

**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE COACALCO**

**“PROCESO CONSTRUCTIVO Y
MONTAJE DE MUROS TILT-UP”**

**INFORME TÉCNICO DE
RESIDENCIA PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERIA CIVIL**

ODALYS ROJAS MORALES

201820732

GUADALUPE ABIGAIL TORRES RUEDA

201821352

Asesor:

ING. MANUEL QUEZADA ESTRADA



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra familia por motivarnos, brindarnos su apoyo incondicional, comprensión y por confiar en nosotras durante todo este largo proceso.

A nuestros profesores por transmitirnos su conocimiento y experiencia a lo largo de toda nuestra vida estudiantil, en especial a nuestro asesor el ing. Manuel Quezada Estrada por brindarnos su tiempo y dedicación para la realización de este proyecto y compartirnos sus experiencias en el ámbito laboral.

A la Desarrolladora SEICA S.A de C.V e integrantes que la conforman por permitirnos ser parte del proyecto Puente México Fase III, Nave 3, Nave 4 e Infra, especialmente al Arq. Luis Daniel Morales Olivares por la paciencia, amor a su trabajo y motivación para seguir aprendiendo más sobre nuestra carrera.



RESUMEN

En el presente proyecto se tocarán los temas relacionados a la construcción de muros precolados en sitio empleando el método del Tilt – Up, se desarrollará paso a paso el detallado del proceso constructivo desde el inicio del trabajo arquitectónico en el cual se tienen que considerar aspectos cruciales de espacios e instalaciones, el desarrollo estructural de los elementos, los cuales tienen un trabajo específico y un esfuerzo por izaje.

Otros de los aspectos a presentar son los materiales específicos y generales que se deben considerar para la fabricación de los elementos, la coordinación de la fuerza de trabajo empleada, la programación en tiempos para llevar a cabo una correcta secuencia de montaje, el control de calidad que se debe tener para cumplir las garantías adecuadas en el producto final, los aspectos a considerar para la elección del tipo y capacidad que debe tener la grúa que realizará los montajes de estos elementos, las consideraciones en cuestión de seguridad que debemos respetar para evitar tener accidentes durante el proceso de trabajo, así como los proceso de preparación para recibir acabados.



INDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
INDICE	4
INDICE DE IMÁGENES	5
INTRODUCCIÓN	7
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE	8
DESCRIPCION DE LA EMPRESA	8
PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	9
PROBLEMAS POR RESOLVER	10
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL:	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	10
JUSTIFICACION	10
MARCO TEORICO	11
¿QUÉ SON LOS MUROS TILT-UP?	11
ANTECEDENTES HISTORICOS	12
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA:	14
¿CUÁL ES SU PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO?	14
VIBRADO DE MUROS TILT-UP	18
INSERTOS PARA MUROS TILT-UP	19
DESARROLLO	20
ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE NUESTRA ESTADÍA COMO AUXILIARES DE GERENCIA DE CAMPO	20
CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	20
ELABORACIÓN DE CATÁLOGO DE CONCEPTOS	25
VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL MURO	26
REVISIÓN DE ARMADO DE MUROS	28
REVISIÓN DE LA CORRECTA COLOCACIÓN DE INSERTOS Y PLACAS	29
CONEXIÓN DE MURO-ZAPATA	35
CONEXIÓN DE MURO-MURO	38
SUPERVISIÓN DURANTE LAS MANIOBRAS DE IZAJE Y PLOMEO	43



GRUA UTILIZADA PARA IZAJE DE MURO.....	44
CORRECCIÓN DE PLANOS.....	52
REPORTES FOTOGRÁFICOS SEMANALES.....	53
RECOPIACIÓN DE DOCUMENTOS Y ELABORACION DE CARPETAS PARA ENTREGA FINAL... 	54
RESULTADOS	59
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	67
CONCLUSIÓN	68
ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA.....	69

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 Dibujo de muro tilt-up.....	12
IMAGEN 2 Iglesia metodista	13
IMAGEN 3 Izaje de muros por grúa	15
IMAGEN 4 Plomeo de muro tilt-up	17
IMAGEN 5 Inserto de izaje	19
IMAGEN 6 Inserto de plomeo	19
IMAGEN 7 Muro completo.....	21
IMAGEN 8 Muro con vano para puerta de salida de emergencia y extractor	22
IMAGEN 9 Muro con vano para anden y louver.....	23
IMAGEN 10 Muro con K.O	24
IMAGEN 11 Ejemplo de submital	25
IMAGEN 12 Armado y cimbra de muro	26
IMAGEN 13 Ejemplo de check list	27
IMAGEN 14 Armado y calzado de muro.....	28
IMAGEN 15 Colocación de insertos.....	29
IMAGEN 16 Ficha técnica inserto de izaje	30
IMAGEN 17 Ficha técnica inserto de plomeo	31
IMAGEN 18 Tipos de placas usadas en los muros	32
IMAGEN 19 Placas para muros	33
IMAGEN 20 Conexión de placa al armado del muro	34
IMAGEN 21 Isométrico de conexión placa-muro	35
IMAGEN 22 Vista posterior de conexión de muro-zapata	36
IMAGEN 23 Colocación de muro sobre la zapata	36
IMAGEN 24 Conexión con placas de muro a la zapata	37



IMAGEN 25 Conexión de muros esquineros.....	38
IMAGEN 27 Vista frontal de conexión muro-muro.....	39
IMAGEN 28 Vista en planta de conexión en muros esquineros.....	40
IMAGEN 29 Conexión de muros en fachadas principales.....	40
IMAGEN 30 Colado de concreto para muros.....	41
IMAGEN 31 Vibrado de concreto.....	41
IMAGEN 32 Ficha técnica de vibrador.....	42
IMAGEN 33 Colocación de eslinga e izaje de muro.....	43
IMAGEN 36 Dimensiones de la grúa.....	46
IMAGEN 37 Diagrama de rango de la pluma de la grúa.....	47
IMAGEN 38 Formato para autorizar maniobras de izaje.....	50
IMAGEN 39 Formato para autorizar las maniobras de izaje .2.....	51
IMAGEN 40 Fachada principal modificada.....	52
IMAGEN 41 Ejemplo de reporte semanal.....	53
IMAGEN 42 Diagrama comparativo del avance de la obra.....	54
IMAGEN 43 Economía.....	55
IMAGEN 44 Armado de varios muros.....	55
IMAGEN 45 Pintura y sellado de muros IMAGEN 46 Detallado en muros.....	56
IMAGEN 49 Durabilidad del material con el que se construyó el muro.....	57
IMAGEN 50 Plomeo del muro y aprovechamiento estructural.....	58
IMAGEN 51 Vista superior de la nave 3.....	59
IMAGEN 52 Vista superior de la nave 4.....	60
IMAGEN 53 Instalación de la armadura para la cubierta.....	61
IMAGEN 54 Pintura en armadura.....	61
IMAGEN 55 Detallado en muros y conexiones.....	62
IMAGEN 56 Instalación de la cubierta.....	62
IMAGEN 57 Revisión en la instalación de la cubierta.....	63
IMAGEN 58 Revisión de la instalación de la cubierta .2.....	63
IMAGEN 59 Pintura final en muros.....	64
IMAGEN 60 Instalación de cancelería en puertas y ventanas.....	64
IMAGEN 61 Terminado aparente en la cubierta.....	65
IMAGEN 62 Fachada principal terminada.....	65
IMAGEN 63 Fachada principal terminal.2.....	66
IMAGEN 64 Vista aérea de los avances en la semana 35.....	66

INTRODUCCIÓN

Derivado del acelerado crecimiento e industrialización de los procesos constructivos se han tenido que implementar nuevas técnicas para la construcción de muros que agilicen su ejecución, por lo que se eligió el método Tilt-up, el cual es una forma de construcción de muro prefabricado en el lugar de trabajo. Lo que implica la prefabricación de secciones de muros de concreto (paneles) planas sobre la losa del piso del edificio o en una losa de colado temporal, luego levantando o inclinándolos hacia arriba y llevándolos a su posición final con el uso de una grúa. Una vez que están en posición, los paneles se arriostran temporalmente hasta que se amarren al sistema de techo y el piso, convirtiéndose así en una parte integral de la estructura terminada.

Es un método de construcción rápido, sencillo y económico, que se ha utilizado ampliamente para estructuras de uno o varios pisos. Los beneficios económicos del tilt-up radican en su simplicidad de construcción, así como las secuencias y el diseño de elementos de elevación seguros, que utilicen completamente el tiempo de la grúa permitiendo la realización eficaz y segura del trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: DESARROLLADORA SEICA S.A DE C.V.

Dirección: Periférico Boulevard Manuel Ávila Camacho 1434, San Andrés
Atenco, 54040 Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

¿QUIEN ES SEICA?

En SEICA creemos firmemente que desarrollar proyectos constructivos en equipo es la única ruta para transformar entornos. Nuestros servicios de construcción son liderados por ingenieros especializados en proyectos que están sensibles a las necesidades del mercado y comprometidos con agregar valor sustancial a los proyectos.

ESTRATEGIA CORPORATIVA

Nuestra cultura corporativa está enfocada a lograr los compromisos de calidad, tiempo y costo a través de soluciones innovadoras para el cliente.

Nuestro reto es exceder las expectativas de un proyecto, aportando soluciones y mejoras que impacten positivamente los resultados del mismo, haciendo uso del talento humano, el conocimiento técnico y la aplicación de tecnologías de construcción.

MISIÓN

Satisfacer las necesidades de construcción a través de una propuesta integral con soluciones de vanguardia; comprometidos con la utilización responsable de nuestros recursos y consientes de nuestro compromiso social ante la comunidad.

VISIÓN

Ser la primera opción en servicios de construcción, líder en calidad y tecnología; la mejor empresa para trabajar; confiable para proveedores y contratistas; así como una empresa rentable para los accionistas.

VALORES

Nuestra filosofía de trabajo está sustentada en tres grandes prácticas que impulsan el espíritu del día a día de SEICA.

1. Mejora Continua: Fomentamos un ambiente creativo, dinámico e innovador, planeando y desarrollando ideas frescas que nos hagan mejores seres humanos.
2. Servicio: El compromiso con nuestros clientes es el motor principal para brindar soluciones innovadoras, creativas, objetivas y puntuales a sus proyectos.
3. Integridad: Creemos que hacer lo correcto es conducirse en la verdad. Las relaciones con nuestros clientes son llevadas a través de prácticas íntegras que maximizan la confianza y las relaciones de largo plazo.

PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Auxiliar de gerente de campo.



PROBLEMAS POR RESOLVER

1. Tiempos fuera de programa.- Supervisión estricta del cumplimiento del programa.
2. Mala Apariencia de los muros industriales; Para el cliente es importante que el muro tenga un acabado aparente uniforme por cuestiones estéticas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Demostrar los beneficios que trae consigo la implementación de la técnica de muros Tilt-up dentro de la construcción de proyectos de Obra Civil.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Reconocer la secuencia, especificaciones y normas necesarias aplicables al método Tilt-up cumpliendo los tiempos programados.
- Analizar los posibles incidentes a ocurrir antes, durante y después de cada actividad, como medida preventiva antes de ponerlo en práctica.
- Identificar cuáles son las ventajas de implementar el sistema tilt up en la construcción de naves industriales.

JUSTIFICACION

El método resulta ideal para la construcción de edificios industriales, ya que ofrece un ahorro debido a la agilidad que conlleva la mano de obra y costos de mantenimiento en comparación con otros métodos tradicionales, su durabilidad de estos muros de concreto es mayor y permite futuras expansiones ya que son fáciles de modificar.

Desde el punto de vista arquitectónico se busca tener un buen aspecto estético, especialmente en la fachada, lo cual es posible obtener con este método ya que se eliminan las columnas estructurales intermedias entre muros perimetrales de la edificación. Además, los muros de concreto destacan por su elevada resistencia al fuego, así como su buen aislamiento térmico y acústico.

MARCO TEORICO

Un Muro según las Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionadas con las mismas en su apartado de “Definiciones” nos indica que es un elemento, generalmente vertical, empleado para encerrar o separar espacios y que cuando es estructural resistirá combinaciones de cortantes, momentos y fuerzas axiales inducidas por movimientos sísmicos.

¿QUÉ SON LOS MUROS TILT-UP?

Los muros Tilt-up denominados así en inglés, son un sistema constructivo que consiste en moldear en la obra los paneles de concreto para los muros fundidos en posición horizontal y luego levantados verticalmente a su posición final, su altura puede ser de uno o dos niveles. Su función puede ser trabajar como muros de carga y/o muros de corte, o bien solo como cerramiento. El proceso constructivo de los muros Tilt-up es sencillo, pero requiere personal con experiencia y buen nivel de capacitación en la realización de los diversos trabajos, además de ser una técnica que utiliza menos material para el moldaje que la construcción tradicional.

Este tipo de muros es construido directamente sobre la losa del piso de la estructura o sobre una plataforma de trabajo, lo cual permite una reducción en tiempo y costo de traslado.

Su característica principal de este tipo de muros es que son de la altura total del edificio y están unidos con placas metálicas y/o columnas de concreto fundidas, una vez levantados los muros.

La cubierta o entepiso puede ser una estructura metálica o de concreto.

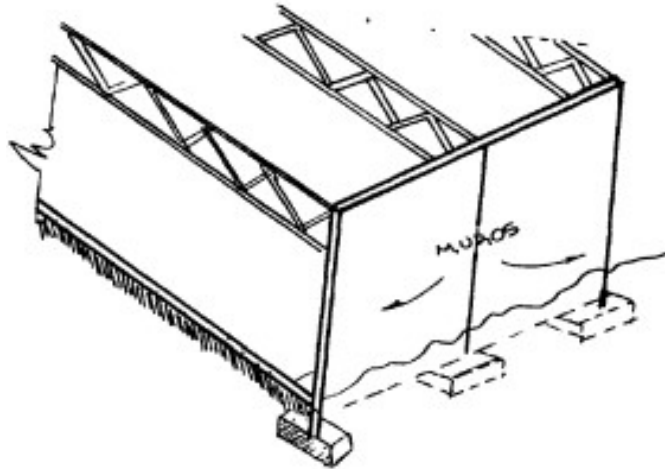


IMAGEN 1 Dibujo de muro tilt-up

En la construcción de concreto prefabricado cuando se ven sometidas a fuerzas laterales, las fallas frecuentemente se presentan primero en las conexiones y no en los elementos prefabricados, siendo las uniones de elementos las partes más vulnerables del sistema.

En una estructura de este tipo hay puntos clave en los cuales un evaluador debe poner especial atención, sobre todo procurar el agrietamiento en los paneles, como un caso especial deben de considerarse las fallas que se presenten en la cimentación, los cuales pueden suceder por diversas causas entre las que destacan las de origen geotécnico, fallas constructivas, asentamiento por mala compactación en rellenos y deslizamientos por agua subterránea.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Un importante avance en el ámbito de la industrialización es la construcción desarrollada en sitio, construcción prefabricada. Este tipo de construcciones prefabrican ciertos elementos al pie de la obra, siendo una de sus ventajas el hecho de supervisar cada una de las actividades necesarias para la fabricación del elemento.

Haciendo referencia a registros más recientes se le da crédito a Robert Aiken por ser uno de los primeros constructores en utilizar muros pre colados en el sitio de la obra con concreto reforzado que se coló horizontalmente y luego se izó por medio de gatos y grúas, construyendo así un almacén de dos pisos en

Camp Logan (Illinois 1908) y una iglesia metodista en Monte Sion (Illinois 1912).



IMAGEN 2 Iglesia metodista

Los edificios comerciales que utilizan la construcción Tilt-up aparecieron por primera vez a principios del siglo XX. El método se hizo popular en los años de bonanza posteriores a la Segunda Guerra Mundial cuando la escasez de mano de obra ponía especial importancia a los métodos de construcción económicos. Desde entonces este sistema de construcción se ha popularizado en todo el mundo, además, con los avances en el diseño del asistido por computadora y la estimación en los proyectos ha aumentado dramáticamente la eficiencia y flexibilidad tanto en sus tiempos como en sus procesos de construcción.

Aunque los primeros registros de obras realizadas utilizando esta técnica datan de principios del siglo XX, fue hasta 1950 que empezó a desarrollarse de manera importante en Norteamérica, específicamente en California, gracias a los avances en la tecnología y los diseños aplicados a bodegas, almacenes, centros de distribución, edificios para oficinas, comercio, colegios, hoteles, teatros, bibliotecas, entre otros.

Collins escribió tres volúmenes dedicados a todo el proceso Tilt-up llamados Design of Tilt-Up buildings, Manual of Tilt-Up Construction y Building with Tilt-Up. Durante este periodo la técnica comenzó a ganarse la aceptación en los EE.UU.

