presentan algunos procedimientos con la finalidad de dar algunos consejos que serán de gran utilidad para desarrollar con eficiencia y eficacia sus actividades en la obra.

Es necesario indicar que el supervisor de obra debe analizar en detalle, los conceptos de precios unitarios, con el objeto de verificar que se construya con calidad y características presupuestadas.

CONTROL DE CALIDAD

El supervisor de obra debe aplicar un sistema claro y metodológico del control de calidad de los procedimientos constructivos, por lo cual se presenta a continuación una breve referencia sobre la calidad en la obra, con el objeto de que el supervisor adecúe estos conocimientos a su entorno laboral. Considerando que el control de calidad en la obra debe llevarse a cabo en un alto porcentaje con acciones preventivas, complementando este aspecto con acciones de verificación y corrección, se forman, por consiguiente, tres grupos de acciones y sus sistemas de apoyo:

- ACCIONES PREVENTIVAS.
- ACCIONES DE VERIFICACIÓN.
- ACCIONES CORRECTIVAS.
- SISTEMAS DE APOYO

ACCIONES PREVENTIVAS

Se entenderá como acciones preventivas, todas aquellas que tienen por objeto prever resultados no deseados en cualquier proceso constructivo o su producto final. Estas acciones son:

PRUEBAS DE LABORATORIO DE MATERIALES. Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra.

- Acero de refuerzo en todos los diámetros
- Materiales básicos para concreto como cemento, arena y grava
- Tabique, tabicón, block, etc.
- Tubería de concreto para drenajes
- Tubería de asbesto para agua potable
- Materiales para rellenos
- Materiales para base y sub-base de pavimentos, etc.

PRUEBAS DE LABORATORIO EN PRODUCTOS ELABORADOS. Se muestrearán selectivamente todos los productos que se elaboren en la obra o se adquieran elaborados.

- Concreto premezclado

- Concreto o mortero hecho en obra
- Precolados hechos en obra, o en planta
- Estructuras de acero
- Asfalto para pavimentos
- Mezclas de materiales para base y sub-base de pavimentos, etc.

RUEBAS DE LABORATORIO EN PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS. Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra:

a) Compactación en rellenos para:

- Cimentaciones.
- Pisos.
- Cepas para drenaje y agua.
- Banquetas y guarniciones
- Pavimentos, etc.

b) Colado de elementos de concreto.

c) Desplante y construcción de muros.

d) Fabricación de estructuras metálicas, etc.

Los resultados de las pruebas ejecutadas sobre materiales básicos, productos elaborados y procedimientos constructivos, deben cumplir con las especificaciones generales de obra.

Ya que se mencionó de una forma general todo lo que debe asumir un residente cuando se toma el cargo de supervisión de obra también debe contemplar la importancia que tiene en la ejecución de un proyecto, aunque igual algunos puntos pueden variar con respecto a los proyectos que se vayan a supervisar.

Algunas de las importancias que tiene un Supervisor se describen a continuación:

VIGILAR EL COSTO: El parámetro comparativo para efectuar el control de los costos de obra lo proporciona el catálogo de precios unitarios autorizados por la dependencia, vigente en la fecha de revisión. La base sobre la cual se inicia la labor de revisión es el presupuesto cuyo importe total corresponde con el monto total del contrato de obra.

VIGILAR EL TIEMPO: La función del supervisor consiste en vigilar que el avance de obra se realice como lo establece el contrato de obra y en caso contrario proceder en primer término e informar a la dependencia y en segundo término obligar al contratista a adoptar las medidas adecuadas con el fin de cumplir con lo estipulado en el contrato.

VIGILAR LA CALIDAD CON QUE SE REALIZAN LAS OBRAS: la calidad es regulada por las especificaciones, así como por las normas técnicas reglamentarias, tradicionales y expedidas por los fabricantes de materiales o equipos.

Por último, se puede decir que el supervisor es la clave de la comunicación en cualquier organización, a través de él pasa toda la información, la que debe proporcionar a sus superiores y subordinados, bien sea el propietario del proyecto, contratistas, residentes, promotores, entidades bancarias o gubernamentales.

Es por ello que debe canalizar toda la información para que así sus superiores tomen las decisiones más acertadas y simultáneamente, se sepa cuál es el trabajo que se debe hacer, cómo y cuándo debe hacerse.