En Chile la empresa constructora PRECON S.A en el año de 1994 fue la pionera en el uso de Tilt-Up, construyendo a la fecha más de 10 edificios y 80.000 m² construidos en la región Metropolitana y Concepción.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA:

- El tamaño de los paneles varía de 4 a 10 metros de altura.
- La construcción de estos muros puede ser en hasta dos partes.
- La selección del sitio para el proceso de construcción debe ser una losa de piso con acabado.
- Sus encofrados son generalmente de madera, aunque también pueden ser encofrados metálicos.
- La colocación de insertos deberá corresponder con la ubicación señalada en los planos.
- El levantamiento de los paneles requiere de una gran planificación de la operación a realizar y el personal encargado.

¿CUÁL ES SU PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO?

Inicialmente se reciben los planos aprobados de construcción y se requiere de una revisión exhaustiva a los sistemas de conexión entre la cimentación, los muros y la estructura de la cubierta. Los planos de los paneles deberán ser detallados por completo y deben incluir; identificación del panel, todas las dimensiones, armado, terminaciones, texturas, información sobre apuntalamiento, detalle de los insertos y placas.

Es importante detallar cada una de las normas aplicables, especificaciones en cuanto a la resistencia del acero y concreto

Así mismo adecuar una zona completamente limpia y nivelada para un procedimiento de construcción eficiente es requisito fundamental, con el acabado adecuado para realizar el armado y vaciado de los muros Tilt-up. Vale la pena destacar que las caras de los paneles serán la fachada de la edificación (bien sea externa o interna), por lo que es importante tener una superficie libre de imperfecciones para evitar que estas se vean reflejadas en el panel.

Antes de iniciar la construcción de los muros Tilt-up deberá tenerse preparada la cimentación perimetral donde se colocarán los muros, la cual deberá contar con las placas de conexión para su fijación.

Se puede considerar la construcción de los muros sobre el piso industrial ya vaciado de la nave, lo cual permitirá tener una superficie nivelada y sin imperfecciones. Sin embargo, como el piso se utilizará como superficie de rodadura de los equipos de montaje, se pueden causar daños debido a los esfuerzos generados durante el proceso de montaje de los muros.

Por otra parte, los muros pueden vaciarse sobre una superficie fuera de la edificación, lo cual permite que la elaboración de los muros sea un trabajo independiente con respecto al que se realiza al interior de la edificación. (SILVA, 2022)

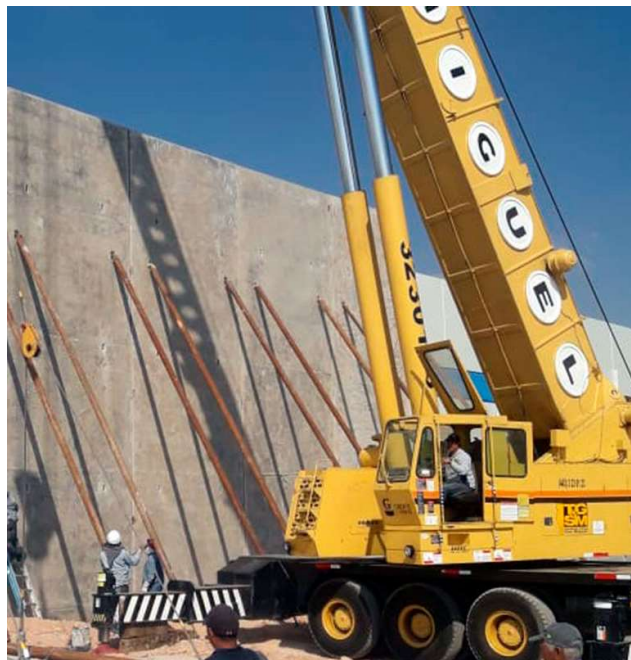


IMAGEN 3 Izaje de muros por grúa

Antes de iniciar con el armado de los paneles y una vez seleccionada la zona de trabajo, se coloca un desencofrante para evitar que se adhiera el concreto nuevo con el ya existente, es importante contemplar las dimensiones del

muro, los espacios de ventanas, puertas, etc. Para dar continuidad con las siguientes actividades.

Continuando con el proceso constructivo de muros Tilt-up, se realiza el armado de acero según sea el espesor, deberá prestarse especial atención en las zonas de mayor demanda de esfuerzos como conexiones con otros muros y la zona de apoyo del panel.

Antes de iniciar con el vaciado de concreto se colocan los insertos y placas en su ubicación correcta cubriéndose con unicel. En todo el perímetro del muro se sitúa la cimbra con desmoldante, espacios destinados a ventanas y puertas. Se debe evitar el uso de productos de diferentes marcas para el compuesto del curado y desmoldante, ya que la compatibilidad entre ellos es importantísima.

El vaciado de concreto es uno de los pasos más importantes para la elaboración de los muros, a fin de asegurar un procedimiento de construcción eficiente se debe poner atención a la ubicación donde se realizará el vaciado considerando el espacio para la llegada de la olla y la maniobra de izaje que se realizará más adelante. El vaciado de concreto se realiza a una altura considerable contando con el personal encargado de esparcirlo de manera correcta y haciendo uso de un vibrador manual para evitar vacíos de aire.

Para la secuencia del izaje, los consejos del operador de la grúa y la presencia del personal de seguridad e higiene tiene suma importancia, ya que las maniobras realizadas ponen a los trabajadores en peligro antes, durante y después.

Una secuencia típica de izaje de los paneles toma en consideración los siguientes hechos:

- Preparar las condiciones especiales de apuntalamiento en las esquinas y otras interrupciones de la línea recta de construcción. En las esquinas se podría requerir que los puntales pasen sobre o debajo del apuntalamiento de un panel previamente levantado como se muestra en la siguiente imagen:



IMAGEN 4 Plomeo de muro tilt-up

- En lo posible los muros deben izarse de forma consecutiva, comenzando en una esquina del proyecto.
- La selección de la grúa es una labor exclusiva del subcontratista de izaje, también es la oportunidad para conversar sobre los aparejos y de asegurarse de que todos los equipos lleguen junto con la grúa.
- Si es izaje de los paneles se hará desde el exterior del edificio, el área debe estar suave y compactada de modo que la grúa no deba desplazarse sobre baches profundos o puntos blandos. Los movimientos bruscos durante la manipulación del panel imponen cargas dinámicas de la grúa y/o insertos de izaje, provocando graves sobrecargas.
- El izaje necesitará un área lo suficientemente grande para montar y desmontar la grúa.

Una vez izados los paneles, se vacía grout bajo ellos para que se apoyen completamente sobre las zapatas. Después se procede a colocar la franja de cierre entre los muros exteriores y la losa de piso, lo cual se hace después de colocar la techumbre, pero antes de retirar los puntales.



Antes de pasar a pintar los paneles se revisará si existe alguna grieta excesivamente ancha o junta que se hubieran abierto y según sus necesidades se rellenaran o parcharan según su necesidad.

Los puntales se retiran una vez que se haya alcanzado su máxima resistencia y los paneles estén en su posición final.

VIBRADO DE MUROS TILT-UP

El proceso de vibración del concreto en la construcción es de vital importancia, especialmente al hablar de durabilidad de la estructura. Consiste en someter al concreto fresco a vibraciones de alta frecuencia inmediatamente después de ser vertido, mediante vibradores que funcionan con presión de aire comprimido o electricidad.

Las razones más importantes para efectuar la vibración de las mezclas de concreto y evitar posteriores daños en el material son:

- Aumentar la resistencia y durabilidad del concreto.
- Expeler el aire excedido y distribuir en forma más homogénea las partículas dentro del concreto.
- Disminuir la posibilidad de segregación del concreto fresco y los cambios de volumen por posterior retracción.
- Lograr que el concreto se comporte “como un líquido” dentro del diámetro de acción del vibrador, permitiendo un mejor llenado de los encofrados.
- Obtener mezclas con una compactación que permita mantener el nivel de aire dentro de los límites previstos.

INSERTOS PARA MUROS TILT-UP

Insertos de izaje

El inserto de elevación superior T110 de Dayton Superior consta de un anclaje de pie forjado, una base de alambre de 4 patas y un formador de huecos de plástico. El inserto se coloca con la dirección del vacío hacia la parte superior del panel y luego se ata en su lugar a la jaula de barras de refuerzo.



IMAGEN 5 Inserto de izaje

El herraje de elevación superior T120 permite un rápido acoplamiento al inserto y una liberación remota del suelo después de que el panel haya sido erigido y arriostrado. Los insertos de elevación superior T110 se envían ensamblados, listos para usar y tienen un tamaño 1/8" menor que el espesor del panel.



IMAGEN 6 Inserto de plomeo

Insertos de plomeo

El anclaje para riostras T6A es un inserto en espiral de 3/4" de diámetro diseñado para ser colocado y atado fácilmente en la estera de barras de refuerzo de un panel de tilt-up. Se utiliza para fijar riostras temporales a paneles prefabricados y de inclinación.

Los insertos se suministran con pies de punta de plástico y un tapón localizador T21 disponible con pies de plástico o de acero inoxidable bajo pedido especial. La distancia entre la parte superior del panel y el inserto de la bobina es de 3/8".

DESARROLLO

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE NUESTRA ESTADÍA COMO AUXILIARES DE GERENCIA DE CAMPO

Algunas de las actividades que realizamos en el tiempo que estuvimos realizando nuestras residencias de septiembre del 2022 a enero de 2023 fueron las siguientes:

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES.

Esta actividad la realizamos con el fin de saber cuáles serían las cantidades reales de material que se ocuparían en la construcción de los muros, es por esto que cuantificamos el acero, concreto, cimbra, silletas, alambre, etc. Esto lo calculamos basándonos en las especificaciones dadas en los planos estructurales y las cantidades de materiales iban variando de acuerdo al tipo de muro que fuera.

TIPOS DE ARMADO EN MUROS TILT-UP

En este proyecto se utilizaron diferentes diseños de muro dependiendo de cual fuera su función ya que se utilizaron para fachada, muros con puerta de salida de emergencia, con vanos para andenes, con vanos para extractores o louvers y con K.O, es por eso que el diseño estructural va cambiando de acuerdo a las necesidades de la sección.

Algunos ejemplos de muros y sus especificaciones estructurales son los siguientes:

Muro completo

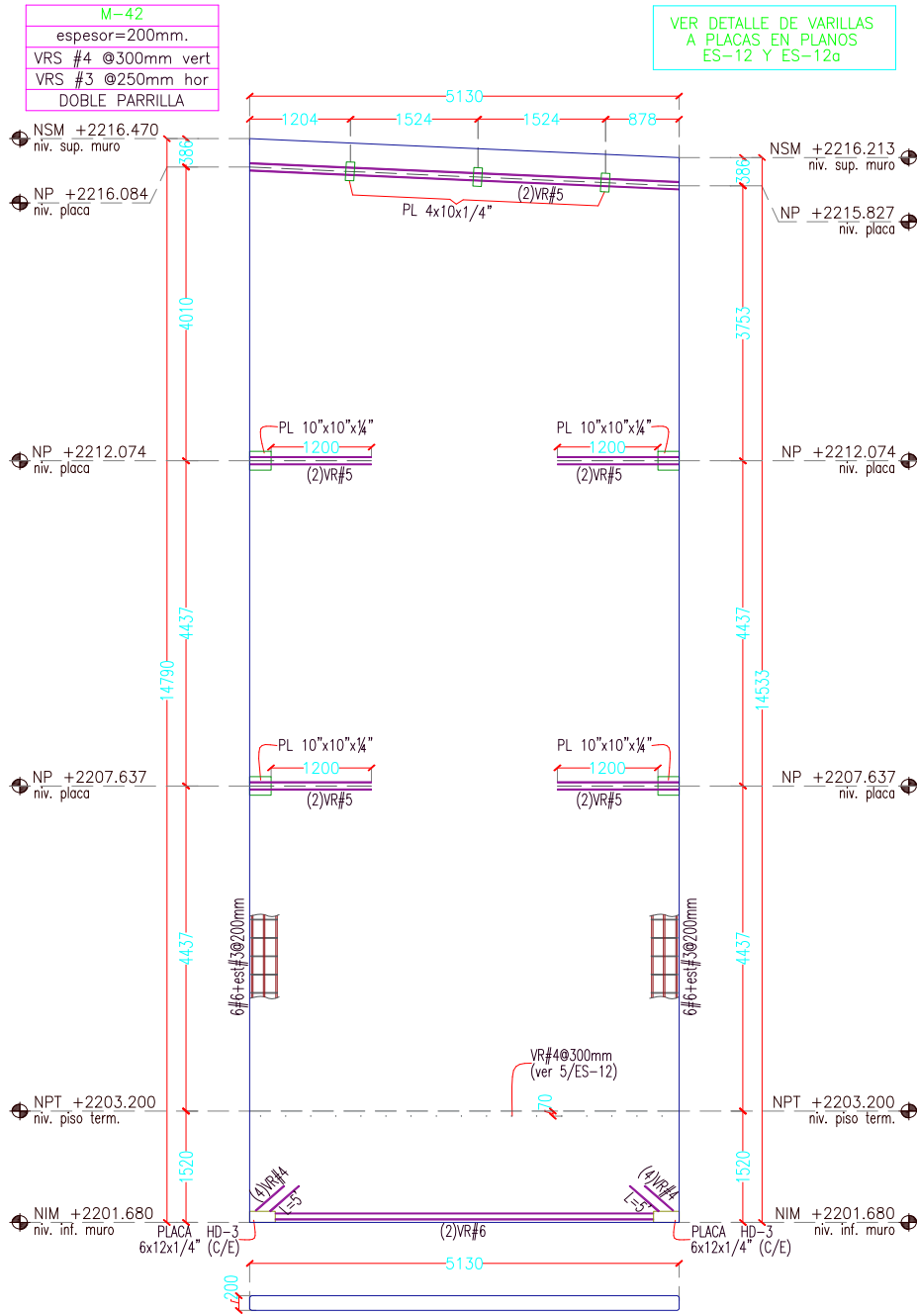


IMAGEN 7 Muro completo

Muro con vano para puerta de salida de emergencia y extractor

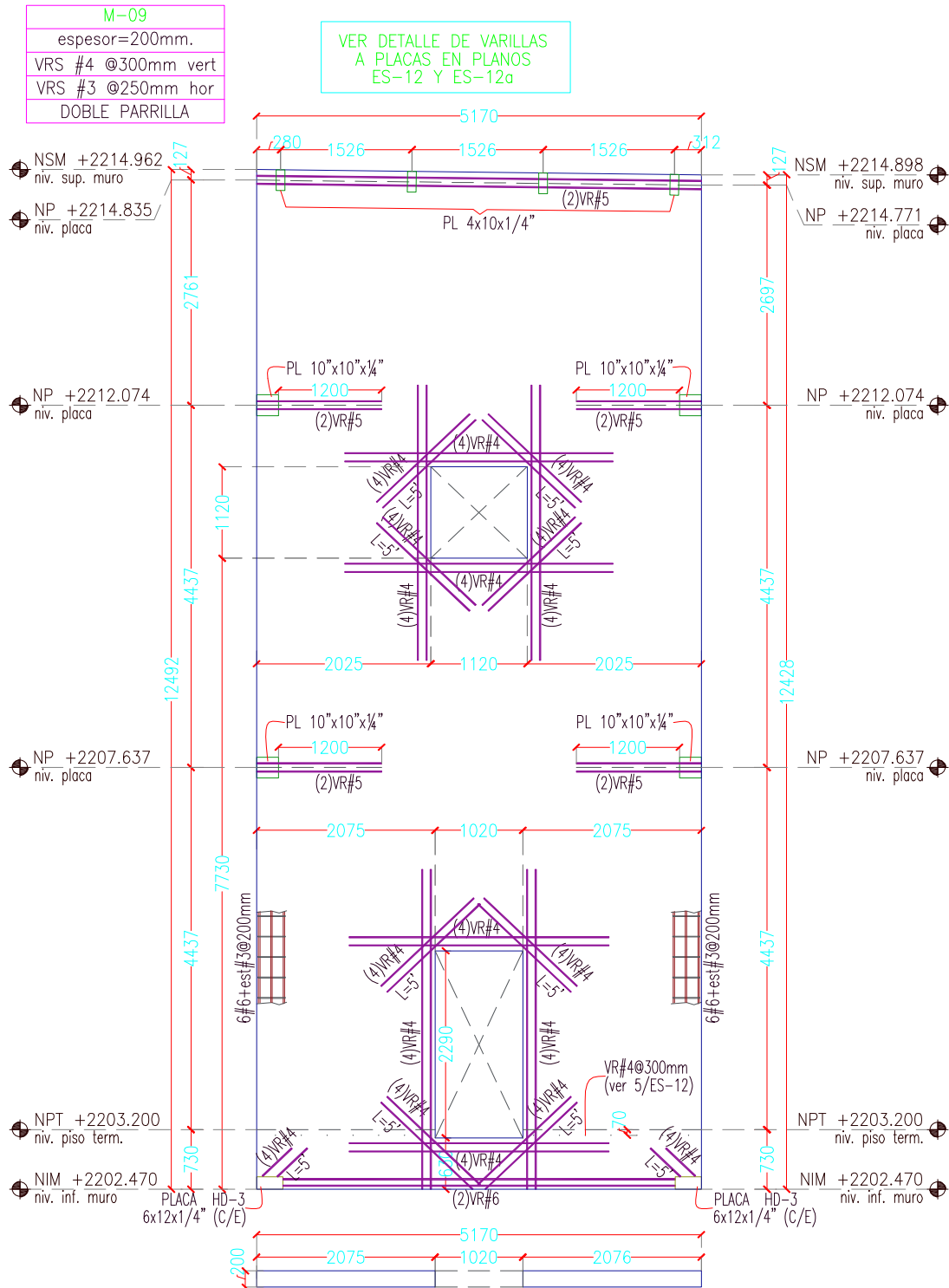


IMAGEN 8 Muro con vano para puerta de salida de emergencia y extractor

Muro con vano para anden y louver

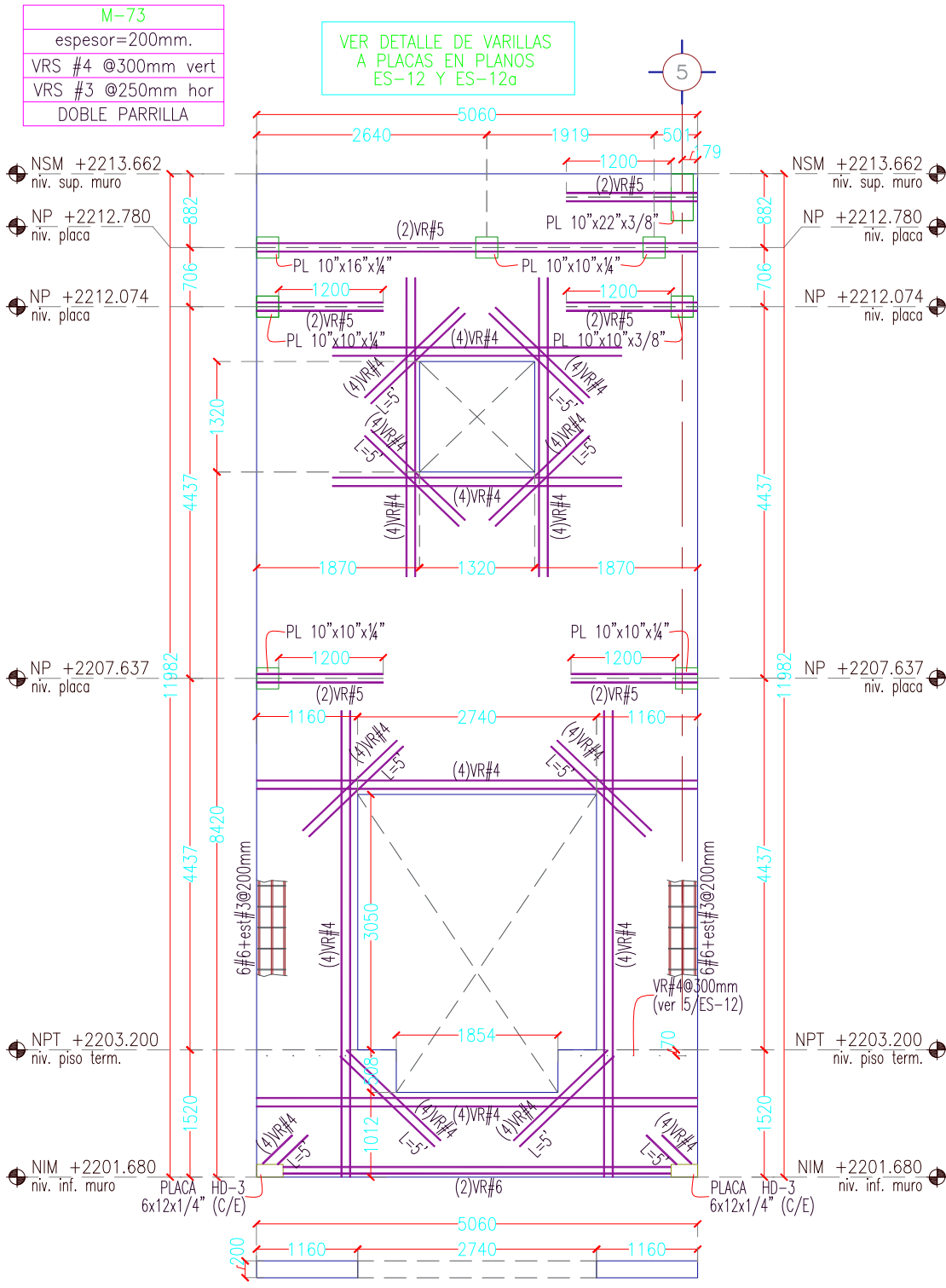


IMAGEN 9 Muro con vano para anden y louver



ELABORACIÓN DE CATÁLOGO DE CONCEPTOS.

Este catálogo se conocía como submittals y lo realizamos en base a los materiales que se ocuparían durante toda la obra, para esto se agregaron las fichas técnicas de cada material en donde se especificaban las características específicas del mismo.

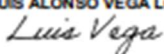
SUBMITTAL			
Submitted by:	DESARROLLADORA SEICA S.A. DE C.V.	Submittal N°:	Page: 1 of
Project Number:	CONVENTO CITY PARK POLIGONO 2	Transmittal (only deliver to): JAVIER MACÍAS ORTEGA /	
Location/City/State:	Tepotzotlán, Estado de México	LUIS ALONSO VEGA LÓPEZ	
Division, Specification, Drawing:			
Material/Equipment description: Brace Anchors			
Manufacturer: DAYTON SUPERIOR			
Brand/Model: TSA 49254			
Technical Information: BRACE ANCHOR COIL INSERT			
Supplier / Subcontractor: FTP ACCESORIOS PARA LA CONSTRUCCION S.A DE C.V.			
(Address, Telephone number, etc): AV 5 DE MAYO 36, EL TORITO, 53490 NAUCALPINA DE JUAREZ			
The down signatory one pronounces that the indicated Product is totally Acceptable and Will be given and Installed in agreement with Documents of the Contract.			
Company, Position, Name: HERBERTO G			
_____ Signature			
It is annexed:			
<input type="checkbox"/> Physics Example	<input checked="" type="checkbox"/> Catalog - Data Sheet	<input type="checkbox"/> Drawings / Sketches	
<input type="checkbox"/> Detailed drawings	<input type="checkbox"/> Others:		
General Contractor: DESARROLLADORA SEICA S.A. DE C.V.			
(Address, Telephone number, etc.) Calle Misión de San Javier 10643 Edificio Via Corporativo Piso 9, Zona Rio Tijuana, B.C. C.P. 22010			
The down signatory one certify that the installation of the materials fulfills all the aspects of quality, except according to writes down, with the requirements of the documents of the Contract for:			
In addition, Certify that all the installed products and materials and used processes do not contain ASBESTOS or Polychlorinated Biphenyl (PCB)			
Company, Position, Name:			
_____ Signature			
For Hines use only			
Action Taken:			
<input type="checkbox"/> APPROVED <input checked="" type="checkbox"/> APPROVED WITH REMARKS <input type="checkbox"/> REJECTED			
Remarks:			
Aprobado de acuerdo con manual de Dayton.			
Reception: Signature or Seal / Date / By Construction Manager LUIS ALONSO VEGA LÓPEZ  9 de octubre del 2020		Approve: Signature or Seal / Date / By Vice-President Construction JAVIER MACÍAS ORTEGA	

IMAGEN 11 Ejemplo de submittal

La información que contiene este formato es el proveedor que se encargara de suministrar el material, la autorización por parte de supervisión, las especificaciones técnicas del material al igual que la ficha técnica enviada por el proveedor. De esta manera se realizó con todos los materiales para de esta manera conocer si cumplían con las especificaciones técnicas ya establecidas.

VERIFICACIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL MURO

Para realizar la revisión de estos procesos se hacía mediante una check list en la cual se supervisan los procesos desde el inicio de los trabajos, durante el colado y en el izaje de los muros. En este formato se especifican las características del muro, su ubicación, el tipo de concreto a utilizar, la fecha del colado e izaje, la revisión general del armado, el área en donde se está realizando, la cimbra, la instalación de las placas e insertos, etc.

Este formato se utiliza con la finalidad de que se cumpla con los estándares de calidad necesarios y que se lleve un control de los procesos constructivos, también el área de supervisión se encarga de verificar que se estén cumpliendo con todos los puntos ya establecidos con la check list y es la encargada de autorizar cada proceso constructivo.



IMAGEN 12 Armado y cimbra de muro



Nombre y clave del proyecto: OD-PM F.III FECHA 28/06/2022
 CONTRATISTA: SEICA TIPO ELEMENTO: MUROS TILT-UP
 AUTORIZO: _____

PROGRAMACION DE COLADOS

a) Croquis: TIPO DE ELEMENTO: MUROS EJE: F ENTRE EJE: 11-9

PROGRAMACIÓN DE COLADO DE MUROS

MURO	FECHA		SUPERFICIE	UNIDAD	ESPESOR	VOLUMEN	UNIDAD	RESISTENCIA	OBSERVACIÓN
	DE	A							
M-46	28/06/2022	29/06/2022	69.914	M2	0.20	13.983	M3	280	
M-57	28/06/2022	29/06/2022	55.998	M2	0.20	11.200	M3	280	
M-58	28/06/2022	29/06/2022	55.998	M2	0.20	11.200	M3	280	
M-59	28/06/2022	29/06/2022	56.783	M2	0.20	11.357	M3	280	
M-60	28/06/2022	29/06/2022	56.783	M2	0.20	11.357	M3	280	

Día de izaje 15 de Julio del 2022 REV- TORREDA FIA. *[Signature]*

AUTORIZACION

b) Superficie limpia, nivelada y compactada. <input checked="" type="checkbox"/>	g) Parrilla de armado debidamente calzada <input checked="" type="checkbox"/>
c) Plantilla o losa de colado nivelada y sin ondulaciones <input checked="" type="checkbox"/>	h) Acero libre de Oxido <input checked="" type="checkbox"/>
d) Nivelacion y Alineación de Cimbra <input checked="" type="checkbox"/>	i) Incertos y placas ubicadas correctamente <input checked="" type="checkbox"/>
e) Ubicación y Geometria de Entrecalles de acuerdo a plano. <input checked="" type="checkbox"/>	j) Refuerzo en Knock out, puertas y ventanas <input checked="" type="checkbox"/>
f) Aplicación de desencofante <input checked="" type="checkbox"/>	k) Dimension y Ubicación de Vanos para Puertas de Emergencia. <input checked="" type="checkbox"/>
f) Armado conforme a planos y Especificaciones <input checked="" type="checkbox"/>	k) Habilitado de Sello Mecánico en Ventanas. <input checked="" type="checkbox"/>

DURANTE EL COLADO

g) Concreto utilizado: Fc: 280 MR 42 Revenimiento: 12 ±
 h) Extendido de Concreto Regla vibratoria: _____ Laser: _____ Vibrador: 51
 i) Las Revolvedoras cuentan con Odómetro de Vueltas _____
 j) Las Revolvedoras tiene el sello de seguridad para inyección de agua _____

DESPUES DEL COLADO

k) Aplicación de Curacreto. 51 _____
 l) Limpieza general. 51 _____
 m) Apariencia (Textura, color, etc.) OR A _____

SOLICITADO [Signature]
 Solicitud de contratista: _____
 (firma y fecha)

AUTORIZACION _____
 (firma y fecha)

OBSERVACIONES

IMAGEN 13 Ejemplo de check list

REVISIÓN DE ARMADO DE MUROS.

Realizar este punto era de suma importancia ya que se debe de conocer cuáles son las especificaciones estructurales ya establecidas en los planos y es por eso que se debe llevar un control apoyándonos de la check list.

En este proceso se tiene que verificar que el armado este realizado con todas las especificaciones, que sea la varilla correcta, que tenga los refuerzos en las áreas de los vanos ya sea de andenes, puestas o extractores; que tenga la separación del acero establecida, el calzado del acero, los refuerzos en el área de las placas y las preparaciones que se dejan para la conexión del muro con la losa.



IMAGEN 14 Armado y calzado de muro

REVISIÓN DE LA CORRECTA COLOCACIÓN DE INSERTOS Y PLACAS.

Esta actividad es de suma importancia ya que de eso depende que se realice los trabajos de izaje de manera correcta y segura; al igual que la instalación de las placas son lo que permiten la conexión de toda la nave.



IMAGEN 15 Colocación de insertos

Para esto la selección del tipo de inserto a utilizar en los muros de este proyecto fue definida mediante cálculos estructurales, los cuales ya venían establecidos en las especificaciones del proyecto con las que se construyeron, el tipo de inserto seleccionado fue el siguiente:

Inserto de izaje

En el caso del inserto de izaje se implementó un inserto T41 de 7" que tiene un peso de 1.66 LB y la carga de trabajo que resiste es de 15,000 LB.

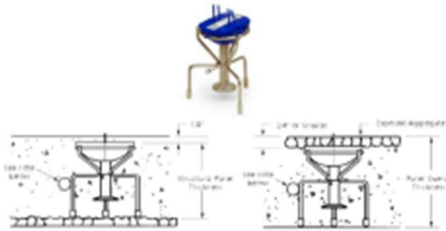
T41 SINGLE GROUND RELEASE INSERT

Tilt-Up

TECHNICAL DATA SHEET

DESCRIPTION

Dayton Superior T41 Ground Release System is a unique method of lifting concrete tilt-up wall panels into position and allows the hardware to be easily released from the ground. Ladders are normally not required during the hardware release process which greatly increases worker safety and productivity.



FEATURES

- Features flexible plastic antenna that folds over when screed passes, but springs back to indicate insert location.
- Plastic Recess Plug creates a void for attaching the Ground Release Lifting Hardware to the insert head. The expendable plastic recess plug is easily removed from hardened concrete.
- Directional Label Indicates correct panel thickness and direction of plastic recess plug in relation to top and bottom of panel.
- This hot forged anchor permits rapid hardware attachment and allows smooth rotation of the hardware during the releasing operation.
- Wire Frame is standard used with T41 inserts. This provides a stable base that is easy to insert into rebar cage.
- A Plastic Support Base is available in situations where the insert is set on insulation or where there is concern of potential rust problems.
- Ground Release Inserts are shipped assembled, ready to use and are sized 1/8" less than panel thickness.
- Do not use for edge lifting of panels, as insert is not designed for such use.
- Do not use with top seeded exposed aggregate 3/4" or larger as aggregate will pop out during erection resulting in a reduced insert SWL.

TECHNICAL DATA

T41 Single Ground Release Insert Selection Chart							
Structural Panel Thickness	5"	5-1/2"	6"	6-1/2"	7"	7-1/2"	8"
Ground Release Anchor Length	3-3/4"	4-1/4"	4-3/4"	5-1/4"	5-3/4"	5-3/4"	5-3/4"
Insert Safe Working Load (lbs.)	8,000	10,000	12,000	13,500	15,000	15,000	15,000

T41s provide a safety factor of approximately 2 to 1 in 2,500 psi normal weight concrete.

INSTALLATION

1. For panels cast with exposed aggregate face down or those using a formliner, the panel's structural thickness determines the insert height. In these cases, the exposed aggregate or formliner thickness as well as the panel's structural thickness are required to determine the proper insert height.
2. For panels cast with exposed aggregate face up, the panel's overall thickness determines the insert height for that panels. See sketch.

RELATED PRODUCTS

- T43L Ground Release Lifting Hardware

ORDERING INFORMATION

Product Code	Description	Weight
60940	5" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.44 LB
60943	5-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.5 LB
60946	6" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.56 LB
61002	6-1/4" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.415 LB
60949	6-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.64 LB
60952	7" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.66 LB
61004	7-1/4" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.7 LB
60955	7-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.722 LB
60958	8" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.74 LB
61003	8-1/4" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.57 LB
60991	8-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.8 LB
61007	8-3/4" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.7 LB
60992	9" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.7633 LB
60989	9-1/4" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.743 LB
60993	9-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.78 LB
60994	10" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.8033 LB
60995	10-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.75 LB
60996	11" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.76 LB
60997	11-1/2" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.76 LB
60998	12" STRUCTURAL PANEL THICKNESS - WIRE BASE	1.767 LB

MANUFACTURER

Dayton Superior Corporation
1125 Byers Road
Miamisburg, OH 45342
Customer Service: 888-977-9600
Technical Services: 877-266-7732
Website: www.daytonsuperior.com

IMAGEN 16 Ficha técnica inserto de izaje

Inserto de plomeo

Para realizar el plomeo del muro se utilizó un T6S de $\frac{3}{4}$ " x 7" que tiene un peso de 0.85 LB y soporta una tensión de 22,720 LB.