Capítulo 5 Resultados

Los resultados principales que se esperaban obtener son los de cumplir con el cronograma de actividades que se plasmó desde un principio en el anteproyecto, lo cual se cumplió perfectamente con los tiempos establecidos. Aunque se tuvieron algunas modificaciones durante la ejecución del proyecto se llevó a cabo la metodología que se había plasmado como se muestra en el Cronograma de las Actividades que se aplicaron para este Proyecto de Residencias Profesionales.

De igual manera se llevó una supervisión adecuada para que la ejecución del proyecto no tuviera conflictos en alguno de los puntos de construcción, respetando estrictamente las especificaciones que se habían asignado desde un principio para que de esta forma se entregara una construcción de calidad con lo clientes, cumpliendo lo que requerían.

De igual forma se cumplió con los estándares de calidad de los materiales que se ocuparon principalmente en el montaje de la estructura, por parte de la cimentación se logró tener un control y una supervisión para que esta se ejecutara de la mejor manera.

También a pesar de los conflictos que se llegaron a tener entre personal de distintas empresas con relación a tener una obra limpia y ordenada, al final se llegó a un acuerdo para que todos tuvieran sus responsabilidades y no estar inculcando a otras personas.

Algunos de estos resultados se muestran gráficamente en las siguientes imágenes expresando el cumplimiento del cronograma establecido y a su vez de la dedicación que se le tuvo al proyecto durante el tiempo establecido para su ejecución.

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Delimitación del edificio A y B	P																
	R																
Despalme, trazo, nivelación y excavación para construcción de cimentación del edificio A	P																
	R																
Supervisión de Calidad y desplante de cimentación a base de zapatas corridas y aisladas en edificio A	P																
	R																
Suministro y colocación de placas de acero, columnas HSS y trabe IPR para los tres niveles del Del edificio A	P																
	R																
Despalme, trazo, nivelación y excavación para construcción de cimentación del edificio B	P																
	R																
Supervisión de Calidad y desplante de cimentación a base de zapata corridas y aisladas en edificio B	P																
	R																
Suministro y colocación de placas de acero, columnas HSS y trabe IPR para los tres niveles del edificio B	P																
	R																
Suministro, colocación y preparación para colado de losacero del edificio A	P																
	R																
Suministro, colocación y preparación para colado de losacero del edificio B	P																
	R																



Ilustración 20 Resultados del Proyecto. Fuente: Propia

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

Supervisión de calidad en cimentación

Como primer punto se cuantifico el material que se necesitaría para la construcción de las cimentaciones abarcando, acero, alambre recocido, cemento y concreto premezclado. Luego la supervisión en el trazo y la nivelación de los edificios, cuidando que fueran los establecido en los planos proporcionas cuidado las colindancias, medidas correspondientes y los niveles que se obtuvieron con respecto a la topografía del terreno.

Cuidar que la excavación cumpliera con las dimensiones necesarias para que posteriormente se llevara a cabo la supervisión y se estuvieran respetando las especificaciones que se habían plasmado, dentro de esto cuidar que el habilitado de acero fuera el correcto al igual que los procesos constructivos fueran los adecuados, que se colocara adecuadamente la plantilla de cimentación, y de igual manera que se tuvieran los amarres y el cimbrado como se había especificado.

Una vez que estuviera esta parte realizada de manera correcta, pedir con anticipación el concreto premezclado para colar los elementos que abarcan la cimentación y en este punto observar que se estuviera colando de manera adecuada, refiriéndose a que se utilizara el vibrador para que no hubiera problemas de estética a la hora del descimbrado.

Cabe recalcar que igual se tomo en cuenta que se utilizara la madera adecuada como se había pedido por el proyectista para que la cimentación quedara de una forma mas presentable.

Supervisión en montaje de estructura

Como primer punto observar que se estuviera nivelando de manera adecuada las placas base para que no se presentara un desnivel al momento de montar columnas y trabes. Posteriormente llevar un control de calidad a la hora de montar columnas y observar que se estuviera colocando la soldadura correcta en la conexión placa. Columna, esto para garantizar la rigidez del edificio. Dentro de esto colocar cartabones como refuerzo sobre la placa base y de igual manera tener en cuenta que se estuvieran plomeando las columnas para que posteriormente se colocaran las trabes principales.