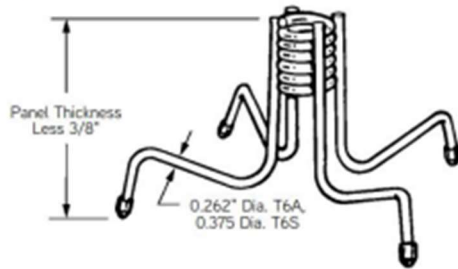
T6A & T6S Brace Anchor

Tilt-Up Anchor

TECHNICAL DATA SHEET

APPLICATION

The Dayton Superior T6A and T6S Brace Anchors are $\frac{3}{4}$ " diameter coil inserts designed to be easily positioned and tied into the rebar mat of a tilt-up panel.



T6A and T6S Brace Anchor

FEATURES

- T6A and T6S anchors are furnished with plastic-tipped feet and a T21 Locator Plug
- T6A and T6S anchors are available with plastic dipped or stainless steel feet on special order
- T6A and T6S anchors are used with B14 coil bolt. The minimum coil penetration is 2- $\frac{1}{4}$ "
- Setback from top of the panel to coil insert is $\frac{3}{8}$ "
- Corner or edge distances less than 1.5 times the embedment depth will proportionally reduce these ACI 318, App. D concrete limited capacities.
- Maximum Ultimate Load is 20,000 lbs for T6A and 36,000 lbs for T6S

TECHNICAL DATA

Ultimate Loads are based on 2,500 psi concrete

Insert Type	Panel Thickness	Ultimate Load		Torque Per Anchor	
		Tension (lbs)	Shear (lbs)	Minimum	Maximum
T6A or T4	5"	12,560	9,840	100 ft lbs	140 ft lbs
T6A or T4	7.25"	17,960	19,280	100 ft lbs	140 ft lbs
T6S	5"	12,560	9,840	100 ft lbs	140 ft lbs
T6S	6"	17,400	14,400	100 ft lbs	140 ft lbs
T6S	7"	22,720	19,280	100 ft lbs	140 ft lbs
T6S	7.5"	25,560	22,030	100 ft lbs	140 ft lbs
T6S	8"	28,500	24,930	100 ft lbs	140 ft lbs

RELATED PRODUCTS

- T21 Locator Plug
- B14 Coil Bolt

ORDERING INFORMATION

BRACE ANCHOR COIL INSERT - WITH 0.262" WIRE

Product Code	Description	Weight
49257	3/4" NOM DIA X 4" SLAB THICKNESS	0.70 LB
49260	3/4" NOM DIA X 5" SLAB THICKNESS	0.72 LB
49261	3/4" NOM DIA X 5-1/2" SLAB THICKNESS	0.75 LB
49262	3/4" NOM DIA X 6" SLAB THICKNESS	0.77 LB
49280	3/4" NOM DIA X 6-1/4" SLAB THICKNESS	0.79 LB
49263	3/4" NOM DIA X 6-1/2" SLAB THICKNESS	0.81 LB
49282	3/4" NOM DIA X 6-3/4" SLAB THICKNESS	0.83 LB
49264	3/4" NOM DIA X 7" SLAB THICKNESS	0.85 LB
49284	3/4" NOM DIA X 7-1/4" SLAB THICKNESS	0.87 LB
49265	3/4" NOM DIA X 7-1/2" SLAB THICKNESS	0.88 LB
124575	3/4" NOM DIA X 7-3/4" SLAB THICKNESS	0.90 LB
49266	3/4" NOM DIA X 8" SLAB THICKNESS	0.91 LB
122957	3/4" NOM DIA X 8-1/4" SLAB THICKNESS	0.92 LB
49267	3/4" NOM DIA X 8-1/2" SLAB THICKNESS	0.94 LB
124577	3/4" NOM DIA X 8-3/4" SLAB THICKNESS	0.96 LB
49268	3/4" NOM DIA X 9" SLAB THICKNESS	0.97 LB
49286	3/4" NOM DIA X 9-1/4" SLAB THICKNESS	0.99 LB
49269	3/4" NOM DIA X 9-1/2" SLAB THICKNESS	1.00 LB
49270	3/4" NOM DIA X 10" SLAB THICKNESS	1.05 LB
125406	3/4" NOM DIA X 10-1/4" SLAB THICKNESS	1.07 LB
49271	3/4" NOM DIA X 10-1/2" SLAB THICKNESS	1.08 LB
49272	3/4" NOM DIA X 11" SLAB THICKNESS	1.10 LB
122070	3/4" NOM DIA X 11-1/4" SLAB THICKNESS	1.12 LB
49273	3/4" NOM DIA X 11-1/2" SLAB THICKNESS	1.14 LB
49274	3/4" NOM DIA X 12" SLAB THICKNESS	1.16 LB

IMAGEN 17 Ficha técnica inserto de plomeo

Para realizar la revisión de la colocación de las placas se debe conocer cómo se realiza la conexión de los muros tilt-up la cual se realiza mediante placas, estas quedan ahogados en los muros y en la zapata corrida, su unión se lleva a cabo por medio de soldadura. El tipo de placa a utilizar depende de cuál será su función ya que hay placas que se utilizan para la conexión de la zapata con el muro, para la conexión entre dos muros y para la conexión de la armadura de la cubierta al muro, para determinar qué tipo de placa se usará se realizan cálculos estructurales y estas especificaciones se presentan en el proyecto estructural.

Tipo de placas utilizadas en las conexiones:

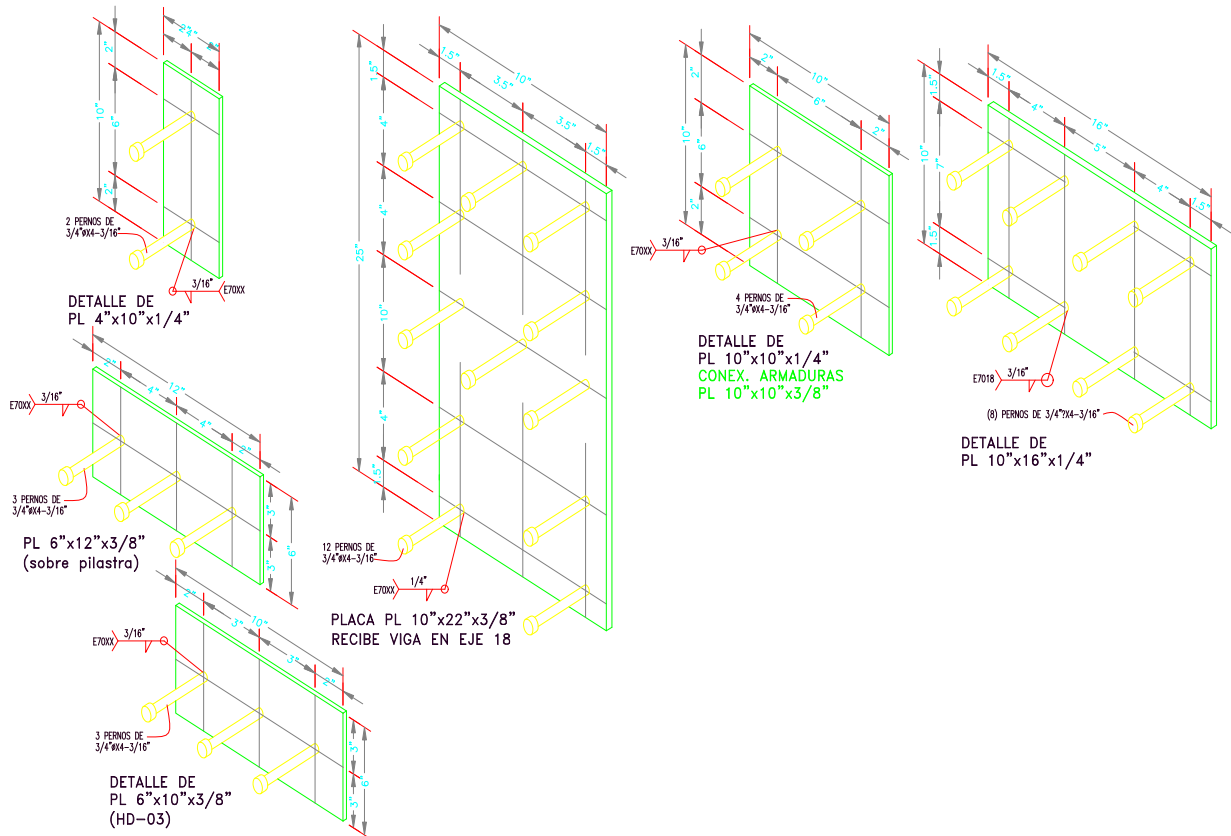
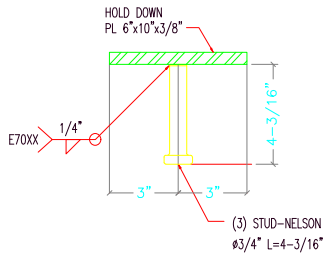
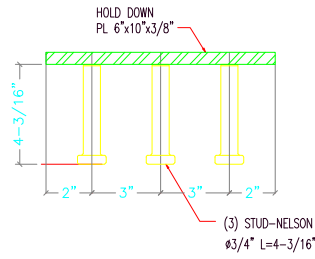


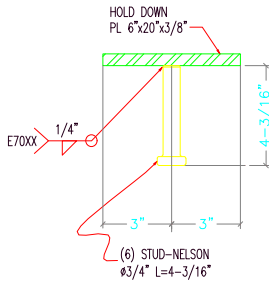
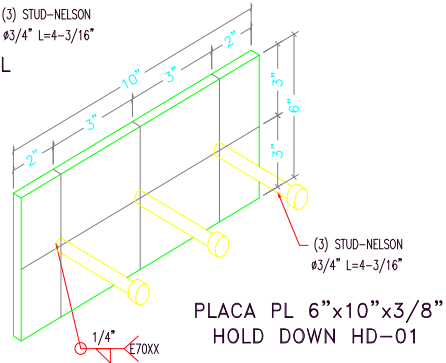
IMAGEN 18 Tipos de placas usadas en los muros



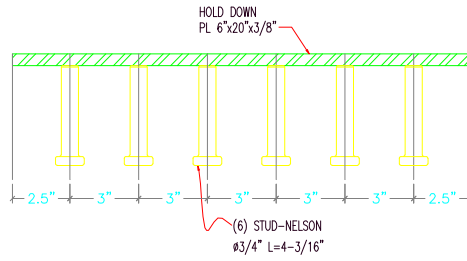
VISTA LATERAL
HD-01



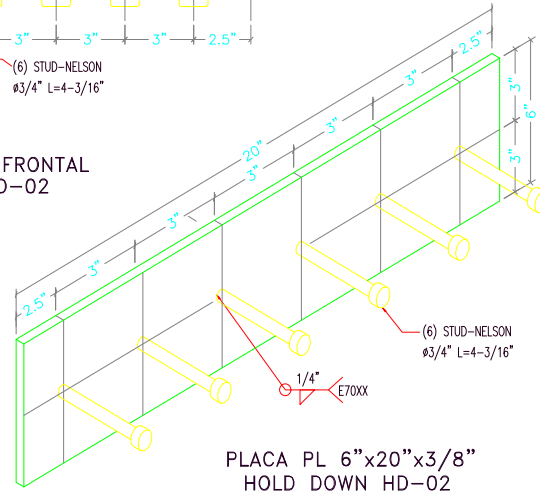
VISTA FRONTAL
HD-01



VISTA LATERAL
HD-02



VISTA FRONTAL
HD-02



DETALLE DE PREPARACION DE PLACAS DE HOLD DOWN
ESCALA 1:5

IMAGEN 19 Placas para muros



CONEXIÓN DE LA PLACA AL MURO

Para dejar ahogadas las placas en el muro se tienen que soldar a las bayonetas ya que esto garantiza que no sufran ningún movimiento durante los trabajos de colado y junto con las pilastras forman un refuerzo para esta sección debido a que en estos puntos se está generando un esfuerzo.

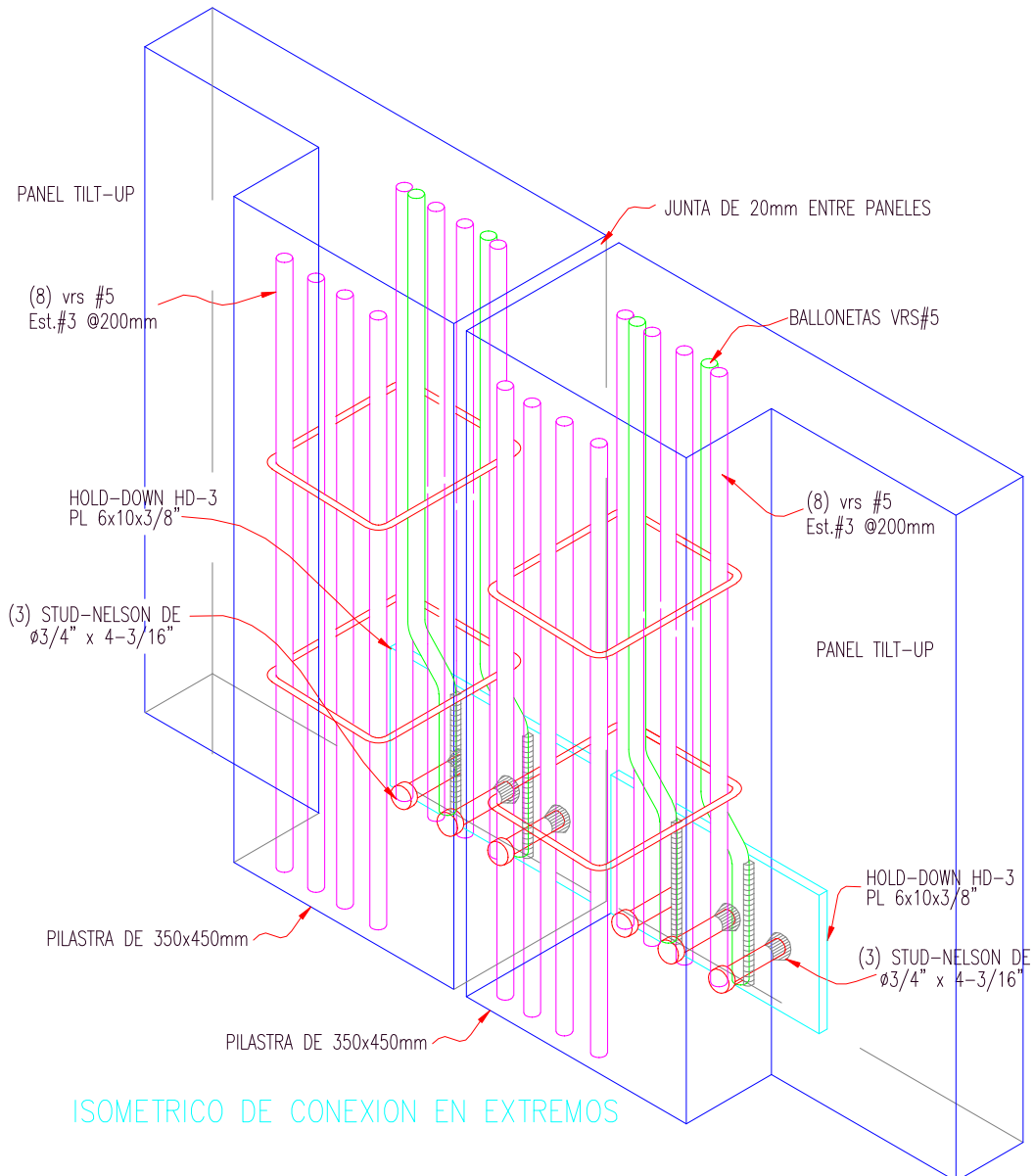


IMAGEN 20 Conexión de placa al armado del muro

DESARROLLO VARS (BALLONETAS)
SOLDADAS A PL 12x6x1/4"

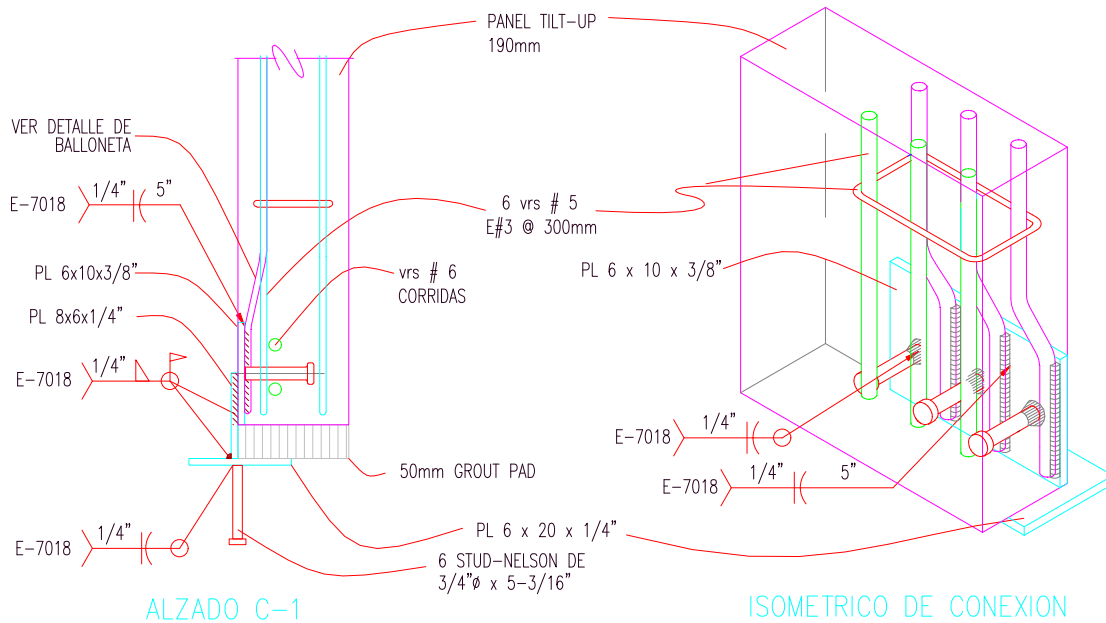


IMAGEN 21 Isométrico de conexión placa-muro

CONEXIÓN DE MURO-ZAPATA

En la conexión del muro con la zapata se dejan ahogadas las placas en la zapata, posteriormente se realiza una cama de grout de 5cm de espesor en la sección de la placa, esto para evitar que con los asentamientos sufran fracturas que puedan dañar la estructura de ambos elementos, una vez que están listas estas preparaciones se procede a realizar el izaje del muro; ya que se realizó el plomeo y la colocación de los gatos hidráulicos ya está listo para realizar la conexión de la placa del muro con la de la zapata y para eso se requiere de una tercera placa y soldadura.