Dentro del montaje de estas últimas observar que se colocaran las placas en las columnas para descansar dichos elementos, tener un control de seguridad para que no hubiera un

accidente cuando se estuvieran montando las trabes tanto primarias como secundarias ya que es el mismo procedimiento.

Igual tener un control de la soldadura que se le estaba aplicando a todas las conexiones de elemento- elemento ya que se tenía que contemplar una resoldadura para garantizar que la estructura estuviera sellada perfectamente y así evitar accidentes posteriores.

Por otro lado, también se le tuvo que aplicar primer de color blanco hasta quedar una capa uniforme, esto para que a la hora de entregar la Construcción se pudiera observar una forma estética y presentable.

Supervisión de colocación y colado de Losacero

Antes que nada, obtener la cantidad de material que se requería para su colocación, desde lamina, conectores, malla electrosoldada, y varilla para los bastones que se tendrían que colocar.

Una vez teniendo estos datos y tener el material requerido, supervisar que se estuviera colocando de manera adecuada la lámina, tener los empalmes requeridos y las orientaciones necesarias. Una vez colocada observar la colocación de los conectores, que se tuvieran las distancias establecidas entre cada uno de ellos, que tuviera la longitud necesaria para que al momento de colar no sobrepasara por el nivel de losa.

De igual manera se cuidó la colocación de malla electrosoldada y de los bastones, en el primer caso que se tuvieran los amarres que se requerían, así como que estuviera la losa completamente cubierta. En el caso de los bastones tener en cuenta las longitudes que se necesitaban y las distancias requeridas entre bastón y bastón.

Es muy importante cuidar la cimbra que se le colca a este tipo de losa ya que es necesario tener una madera resistente y una cantidad considerable para que sea colocada en cada uno de los bloques de la losa, esto para que no haya algún tipo de falla en su descimbrado.

De igual manera que en el colado de la cimentación, pedir con anticipación el concreto premezclado ya que esta parte se tiro con bomba estacionaria y esto a su vez observar que tuviera el vibrado adecuado para que fluyera el concreto por toda la losa y no quedaran espacios vacíos. Y a su termino contemplar el acabado de losa que se requería en el proyecto.

Conclusiones y recomendaciones

La supervisión que se llevó a cabo durante la ejecución del proyecto en cierto punto fue satisfactoria, ya que se siguió al pie de la letra todas las especificaciones que se habían planteado con respecto de un soporte técnico, como son los reglamentos de construcciones y las normativas para el montaje de estructuras de acero.

De igual manera se aplicaron todos los conocimientos que se tenían para que el proceso de Construcción fuera como se tenía planeado y de esta manera el término de la obra fuera un éxito, también se implementaron estrategias para que el funcionamiento de personal dentro de la obra fuera fluido y no afectara con el tiempo que ya se había planeado.

Se adquirió experiencia en Procesos Constructivos para la ejecución de una Plaza Comercial y también en relación a montajes de estructuras metálicas, se aprendió de todo el personal que estaba participando en la construcción desde, albañiles, soldadores, plomeros y maestros de obra en la rama estructural y de albañilería, ya que en cierto punto de ellos es donde se adquieren los conocimientos principales y que hacer en caso que se presente una controversia, esto debido a los años de experiencia que tienen.

El tema que se eligió para este Proyecto de Residencias es muy recomendable ya que la Supervisión es una rama donde adquieres muchos conocimientos debido a que estas practicando en todo momento toda la teoría adquirida y al par se obtiene nueva información para ayudar a ejecutar diferentes proyectos.

De igual manera se obtiene experiencia en el rubro que se dese ya que todos los días se presentan nuevas cosas y nuevos obstáculos que se deben de resolver y está la parte donde se comienza aplicar la Ingeniería para que todo salga y fluya como se fue planeado.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas

La información adquirida en distintas materias que se cursaron es de suma utilidad ya que todo eso fue lo que se aplicó dentro de la ejecución del proyecto, dentro de eso se aplicó los conocimientos necesarios principalmente de procesos constructivos, y lo del área de estructuras para determinar ciertas decisiones que se tenían que tomar dentro del área de Construcción.