Para rellenar el espacio que queda entre el muro y la zapata corrida se cuela concreto fluido y todo esto quedara cubierto en la parte interna de la nave por grava y la losa de concreto y en la parte externa por la guarnición.

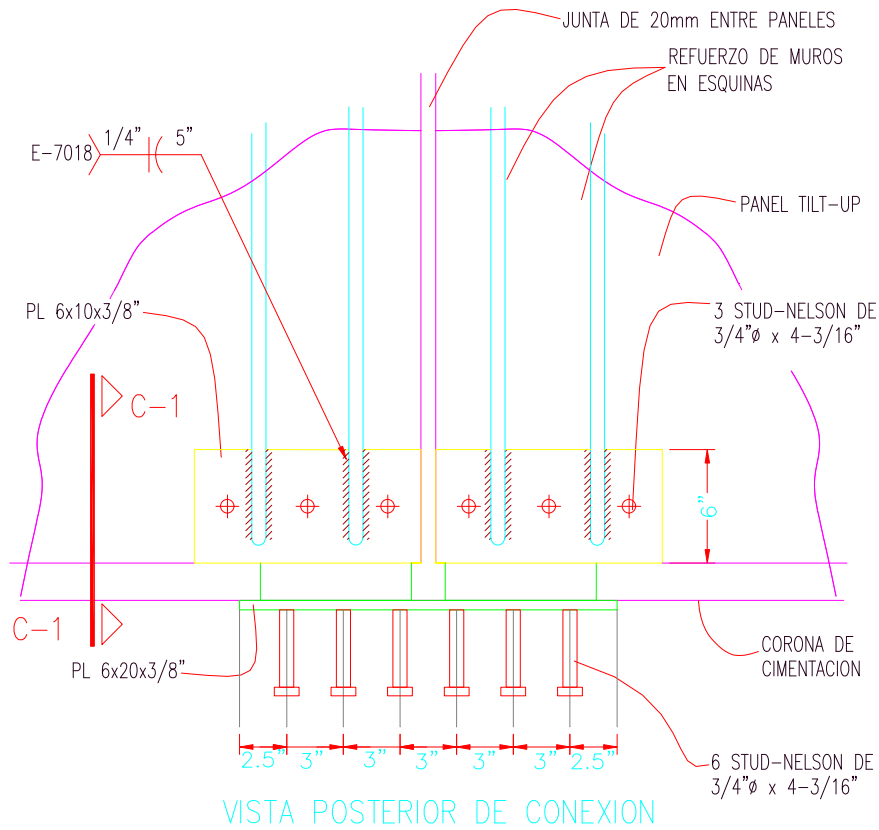


IMAGEN 22 Vista posterior de conexión de muro-zapata

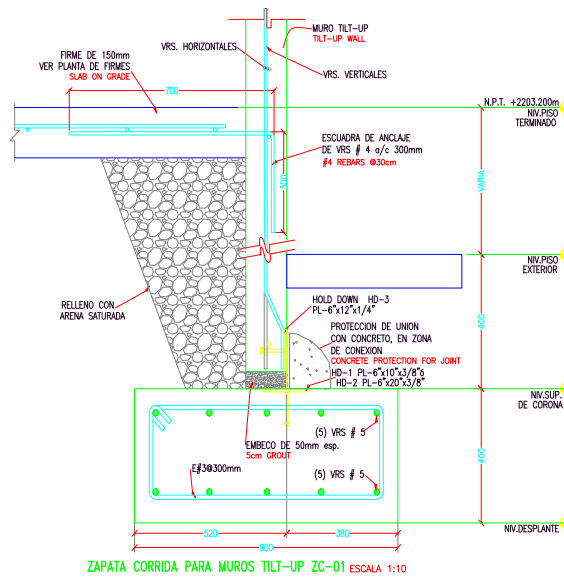


IMAGEN 23 Colocación de muro sobre la zapata

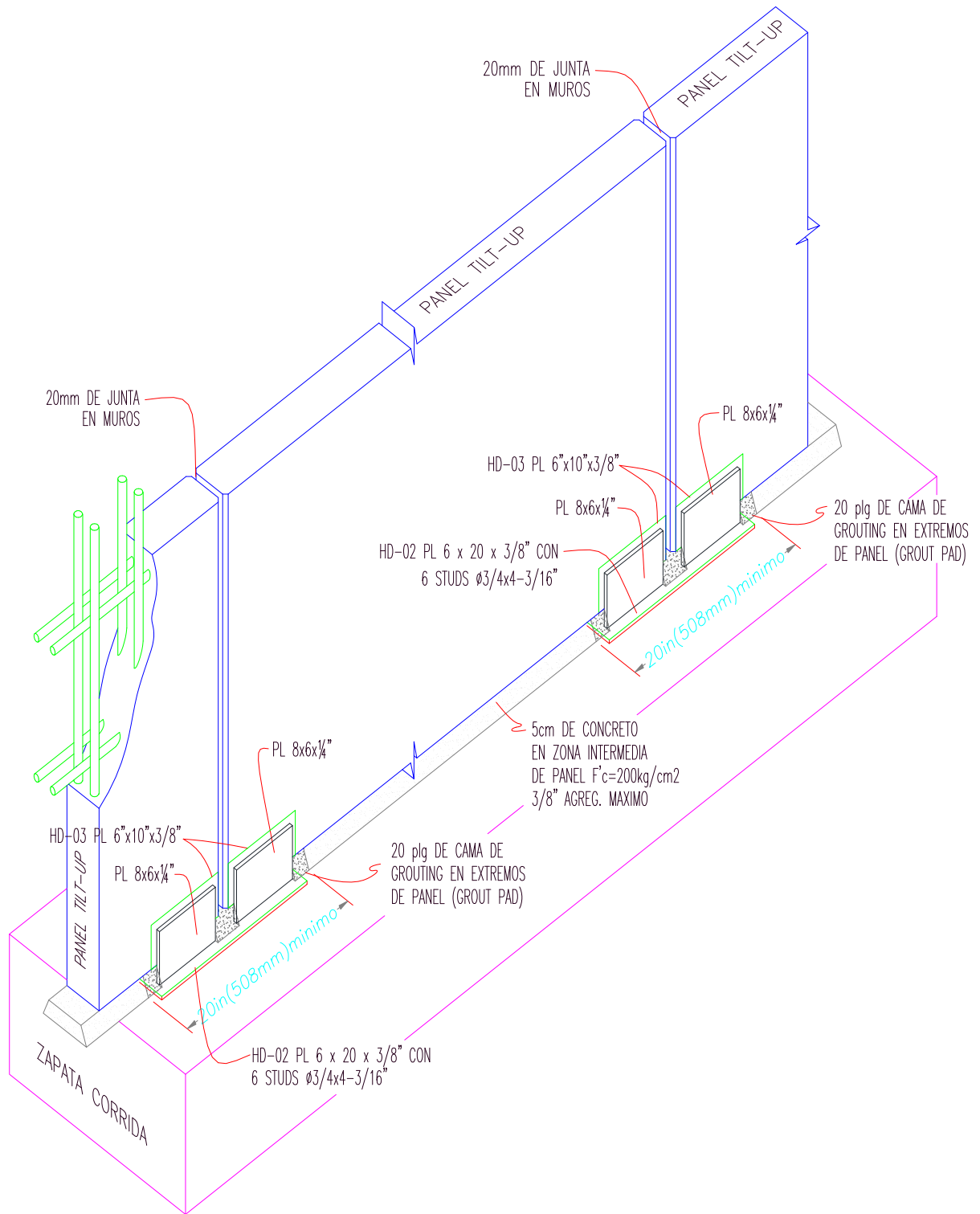


IMAGEN 24 Conexión con placas de muro a la zapata



CONEXIÓN DE MURO-MURO

En la conexión de muro con muro dependiendo de donde se realice esta unión se utilizará una o dos placas, cuando son muros de esquina se utilizan dos placas ya que por su posición no es viable usar solo una y en el caso de muros corridos se coloca una placa que es de mayor tamaño a las esquineras.

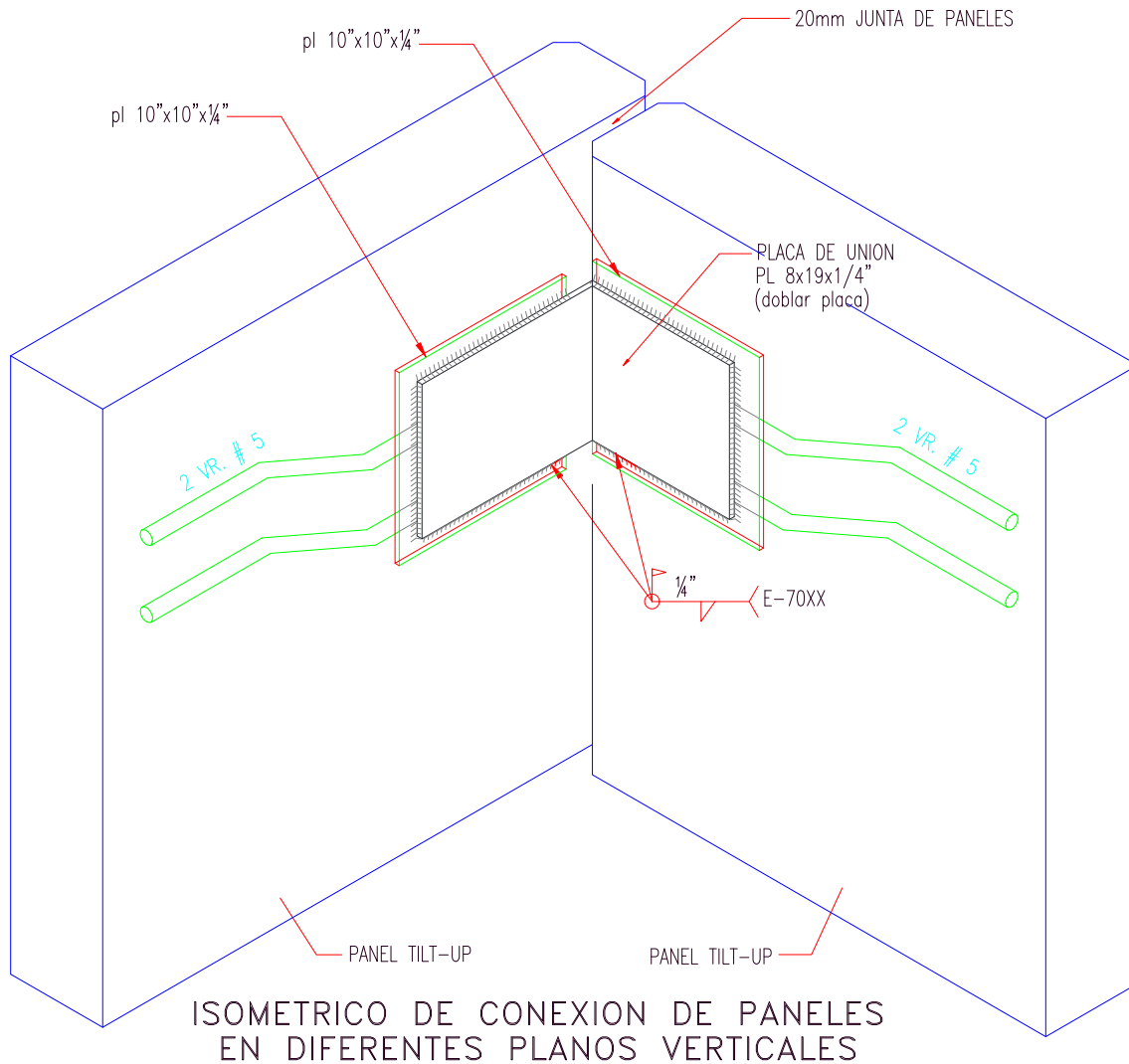


IMAGEN 25 Conexión de muros esquineros

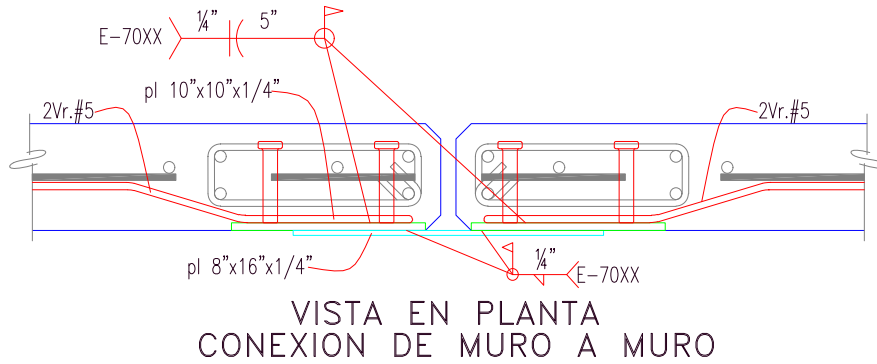


IMAGEN 26 Vista en planta de conexión muro-muro

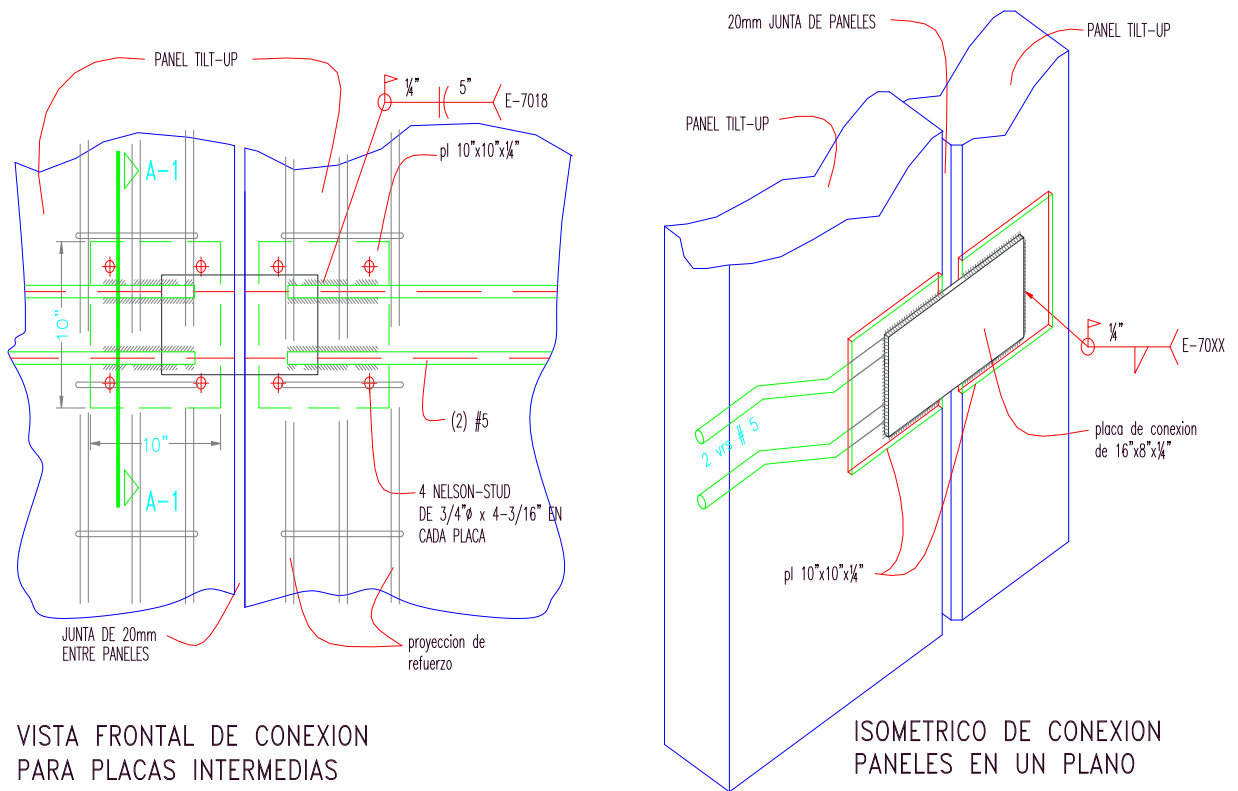


IMAGEN 27 Vista frontal de conexión muro-muro

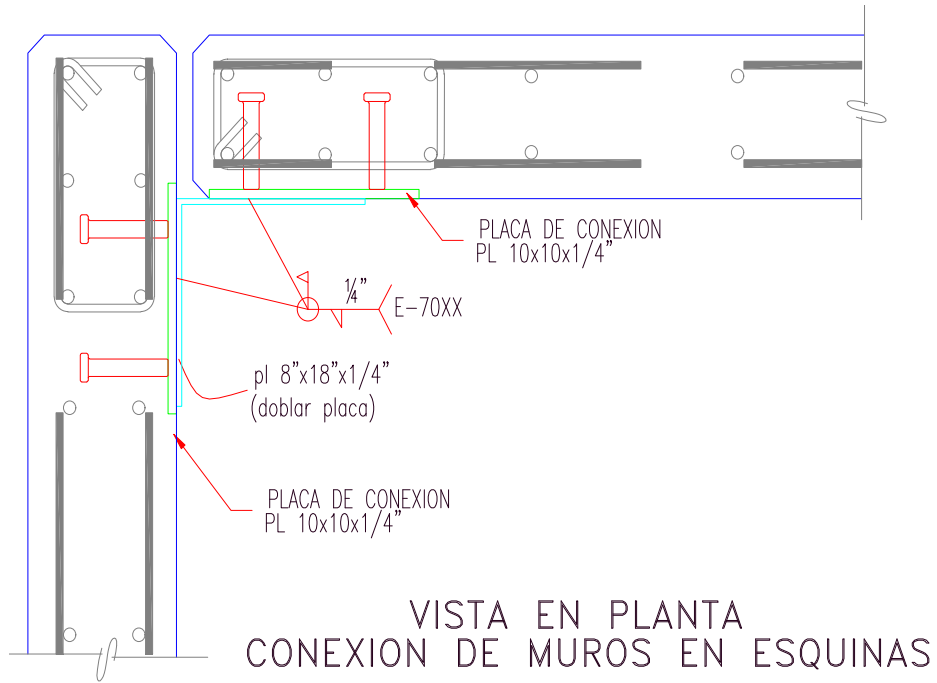


IMAGEN 28 Vista en planta de conexión en muros esquineros

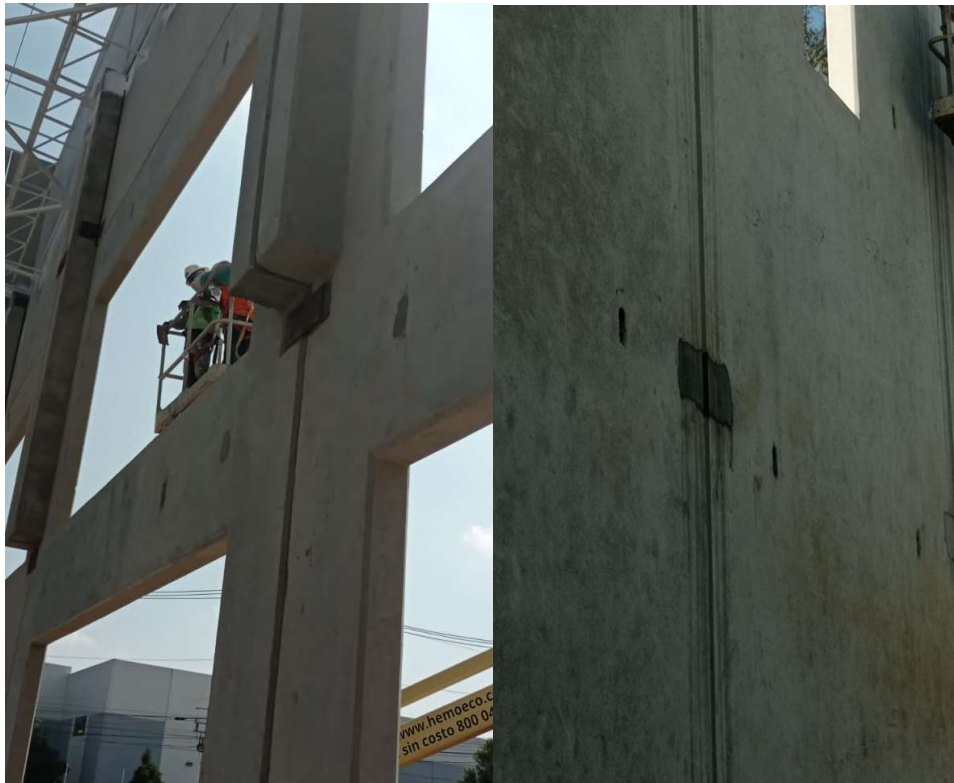


IMAGEN 29 Conexión de muros en fachadas principales

CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL VACIADO DE CONCRETO.

Para verificar esta actividad el equipo de laboratorio tomaba las muestras requeridas para conocer la resistencia a los 7, 14 y 28 días cuando ese fuera el caso y también para saber el revenimiento con el cual llegaba el concreto.



IMAGEN 30 Colado de concreto para muros

Durante el colado se tenía que verificar que no se movieran los insertos ni las placas, al igual se revisaba que la cimbra no sufriera de daños y que el vibrado del concreto se realizara de manera adecuada es por eso que la herramienta con la que se llevaba a cabo esta actividad jugaba un papel importante, en este caso se utilizó el siguiente vibrador:



IMAGEN 31 Vibrado de concreto

La vibradora de concreto a gasolina con motor de 4 tiempo 5.5 HP URREA fue la seleccionada para llevar a cabo dicha actividad ya que cumplía con las características requeridas de potencia y rendimiento durante los colados.

VIBRADORA DE CONCRETO.



USO PESADO

5,5 HP

POTENCIA



**CILINDRADA
163 CC**



3 600

VIBRACIONES POR MINUTO



120 mín x
30 min

CICLO DE TRABAJO



**MOTOR
4 TIEMPOS**

1

AÑO DE GARANTÍA

VENTAJAS

- **CONCRETO MÁS fuerte y resistente.**
- **MEZCLA HOMOGÉNEA** sin superficies dañadas.
- **MAYOR ADHESIÓN** a los armados.
- **MAYOR ADHESIÓN** en juntas.



CAPACIDAD DE aceite 0.51 L.

CAPACIDAD DE gasolina 3.5 L.

IMPULSADO POR motor HONDA®.

TIPO DE acoplamiento DYNAPAC.

BENEFICIOS

- **MEJOR PERMEABILIDAD** del concreto.
- **MEJOR CONTRACCIÓN** del concreto.
- **ACELERA EL PROCESO** de secado del concreto.

POTENCIA	CILINDRADA	VIBRACIONES POR MINUTO	LONGITUD DEL CHICOTE	DIÁMETRO DEL CHICOTE	CONSUMO DE GASOLINA	VELOCIDAD DE VACÍO
5,5 HP	163 cc	3 600	6 m	38 mm	1.5 L/hr	3 650 r/min

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
VC855	Vibradora de concreto	1



IMAGEN 32 Ficha técnica de vibrador

SUPERVISIÓN DURANTE LAS MANIOBRAS DE IZAJE Y PLOMEO

Lo que se verificaba en estas actividades era lo siguiente:

- ✓ Colocación de las eslingas correctamente
- ✓ Que los insertos no estén dañados
- ✓ Colocación de los gatos hidráulicos antes del izaje
- ✓ Preparación del área de trabajo
- ✓ Asistencia del personal requerido para las maniobras
- ✓ Plomeo del muro
- ✓ Fijación de los gatos hidráulicos a la losa de concreto



IMAGEN 33 Colocación de eslinga e izaje de muro



IMAGEN 34 Plomeo del muro con gatos hidráulicos



IMAGEN 35 Supervisión del izaje

GRUA UTILIZADA PARA IZAJE DE MURO

El tipo de grúa más utilizado para levantar los muros tilt-up es un camión grúa, de pluma convencional. El largo de la pluma está determinado por la altura de los paneles y la longitud de las eslingas necesarias para tomarlos.



En el caso de esta obra los factores que influyeron la selección de esta grúa fue que el panel más pesado era de 45 toneladas y el más alto era de 14.8 metros, es por eso que esta grúa cumplía con lo requerido para llevar a cabo las maniobra.

GRUA LINK-BELT CON PLUMA TELESTOPICA

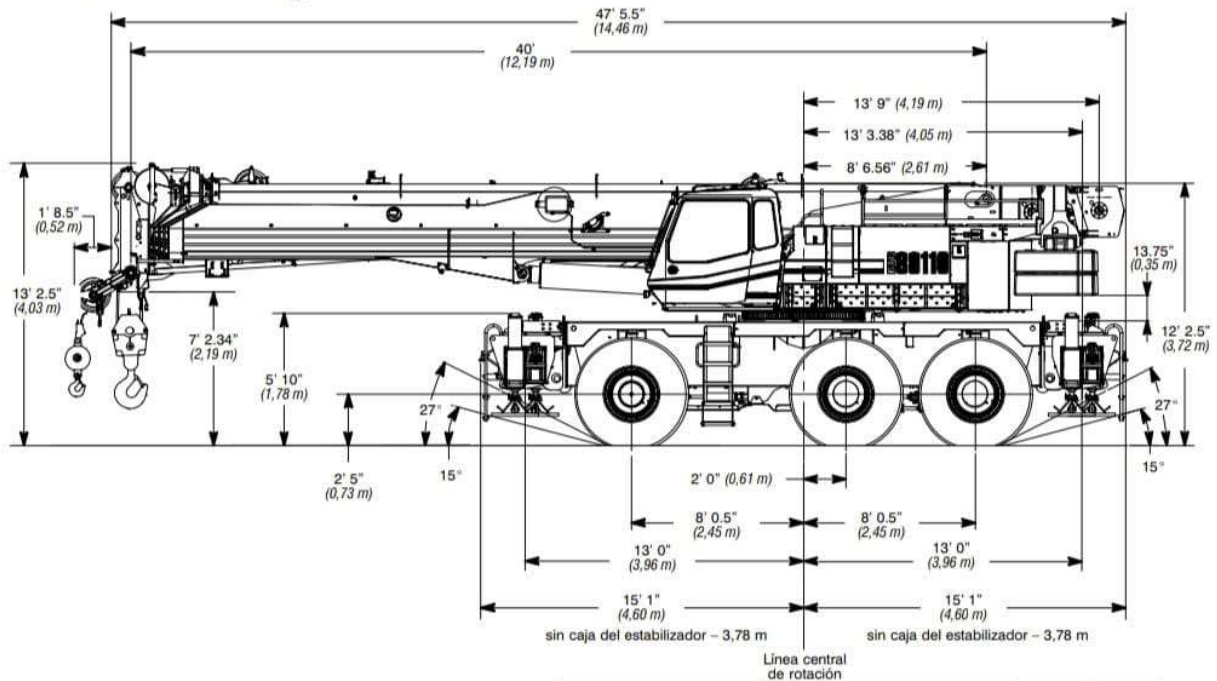
El sistema de funcionamiento de grúa completa diseñado internamente por Link-Belt- que utiliza la pantalla como un lector y la interfaz del operador para los siguientes sistemas:

- ✓ Configuración de la grúa
- ✓ Longitud de la pluma
- ✓ Altura de la cabeza de la pluma
- ✓ Carga permitida y porcentaje de carga permitida
- ✓ Ángulo de la pluma
- ✓ Radio de carga
- ✓ Carga real
- ✓ Velocidad del viento
- ✓ Unidad de medida señalada en la pantalla de trabajo
- ✓ Funcionamiento telescópico visualizado en tiempo real
- ✓ Instalación/extracción del contrapeso
- ✓ Alarmas configurables por el operador
- ✓ Monitoreo de grúa y de motor
- ✓ Diagnóstico y códigos de fallas

La pantalla color de Link-Belt Pulse advierte al operador de manera visual y sonora, cuando el cable de acero está en la primera/última capa y cuando el cable se encuentra abajo en las últimas tres vueltas.



Dimensiones generales



Radio de giro – Dirección en 2 ruedas	Inglés	Métrico
De pared a pared sobre el portador	44' 10.3"	13,67 m
De pared a pared sobre el complemento de la pluma	55'	16,76 m
De acera a acera	41' 4"	12,59 m
Línea central del neumático	40' 4"	12,29 m

Radio de giro – Dirección en 6 ruedas	Inglés	Métrico
De pared a pared sobre el portador	25' 5"	7,75 m
De pared a pared sobre el complemento de la pluma	37' 7.3"	11,46 m
De acera a acera	21' 9"	6,63 m
Línea central del neumático	20' 9"	6,32 m

Oscilación trasera	Inglés	Métrico
de contrapeso (sin maquinilla auxiliar)	13' 9"	4,19 m
de maquinilla auxiliar	15' 1"	4,60 m