A todo esto, es necesario reutilizar toda la información y conocimientos que fueron adquiridos para implementarlos dentro de un Proyecto que se lleva a cabo en Supervisión, ya que es fundamental tener ciertos conocimientos para que todo fluya de una manera correcta y no se tengan ciertas problemáticas que puedan llegar afectar la construcción de cierto proyecto.

También dentro de las competencias desarrollas se debe de contemplar que es necesario ya tener una toma de decisión y estar seguros de que se eligió lo más factible con respecto de los conocimientos que tenemos, y esto a su vez tener la confianza suficiente de que se está llevando a cabo la mejor solución para cualquier problema que se presente.

De igual manera es fundamental aplicar los valores que se han inculcado, principalmente la responsabilidad para tener un compromiso con la construcción que se está realizando para que de esta forma se garantice que se está entregando un Proyecto que cumpla las necesidades y las especificaciones requeridas para que los usuarios estén de forma segura en la Construcción que se realizó y así no se tenga algún tipo de problemática posteriormente a su término.

Bibliografía

<http://civilesgroup.blogspot.com/2012/04/despalme-y-desmonte.html>

<https://www.cipsa.com.mx/38/noticias/la-cimentacion-y-tipos-de-cimentaciones/>

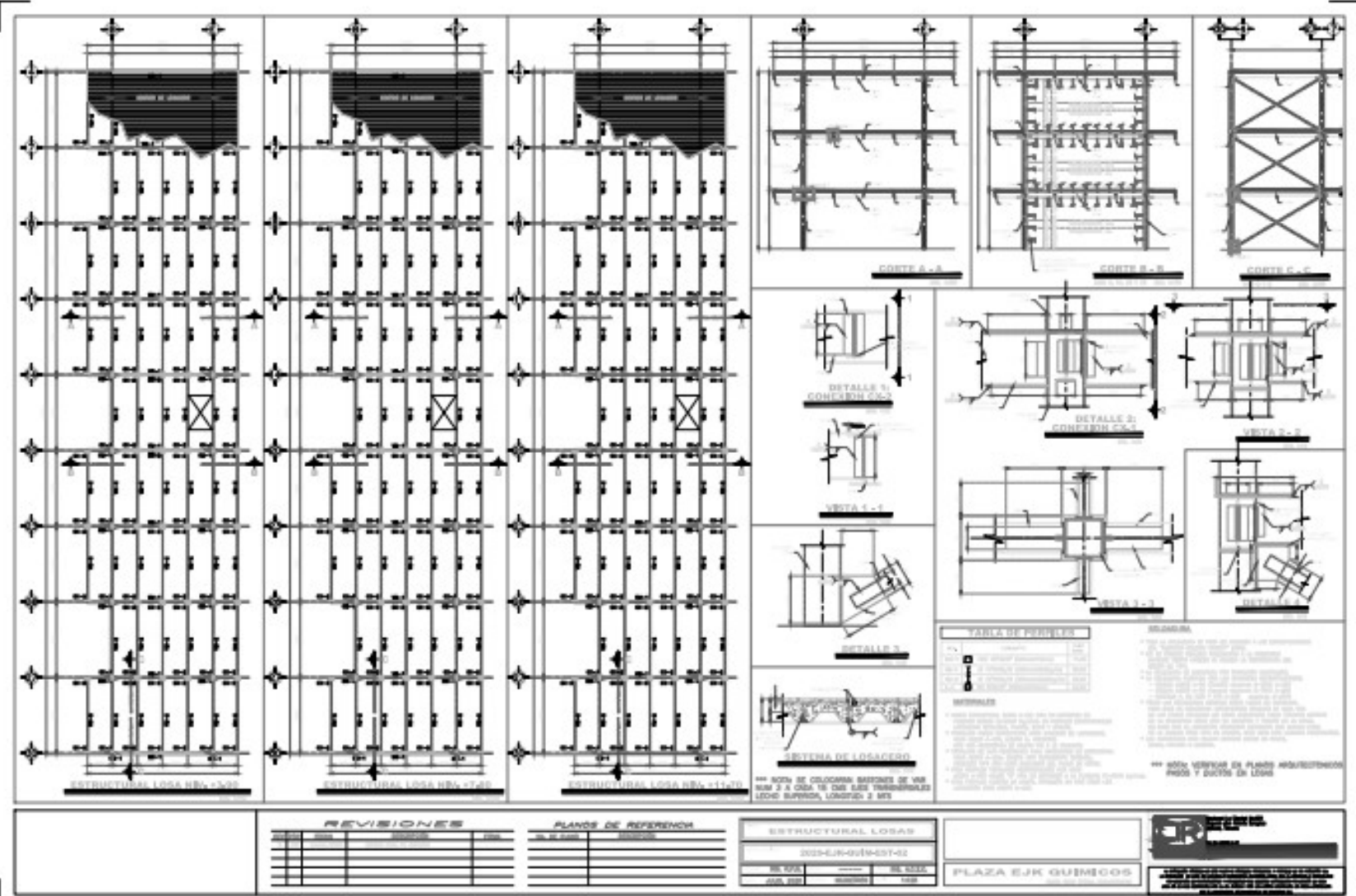
[https://www.terex.com/docs/librariesprovider10/product-literature/boom-trucks/bt-70100-metric-datasheet-\(en\).pdf?sfvrsn=98c8dffa_9](https://www.terex.com/docs/librariesprovider10/product-literature/boom-trucks/bt-70100-metric-datasheet-(en).pdf?sfvrsn=98c8dffa_9)