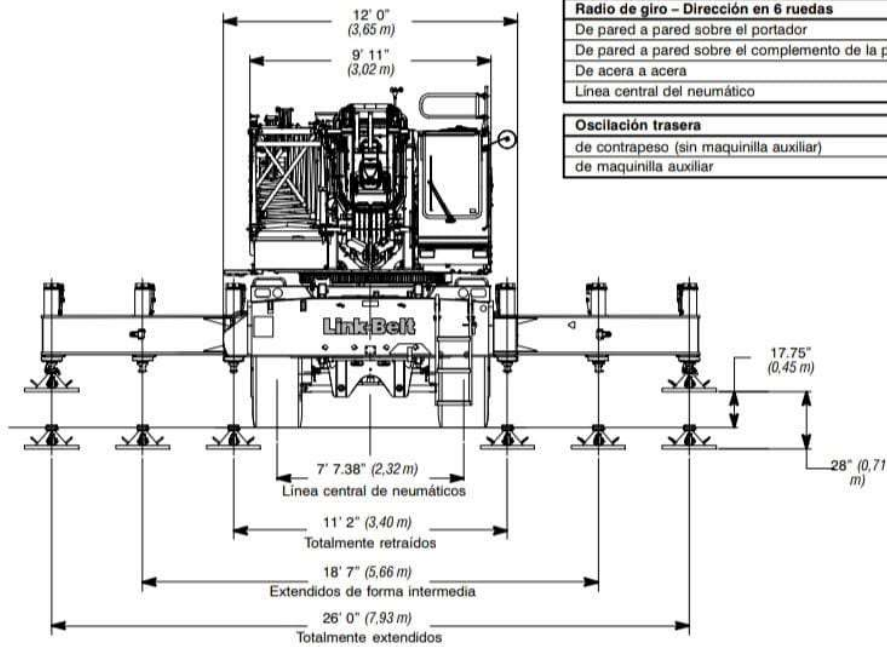


IMAGEN 36 Dimensiones de la grúa

Diagrama de rango de trabajo

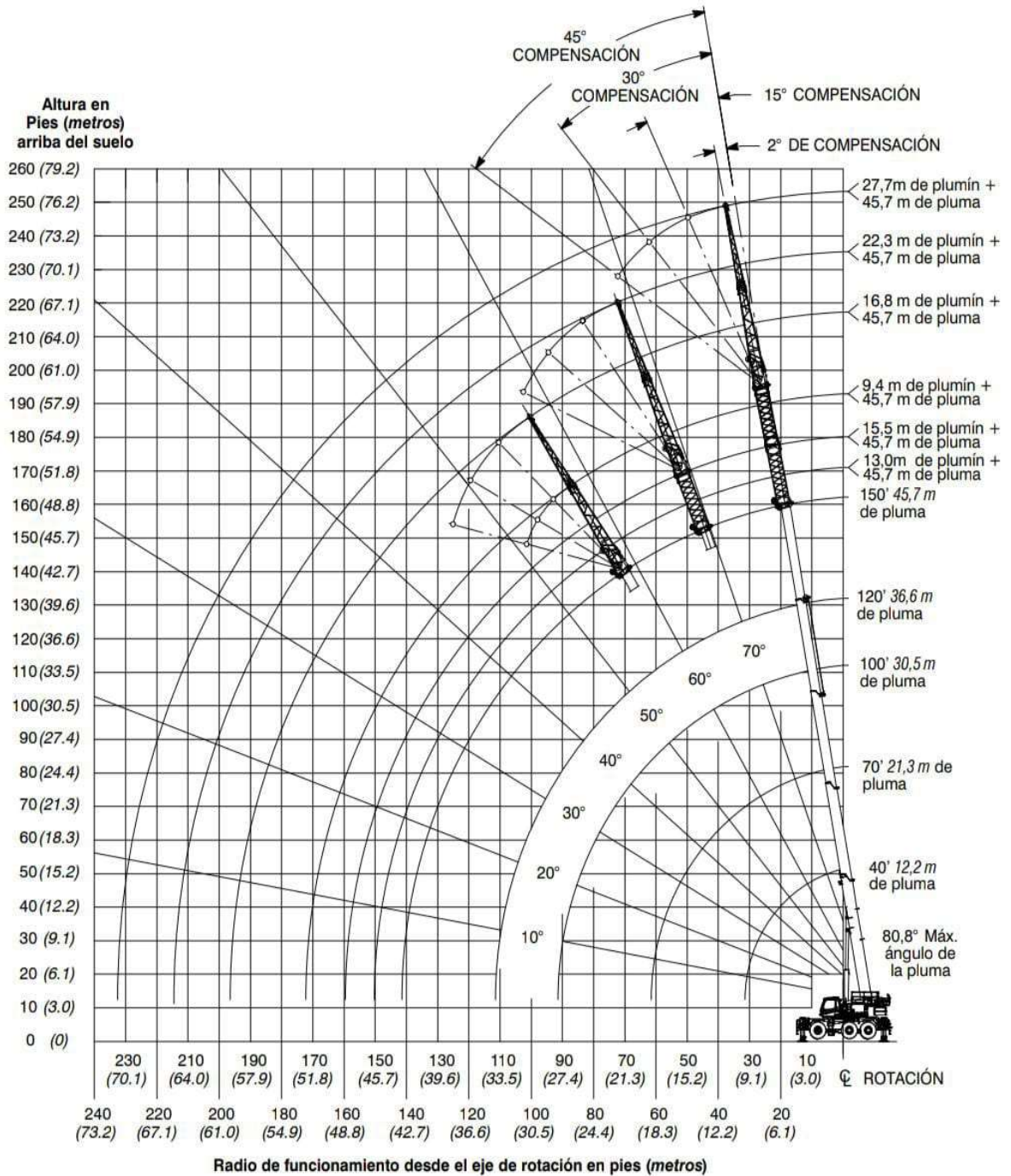


IMAGEN 37 Diagrama de rango de la pluma de la grúa



PLANIFICACIÓN PARA REALIZA EL IZAJE DE MUROS

Algunos de los aspectos a considerar son los siguientes:

- A. Acceso a la obra para la grúa.
- B. Nivelación y capacidad soportante del terreno sobre el que deberá desplazarse.
- C. Planificar en que secuencia se realizara el levantamiento.
- D. Verificar que se hayan retirado todos los moldajes y desechos.
- E. Verificar que los insertos para el izaje y las conexiones para puntales sean accesibles y se encuentren en el lugar correcto y que los puntales estén en la posición correcta en los muros.
- F. Verificar que las zapatas y sus placas de apoyo estén preparadas.
- G. Contar con la gente necesaria para realizar el levantamiento. (nombre, 2022)

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para mantener una buena seguridad durante el izaje se efectúa una reunión de seguridad como primera medida el día del levantamiento. Los aspectos que se deben revisar son los siguientes:

- El hombre elegido para ser el capataz de izaje debe ser el único que haga las señales para el operador de la grúa.
- No se permiten conversaciones innecesarias, juegos o bromas. Hacer una demostración de los procesos para la instalación de los accesorios para el izaje y puntales.
- Ninguna persona debe encontrarse detrás del panel ni debajo de él mientras el levantado.
- Ninguna persona debe encontrarse entre el muro y la cabina de la grúa.
- Revisar las responsabilidades correspondientes a cada trabajador.
- Recalcar las medidas de seguridad, de alerta y la importancia de trabajo en equipo.

Formatos utilizados por parte del departamento de seguridad para el izaje de Muros tilt-up

La finalidad de realizar el llenado de estos formatos es para que el equipo de seguridad verifique que se pueden llevar a cabo el izaje del muro, que se cumplan con las medidas requeridas antes de comenzar con las actividades. Algunos de los puntos que considera este formato son los siguientes:

- ✓ Fecha, lugar y hora en la que se llevaran a cabo los trabajos.
- ✓ Nombre del operador de la grúa, del responsable de obra y el encargado por parte de seguridad que supervisara las actividades.
- ✓ Datos de la grúa como modelo, año, carga nominal, longitud de la pluma, etc.
- ✓ Revisión del área de trabajo (que se encuentre lista para realizar los trabajos).
- ✓ Condiciones meteorológicas.
- ✓ Verificación de las licencias del personal.
- ✓ Especificaciones del muro a izar.
- ✓ Número de maniobras a realizar.
- ✓ Personal que estará durante las maniobras y su cargo a desempeñar.
- ✓ Firmas de autorización.



PERMISO DE IZAJE SGSST-FOR-SEG-241		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DESARROLLADORA SEICA S.A. DE C.V.					
DATOS GENERALES							
Proyecto:	PUENTE MEXICO FH	Fecha:	26/09/2022	Hora de inicio:	08:00		
Empresa responsable de la actividad:	SEICA	Área donde se realice la actividad:		NAVE 4			
Nombre del operador de grúa:	GERARDO TINAJERO	Nombre del maniobrista:		JOSE ALVAREZ			
Supervisor de seguridad empresa contratista:	ANDREA GÓMEZ			Núm. de participantes en la tarea:			
Responsable de la actividad:	JHONATAN LOPEZ	Puesto que desempeña:					
Permiso elaborado por:	ANDREA GÓMEZ			Hora de término:	18:00		
DATOS Y CONFIGURACIÓN DE GRUA							
Grúa clase:	CELOSIO	Carga nominal:	140T	Modelo y año:	1257D 1968		
Extensión de estabilizadores por tabla:	100	%	Cuadrantes de operación				
TonELAJE de contra pesos:	40 T		Frente:	<input type="checkbox"/> Lado:	<input checked="" type="checkbox"/> Atrás:		
Longitud total de la pluma:	30	Longitud total de la pluma con agulón:	N/A		Peso del agulón:		
					N/A		
VERIFICACIÓN PARA ÁREA DE IZAJE							
Condiciones generales		Si	No	Condiciones generales		Si	No
El área de izaje se encuentra señalizado y sin presencia de personal ajeno y no necesario para la ejecución de las maniobras.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El terreno de posicionamiento es estable por lo que no requiere cama estabilizadora o mejoramiento de la plataforma		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La maniobra a realizar requiere el paro de otras actividades por interferencia en radio de acción		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Existen líneas eléctricas cercanas al área de trabajo o dentro del radio de operación que represente riesgo de arco eléctrico.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Existe posibilidad de daño a alquios, estructuras, muros, fachadas, etc.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El área de trayectoria está despejada y el operador cuenta con una visión amplia en casos de interferencias repentinas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VERIFICACIÓN DE CONDICIONES GENERALES							
Climatológicas				Salud en el trabajo			
Criterios a verificar		Si	No	Criterios a verificar		Si	No
Hay condiciones de lluvia		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Se aplica prueba de alcoholimetría a operador de grúa y maniobrista		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hay condiciones de viento mayor a 40 km/h		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operador padece de hipertensión / hipotensión arterial		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hay condiciones de calor superior a 35°C		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operador ha padecido de convulsiones epilépticas o alteraciones del sistema nervioso central		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Se esperan condiciones de lluvia		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Operador o maniobrista usan o requieren de lentes graduados para mejora de su visión		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Se esperan condiciones de viento mayor a 40 km/h.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Se esperan condiciones de tormenta eléctrica		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Cuenta con las condiciones adecuadas de iluminación		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Documental				Físico mecánicas			
Criterios a verificar		Si	No	Criterios a verificar		Si	No
Cuenta el operador con constancias de habilidades que acrediten su conocimiento y experiencia técnica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La grúa cuenta con extirtor		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuenta el maniobrista con constancias de habilidades que acrediten su conocimiento y experiencia técnica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Es visible la tabla de ángulos y capacidades de carga		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se realizó check list de grúa y aparejos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se cuenta con alarma de sobre carga		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se identificaron los riesgos potenciales y fueron determinados los controles operacionales mediante un ATS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La grúa está equipada con anemómetro		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El operador conoce y acepta las medidas de control determinadas en el ATS		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La grúa cuenta con sensor inclinación		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Se observan fugas o derrames de aceite		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Alarma de reversa funcionando correctamente		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Sistema de iluminación principal, intermitentes y cuartos funcionando correctamente		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especificaciones de aparejos							
Eslingas		Cadenas		Grillates		Balancín	
Capacidad de carga nominal	64 T 8.5T	Capacidad de carga nominal		Capacidad de carga nominal	55T	Capacidad de carga nominal	40
Carga real aplicada para izaje	32-35T	Carga real aplicada para izaje		Carga real aplicada para izaje	32-35 T	Carga real aplicada para izaje	32-35T
Límite máximo permisible (-25% F _s)		Límite máximo permisible (-25% F _s)		Límite máximo permisible (-25% F _s)	75%	Límite máximo permisible (-25% F _s)	80%

IMAGEN 38 Formato para autorizar maniobras de izaje



Descripción de actividad

MONTAR / ELEVACIÓN DE MUROS TIT UP

Especificaciones de elemento a izar

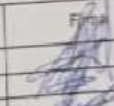


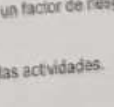

#	Descripción de elemento a izar	Peso	Largo	Ancho	Altura
1	MUROS TIT UP	32T	12 M	5M	20CM
2					
3					
4					
5					

Calculo de capacidades

Calculo Inicial					
Movimiento	Radio	Angulo	Longitud de pluma	Tipo de amarre	Puntos de sujeción
Movimiento #1	180°	45°	10°		8 PUNTOS
Movimiento #2		70°	10°		8 PUNTOS
Movimiento #3					
Movimiento #4					
Movimiento #5					

Calculo Final					
Movimiento	Radio	Angulo	Longitud de pluma	Tipo de amarre	Puntos de sujeción
Movimiento #1	180°	75°	10°		8 PUNTOS
Movimiento #2					
Movimiento #3					
Movimiento #4					
Movimiento #5					

Lista de personal autorizado para la realización de actividades de izaje

Nombre	Categoría	Conoce el plan de seguridad en caso de emergencia	Firma
ALVAREZ MAYA JOSE MANUEL	MANIOBRISTA	<input checked="" type="checkbox"/>	
ALVAREZ MAYA LUIS FELIPE	CABO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ALVAREZ ROBERTO JOSE MANUEL	AYUDANTE	<input checked="" type="checkbox"/>	
GODINEZ SERRANO CARLOS IVAN	OPERADOR DE GRUA	<input checked="" type="checkbox"/>	
TINAJERO TOVAR LUIS GERARDO		N/A	

Criterio para autorización de permiso

Para el desarrollo del presente documento se consideraron los controles operacionales correspondientes a un factor de riesgo elevado. Los criterios se basan en los siguientes principios:

1. Los estándares de seguridad son los apropiados para el proceso de ejecución.
2. Se realizó inspección detallada en toda condición que influya o sean relacionados a la ejecución de las actividades.
3. Todos los riesgos identificados están controlados y es seguro iniciar operación.
4. Todas las personas involucradas fueron notificadas de los riesgos inherentes.

Personal responsable de actividad




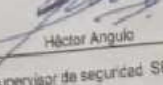
 Gerardo Tinajero Operador de grua	 J. Arístides López Responsable de actividad	 Anorisa Gomez Supervisor de seguridad contratista	 Héctor Angulo Supervisor de seguridad SEJCA
---	---	---	---

IMAGEN 39 Formato para autorizar las maniobras de izaje .2

CORRECCIÓN DE PLANOS.

La corrección de los planos se realizaba durante los avances de la obra y de acuerdo a las necesidades que fueran surgiendo del cliente y de la obra, esto dependía también de la funcionalidad de lo ya establecido en la obra y un claro ejemplo fue cuando se realizaron modificaciones en una de las fachadas de la nave ya que en esa sección se encontraba la entrada principal, en donde estaban ubicadas unas escaleras de 4 metros de largo y una rampa para minusválidos y la puerta para la nave era de 70 cm, esto no resultaba funcional para el proyecto y es por eso que se realizó dicha modificación en los planos y por ende en la cancelería que se requería como marco de la puerta.



IMAGEN 40 Fachada principal modificada

REPORTES FOTOGRÁFICOS SEMANALES.

La entrega de estos reportes se le hacía llegar al cliente y a la supervisión para que de manera ilustrativa conociera los avances que se tenían por semana en la obra, lo que se especificaba en este reporte es un avance progresivo de las actividades realizadas, una pequeña descripción de las actividades realizadas en cada imagen, también se anexaban las condiciones climatológicas de la semana ya que muchas veces el avance dependía de dichas condiciones y finalmente se agregaba una gráfica en porcentajes del avance de la obra, esto para que se tuviera un panorama más amplio de cual era realmente el avance de la obra y de igual forma se comparaba con los tiempos ya establecidos en la elaboración de cada proceso.

REPORTES 35

Puente Mexico Fase III. INFRA. N3 y N4
Axotlan, 54715 Cuautitlan Izcalli, Méx.

RAMPA PARA MONTACARGAS
VIALIDAD PRINCIPAL
CANCELERIA EN NAVE 4
CASETA DE VIGILANCIA
ESCALERAS DE ACCESO
VASO REGULADOR
RAMPA DE DISCAPACITADOS

25 DE NOVIEMBRE AL 02 DE DICIEMBRE DEL 2022

11 °C

Consultas: Escala: Méx. vientos: 02 del mes

REPORTE FOTOGRÁFICO

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

- 1 COLADO DE PAVIMENTO DE VIALIDAD PRINCIPAL, INFRAESTRUCTURA
- 2 COLADO DE PAVIMENTO DE VIALIDAD PRINCIPAL, INFRAESTRUCTURA
- 3 INSTALACION DE CONEXIONES PARA JARDINERAS, INFRAESTRUCTURA
- 4 CIMBRADO DE CUNETA PARA BAJADA PLUVIAL, NAVE 3
- 5 COLADO DE CUNETA PARA BAJADA PLUVIAL, NAVE 3
- 6 INSTALACION DE CERCO PERIMETRAL DEL VASO REGULADOR, INFRAESTRUCTURA
- 7 HABILITADO DE MALLA ELECTROSOLDADA EN BANQUETA DE ESTACIONAMIENTO, NAVE 3
- 8 COLADO DE BANQUETA PARA ESTACIONAMIENTO, NAVE 3
- 9 CIMBRA PARA GUARNICION EN ESTACIONAMIENTO DE NAVE 3
- 10 INSTALACION DE RAMPA PARA MONTACARGAS, NAVE 3
- 11 COLADO DE GUARNICION LATERAL DE CASETA DE VIGILANCIA, INFRAESTRUCTURA
- 12 INSTALACION DE POSTES Y CANALES PARA ALAMBRIN EN CASETA DE VIGILANCIA, INFRAESTRUCTURA

IMAGEN 4I Ejemplo de reporte semanal

53

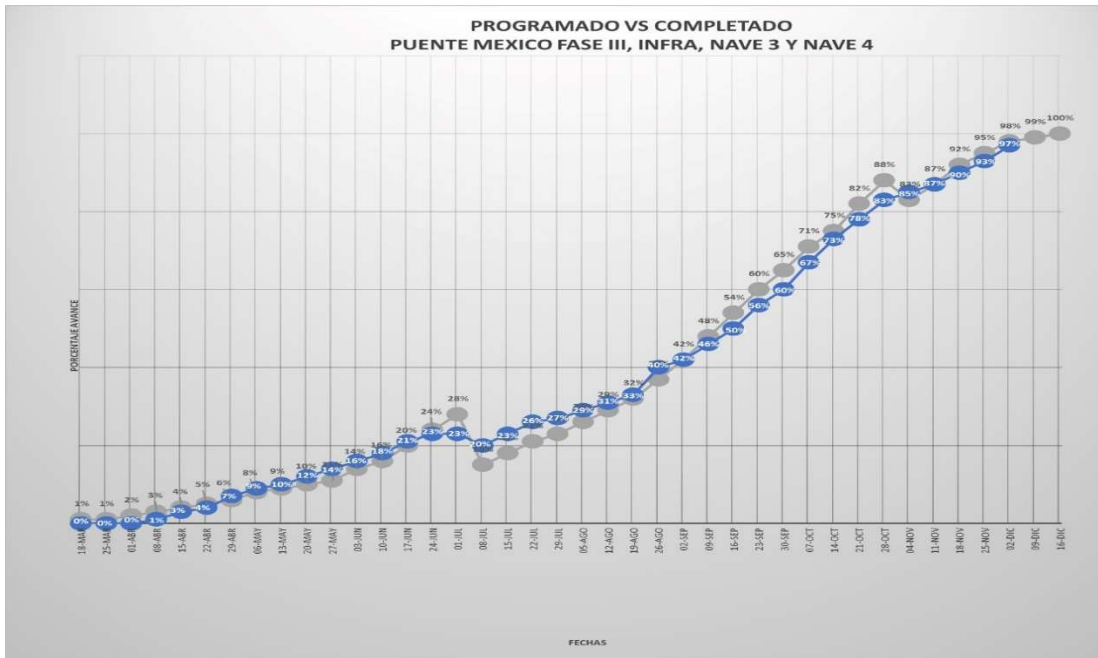


IMAGEN 42 Diagrama comparativo del avance de la obra

RECOPIACIÓN DE DOCUMENTOS Y ELABORACION DE CARPETAS PARA ENTREGA FINAL.