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/9946/Capitulo4.pdf>

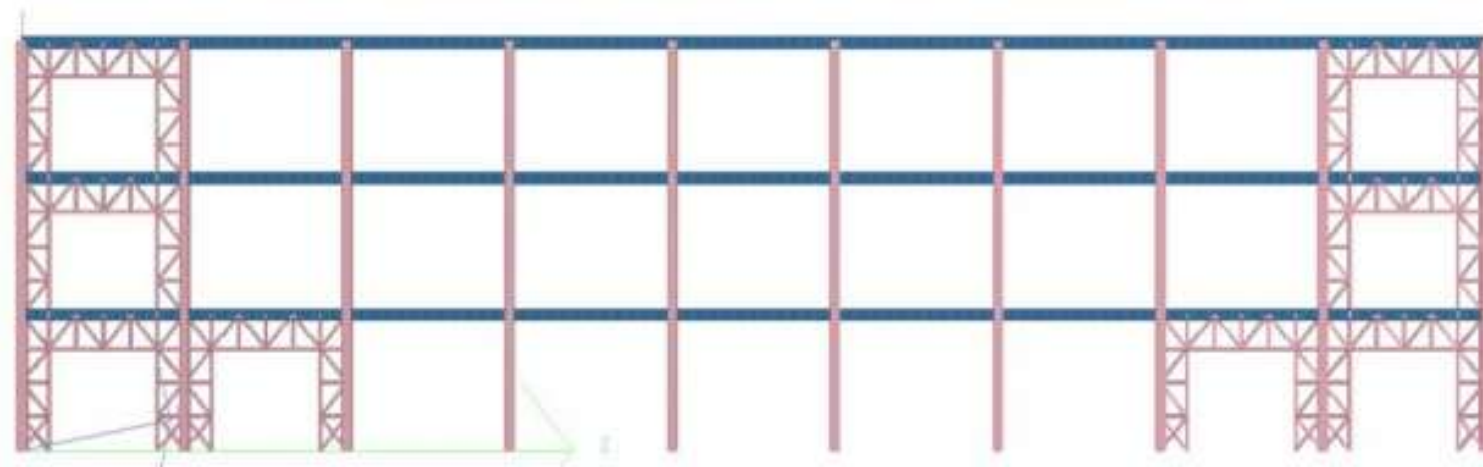
[http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/01. inspector y supervisor.pdf](http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/01._inspector_y_supervisor.pdf)

Anexos

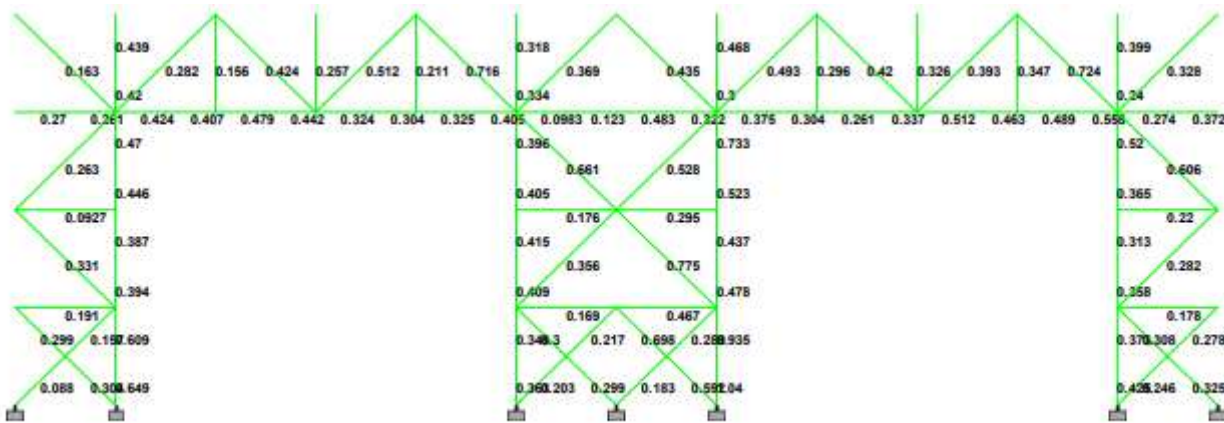


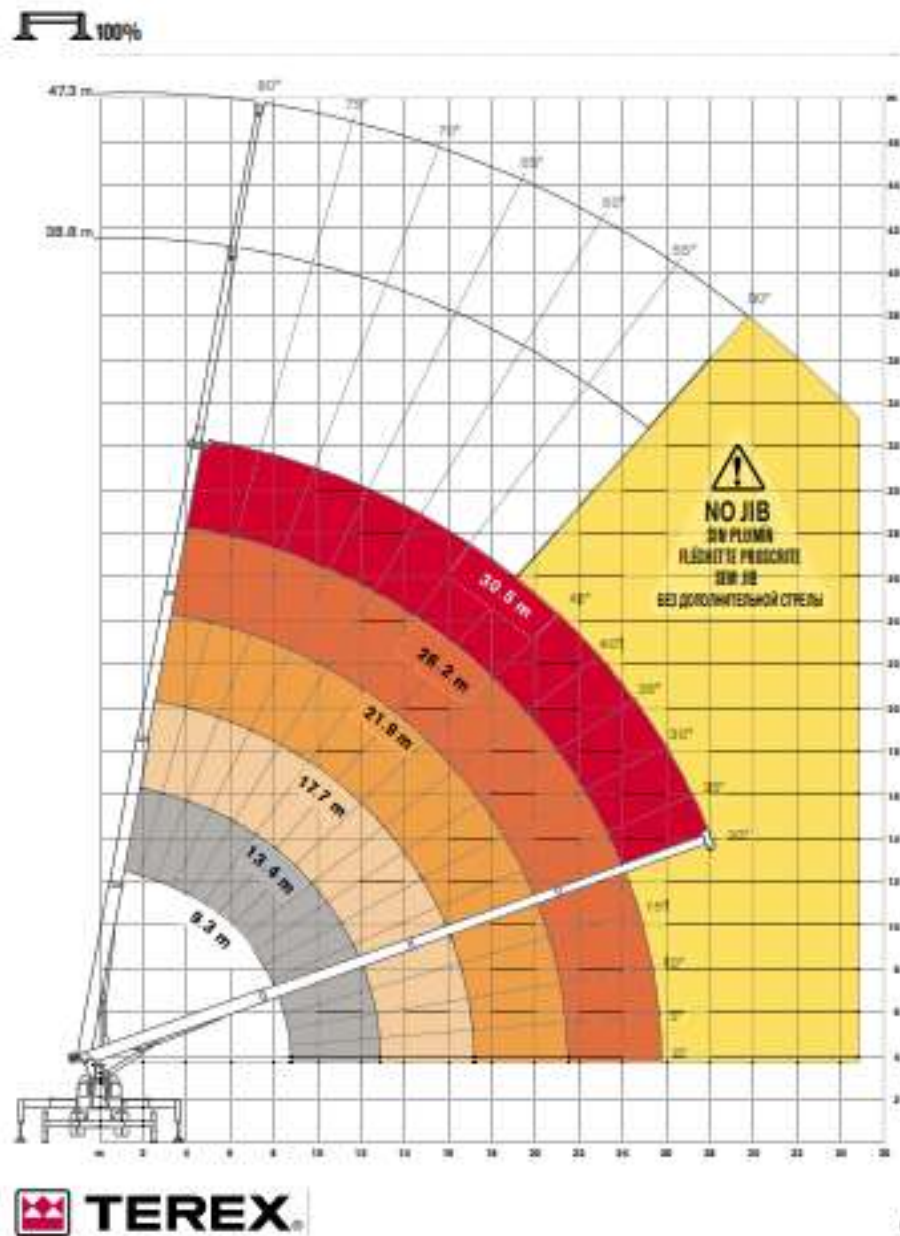


Anexo 3 Plano Estructural para Ambos Edificios. Fuente: CIR Proyectos S.C.



Anexo 4 Arreglo general de contravientos para ambos ejes longitudinales. Fuente: CIR Proyectos S.C.





Anexo 6 Diagrama de Alcance de la Grúa Terex BT 70100. Fuente: Terex (página oficial)

   ASME B30.5									
									
	9.3	13.4	17.7	21.9	26.2	30.5			
m								m	
1.5	31.75							1.5	
2.0	28.15							2.0	
3.0	31.30	14.15						3.0	
4.0	16.95	14.35	14.00					4.0	
5.0	13.90	13.40	12.95	11.70				5.0	
6.0	11.30	11.30	10.90	9.75	8.70			6.0	
7.0	9.40	9.85	9.45	8.50	7.60	6.75		7.0	
8.0	6.70	8.15	8.20	7.45	6.65	5.95		8.0	
9.0		6.95	7.10	6.65	6.35	4.85		9.0	
10.0		6.00	6.15	5.90	5.35	4.40		10.0	
11.0		5.10	5.25	5.15	4.85	3.95		11.0	
12.0		4.20	4.40	4.40	4.40	3.55		12.0	
14.0			3.30	3.30	3.35	2.85		14.0	
16.0			2.35	2.50	2.55	2.10		16.0	
18.0				1.90	1.95	1.65		18.0	
20.0				1.35	1.50	1.30		20.0	
22.0					1.15	1.35		22.0	
24.0					0.80	0.95		24.0	
26.0						0.85		26.0	
30.0						0.60		30.0	

   ASME B30.5									
									
	9.3	13.4	17.7	21.9	26.2	30.5			
α								α	