Cuando nos incorporamos a este proyecto ya estaban próximos a terminar la obra, es por ello que nos tocó apoyar con esta actividad, nos encargamos de juntar toda la información solicitada por el cliente y por la aseguradora para la entrega de las naves industriales, en estas carpetas se anexo toda la información del proyecto, las cuales fueron las siguientes:

1. Contratos
2. Permisos de construcción
3. Estudio de mecánica de suelos
4. Planos en general (estructurales, arquitectónicos, eléctrico, pluviales, sanitarios, hvac, etc.)
5. Estimaciones
6. Check list de los elementos (muros, columnas, losa de concreto, etc.)
7. Submittals
8. Pruebas de laboratorio
9. Información del área de seguridad

Toda esta información se recopiló y se archivó en carpetas para ser entregada al cliente y a la supervisión una vez terminada la obra.

VENTAJAS IDENTIFICADAS DE LOS MUROS TILT UP

- 1- Economía: No se necesitan moldajes ni andamios para subir a su posición los materiales de construcción de los muros, además los paneles se fabrican a nivel de piso, no se requiere mano de obra especializada, el acero colocado en un inicio es el definitivo en los muros (es decir no aumenta su cantidad para resistir sollicitaciones de izaje).



IMAGEN 43 Economía

- 2- Rapidez: El proceso de construcción es muy sencillo y rápido. Pueden fabricarse varios paneles a la vez siempre y cuando la losa de piso cumpla con las características requeridas y haya espacio para la maniobra de actividades.



IMAGEN 44 Armado de varios muros

- 3- Calidad: Excelente grado de terminación. No requiere estucos ni enchapes posteriores, sus superficies quedan listas para recibir pinturas, además de eliminar las juntas de concreto entre los paneles. La unión entre los muros es con placas y dependerá del término estético que se le quiera dar.



IMAGEN 45 Pintura y sellado de muros

IMAGEN 46 Detallado en muros

- 4- Libertad de diseño arquitectónico: Al no utilizar moldajes y construirse en el sitio de la obra, permite una gran libertad en cuanto la forma, tamaño y relieves arquitectónicos. Existe un mejor aprovechamiento en el espacio ya que no necesitan columnas perimetrales y no se requiere su repetitividad en el diseño de los paneles.



IMAGEN 47 Terminado de muros

IMAGEN 48 Fachada principal

- 5- Durabilidad y bajo costo de mantenimiento: Como toda construcción de concreto armado no tiene problemas de corrosión y tiene un alto grado de resistencia a la humedad, viento, sol.



IMAGEN 49 Durabilidad del material con el que se construyó el muro

- 6- Estructurales: Desde el punto de vista estructural se aprovecha toda la potencialidad del concreto armado, debido a que en el proceso constructivo no se presentan problemas comunes a muros hechos con sistema tradicional como sobre espesores y cargas adicionales por

estucos. Además, no es necesario hacer sobrecimiento ya que el mismo panel actúa como tal.



IMAGEN 50 Plomeo del muro y aprovechamiento estructural

- 7- Ahorro térmico: Por las propiedades naturales del concreto se mejora la capacidad de aislamiento del edificio frente a construcciones con revestimientos metálicos. Fácilmente se pueden construir paneles con aislación incorporada para el uso en frigoríficos.
- 8- Flexibilidad: Permite a un bajo costo ampliaciones futuras, realizándose en un 100% los paneles.
- 9- Otras: Resistencia al fuego, existe una mayor seguridad ante robos y los costos en pólizas de seguros por riesgos de incendios son menores. (fundamento de la construcción tilt-up, 2020)

RESULTADOS

Nombre del proyecto: “O’DONEL PUENTE MEXICO-FASE 3 INFRA, NAVE 3 Y NAVE 4”

Ubicación: Calle Tlalocan S/N, Col. Axotlán, Cuautitlán Izcalli, Estado de México

Periodo de construcción: MARZO 2022-ENERO 2023

CARACTERÍSTICAS NAVE 3

Superficie de construcción Nave 3: 13,545.150 m²

Andenes funcionales: 14 vanos para anden

Cantidad de muros utilizados en la nave: 95 muros

Rampas para monta cargas: 1 rampa

Columnas utilizadas para soporte de la cubierta: 43 columnas

Preparación para futuros andenes K.O: 2 K.O

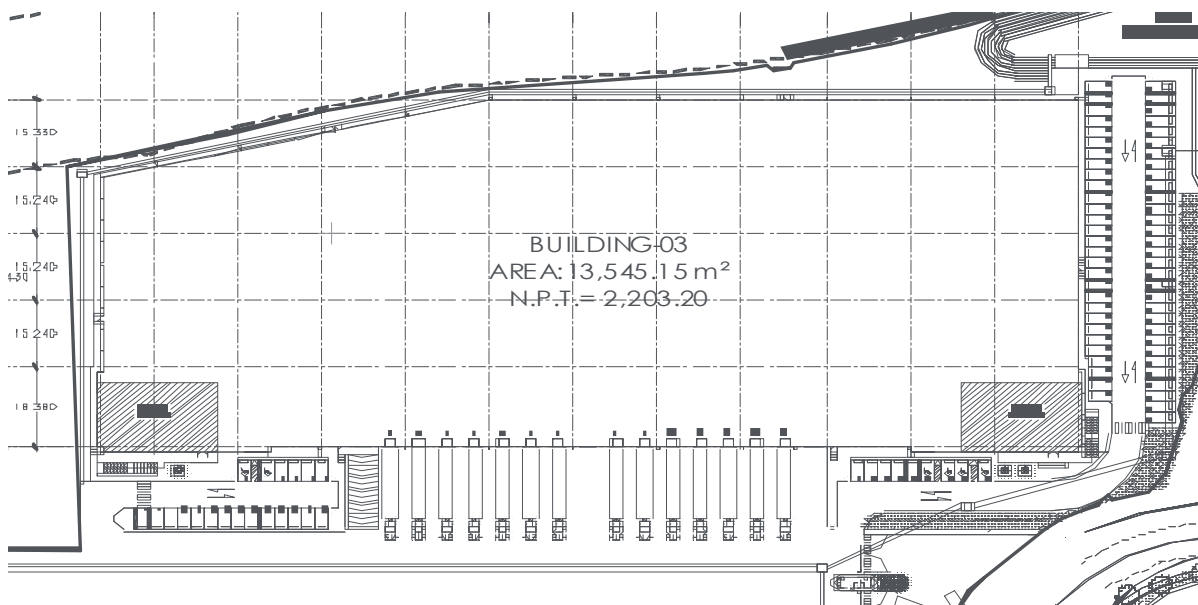


IMAGEN 51 Vista superior de la nave 3



CARACTERÍSTICAS NAVE 4

Superficie de construcción Nave 4: 9,720.21 m²

Andenes funcionales: 12 vanos para andén

Cantidad de muros utilizados en la nave: 98 muros

Rampas para monta cargas: 2 rampa

Columnas utilizadas para soporte de la cubierta: 23 columnas

Preparación para futuros andenes K.O: 7 K.O

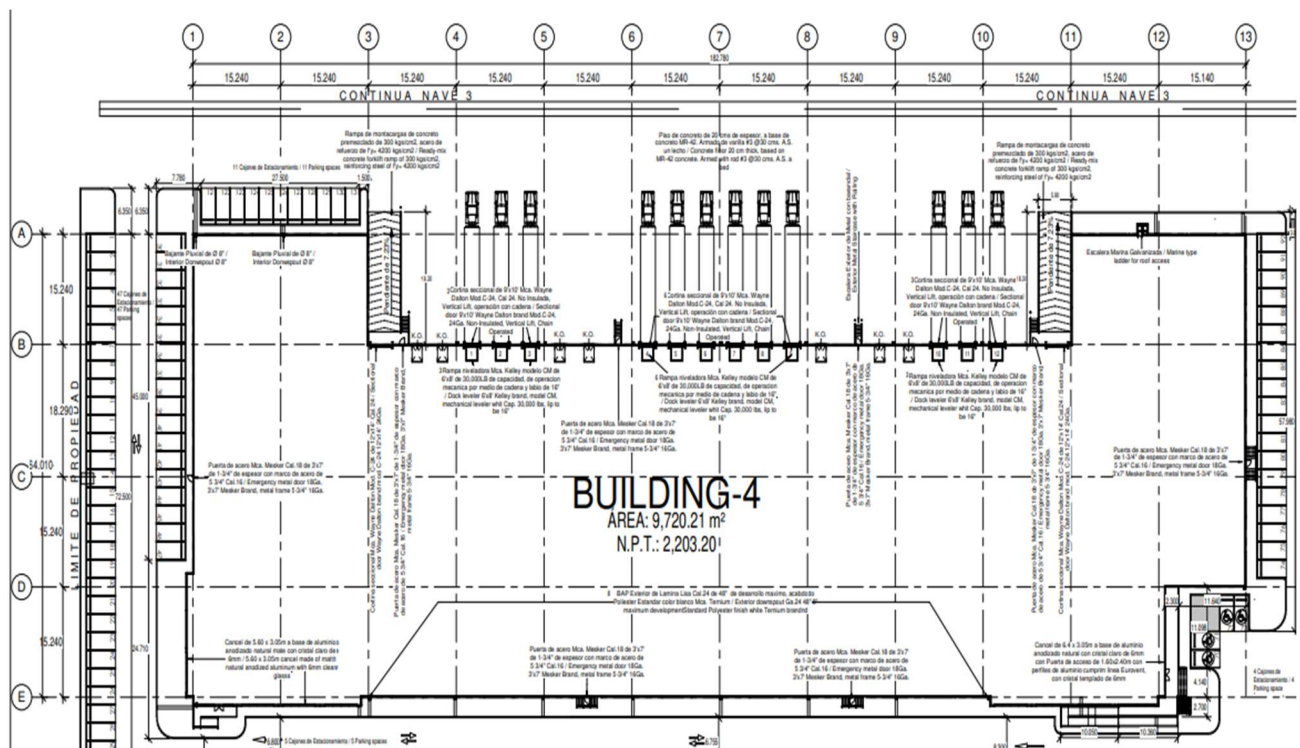


IMAGEN 52 Vista superior de la nave 4



IMAGEN 53 Instalación de la armadura para la cubierta



IMAGEN 54 Pintura en armadura



IMAGEN 55 Detallado en muros y conexiones



IMAGEN 56 Instalación de la cubierta



IMAGEN 57 Revisión en la instalación de la cubierta

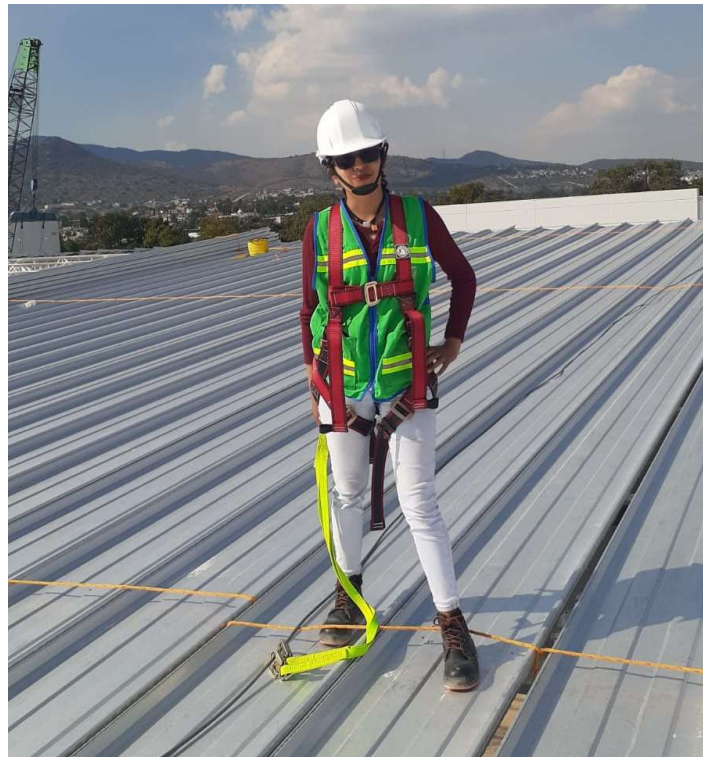


IMAGEN 58 Revisión de la instalación de la cubierta .2



IMAGEN 59 Pintura final en muros



IMAGEN 60 Instalación de cancelería en puertas y ventanas



IMAGEN 61 Terminado aparente en la cubierta



IMAGEN 62 Fachada principal terminada



IMAGEN 63 Fachada principal terminal.2



IMAGEN 64 Vista aérea de los avances en la semana 35

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

- 1.- Aplica el conocimiento científico, fundamental y tecnológico en la concepción, diseño, construcción, operación y mantenimiento de proyectos multidisciplinarios de edificación e infraestructura.
- 2.- Reconoce y analiza las nuevas tecnologías de construcción, materiales, herramientas y equipos para aplicarlos en la construcción.
- 3.- Reconoce los requisitos técnicos que establecen los reglamentos de construcción para aplicarlos en la etapa de súper estructura.
- 4.- Analiza y aplica el marco normativo sobre proyectos de construcción para participar con responsabilidad en actividades vinculadas al ejercicio de su profesión.
- 5.- Planifica la optimización de recursos para lograr la ejecución satisfactoria de los proyectos.
- 6.- Reconoce el tipo de maquinaria por actividad específica y define los factores que influyen en la obtención del rendimiento para su uso en la obra civil.

CONCLUSIÓN

Los muros Tilt-Up son una técnica empleada en proyectos de obra civil, la cual es rápida y eficaz, tiene un acabado aparente que estéticamente es más presentable y estructuralmente más provechoso por el concreto armado.

La supervisión de esta técnica no influye en otras actividades y es más fácil de controlar. Por su complejidad es necesario y de suma importancia apegarse a las medidas de seguridad para evitar accidentes en el lugar de trabajo antes, durante y después de cada maniobra.

Realizar las residencias en esta obra nos permitió aprender sobre el mundo de las naves industriales y la complejidad que conlleva realizar este tipo de muros, pero nos ayudó a conocer también cuales son los beneficios de realizar este innovador proceso constructivo que genera un gran impacto en tiempo y costo en la construcción; además de que pudimos estar de cerca viendo como son en realidad los procesos constructivos, viendo todo lo que abarca una obra tanto en personal como en materiales y maquinaria; siendo esta la mejor experiencia que nos pudo dejar este proyecto.



ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA

- Huerta Carpizo C., Jean Perrilliat R. Rivero Peña B., Treviño Treviño A., (2008); “Comparativa en el desempeño estructural y de costos de naves construidas con sistemas de marcos y con muros Tilt-Up”; Memorias del XVII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Veracruz, Veracruz.
- Tilt Up Concrete Association, “Manual de diseño y construcción Tilt-Up”; TCA; Segunda Edición; Estados Unidos.
- Huerta Carpizo C., Jean Perrilliat R.; (2009); “Diseño de naves industriales con muros Tilt-up en zona sísmica”; Memorias del XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Puebla, Puebla.
- sin nombre. (18 de mayo de 2022). *IZAJE QUÉ ES Y CÓMO HACERLO DE FORMA SEGURA [PDF]*. Guadalajara, Jalisco. Grúas y equipos García Recuperado de <https://www.gruasyequiposgarcia.com/que-es-izaje/>
- Fundamentos de la Construcción tilt-up (2020) Meprosa Construcciones. Available at: <https://meprosaconstrucciones.mx/fundamentos-de-la-construccion-tilt-up/> (Accessed: 18 January 2024).
- Silva, O.J. (2022) El tilt-up y las edificaciones industriales, 360 EN CONCRETO. Available at: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/tilt-up-y-las-edificaciones-industriales/> (Accessed: 18 January 2024).