	3.90	2.20	1.25	0.70	0.30	-			0

   ASME B30.5									
									
	80°	78°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	
m									m
9.3	2.90	2.70	2.40	1.80	1.45	1.00	0.60	0.35	9.3
16.8	1.55	1.55	1.55	1.30	1.00	0.75	0.45	0.30	16.8

Anexo 7 Tablas de Carga Pluma. Fuente: Terex (página oficial)

 50%			 9.3-30.5 m		ASME B30.5			
								
	9.3	13.4	12.7	21.9	26.2	30.5		
1.5	31.75						1.5	
2.0	26.30						2.0	
3.0	18.80	14.15					3.0	
4.0	15.50	14.25	14.00				4.0	
5.0	12.05	12.30	12.15	11.20			5.0	
6.0	7.80	8.10	8.25	8.25	8.20		6.0	
7.0	5.80	6.00	6.15	6.25	6.30		7.0	
8.0	3.95	4.45	4.55	4.65	4.75	4.75	8.0	
9.0		3.40	3.55	3.60	3.65	3.75	9.0	
10.0		2.65	2.80	2.90	2.95	3.05	10.0	
11.0		2.00	2.20	2.30	2.35	2.45	11.0	
12.0		1.50	1.75	1.90	1.95	2.05	12.0	
14.0			1.05	1.15	1.20	1.25	14.0	
16.0			0.55	0.70	0.75	0.85	16.0	

 50%			 9.3-30.5 m					ASME B30.5
		9.3	13.4	12.7	21.9	26.2	30.5	
m	t	t	t	t	t	t	t	t
0	3.10	1.15	--	--	--	--	--	0

							
							ASME B30.5
	80°		75°	75°	70°	65°	
m	t	t	t	t	t	t	m
9.3	2.90	2.70	2.40	1.40	0.70		9.3
16.8	1.55	1.55	1.55	1.25	0.55		16.8

Anexo 8 Tablas de Carga Pluma. Fuente: Terex (página oficial)