

**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE COACALCO**

---

**CONSTRUCCIÓN DE BÁSCULA  
CAMIONERA**

**INFORME TÉCNICO DE  
ESTANCIAS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA**

**NOE CARDOZO DE JESÚS**

**Asesor:**

**AMÉRICA GONZÁLEZ DELGADO**

COACALCO DE BERRIOZÁBAL, MÉX. 07 DE AGOSTO DEL 2024

## **Agradecimientos**

En primer lugar, expreso mi agradecimiento a mi asesora, la Docente de esta institución Ing. América González Delgado, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto y complemento de su colaboración a mis sugerencias e ideas y tiempo de asesoramiento. Así mismo agradezco a mi asesor externo Ing. Ernesto Quintero Balderas por la oportunidad, confianza y por su apoyo vital en la empresa en todas las cuestiones técnicas, sus valiosas aportaciones son parte fundamental de la conclusión del presente proyecto documentado.

Gracias a mi familia, a mis hermanos, porque con ellos compartí una infancia feliz, que guardo en el recuerdo.

Gracias a mi esposa e hija que ahora son el apoyo y aliento para seguir motivado, mentalmente fuerte, proponiéndome siempre concluir todos los proyectos emprendidos de la mejor manera.

Gracias a mis amigos y compañeros, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesario en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

Por último, agradezco al Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, que me ha permitido obtener mi tan ansiada carrera, agradezco a cada ingeniero docentes por su trabajo y dedicación para trasmitirme las bases y conocimientos.

## **Resumen**

Se realizó la construcción de báscula camionera analógica de piso de concreto con fosa, se suministró una caseta de pesaje con todos sus elementos en el patio de maniobras del centro logístico de Cuautitlán Izcalli.

La finalidad con la que se construyó la báscula camionera fue satisfacer la necesidad de pesar, documentar y controlar los pesos de salida para cada uno de los materiales de reciclaje (cartón, plástico y pet) que se acumula dentro de la planta.

Dentro de este desarrollo se abordaron los objetivos, la justificación, alcances, limitantes, el marco teórico y normatividad aplicable de los conceptos utilizados para el desarrollo de este proyecto, con la finalidad de dar a conocer la experiencia adquirida y empleada durante el desarrollo del proyecto.

Se concluye que el proyecto se construyó de forma correcta cumpliendo con los estándares de calidad y buen funcionamiento, alcanzado una calibración optima dando como resultado el correcto pesaje de sus materiales, quedando satisfecho el cliente.

## Índice

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Agradecimientos .....                                                                                                                                      | 2  |
| Resumen.....                                                                                                                                               | 3  |
| Índice .....                                                                                                                                               | 4  |
| Índice de imágenes.....                                                                                                                                    | 5  |
| Introducción.....                                                                                                                                          | 7  |
| Descripción del centro, empresa u organismo .....                                                                                                          | 8  |
| Descripción de la participación activa en proyectos dentro de las líneas de investigación<br>o áreas administrativas del centro, empresa u organismo. .... | 9  |
| Justificación.....                                                                                                                                         | 10 |
| Objetivos (general y específicos).....                                                                                                                     | 10 |
| Objetivo General.....                                                                                                                                      | 10 |
| Objetivos específicos .....                                                                                                                                | 10 |
| Alcances .....                                                                                                                                             | 10 |
| Limitaciones .....                                                                                                                                         | 11 |
| CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....                                                                                                                            | 11 |
| Marco Teórico (fundamentos teóricos). ....                                                                                                                 | 11 |
| Normas: .....                                                                                                                                              | 14 |
| Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo .....                                                                                                   | 23 |
| Metodología o Procedimiento y descripción de las actividades realizadas .....                                                                              | 27 |
| Proceso constructivo de báscula camionera. ....                                                                                                            | 28 |
| Instalación Sanitaria .....                                                                                                                                | 38 |
| Losa Modular de Concreto.....                                                                                                                              | 43 |
| CAPITULO IV. RESULTADOS .....                                                                                                                              | 51 |
| Evaluación y/o impacto social, económico, ambiental y/o tecnológico.....                                                                                   | 51 |
| CONCLUSIONES .....                                                                                                                                         | 56 |
| Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia personal adquirida. ....                                                                          | 56 |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Competencias desarrolladas y/o aplicadas..... | 57 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN .....                  | 61 |
| Referencias .....                             | 61 |

## Índice de imágenes

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1.- Plano ubicación de báscula camionera.....                             | 27 |
| Ilustración 2.-Ubicación del área de trabajo .....                                    | 27 |
| Ilustración 3.-Habilitado de cimbra.....                                              | 28 |
| Ilustración 4.- Habilitado de acero.....                                              | 28 |
| Ilustración 5.- Trazo y nivelación.....                                               | 29 |
| Ilustración 6.-Delimitación del área de trabajo.....                                  | 29 |
| Ilustración 7.- Delimitación del área de la báscula .....                             | 30 |
| Ilustración 8.-Corte de material perimetral. ....                                     | 30 |
| Ilustración 9.- Demolición de concreto por medios mecánicos. ....                     | 31 |
| Ilustración 10.-Excavación a cielo abierto .....                                      | 31 |
| Ilustración 11.- Achique en trinchera para cimentación. ....                          | 32 |
| Ilustración 12.- Mejoramiento del terreno natural. ....                               | 32 |
| Ilustración 13.- Escarificación y compactación. ....                                  | 33 |
| Ilustración 14.- Afine de talud.....                                                  | 33 |
| Ilustración 15.- Plantilla de 5 cm de espesor.....                                    | 33 |
| Ilustración 16.-Zapata corrida 1.20 m x 0.15 m x 3.50 m.....                          | 34 |
| Ilustración 17.- Armado, cimbrado, y colado de zapata corrida de 0.75m x 0.15m y 3.50 | 34 |
| Ilustración 18.- Armado, cimbrado y colado de dado D1 .....                           | 35 |
| Ilustración 19.- Armado, cimbrado y colado de dado D2 .....                           | 35 |
| Ilustración 20.- Armado, cimbrado y colado de contratrabe CT1.....                    | 36 |
| Ilustración 21.- Losa de cimentación.....                                             | 36 |
| Ilustración 22.- Cimbra para celdas.....                                              | 37 |
| Ilustración 23.- Armado, cimbrado y colado de trabe CT2.....                          | 37 |
| Ilustración 24.- Armado, cimbrado de muro perimetral.....                             | 38 |
| Ilustración 25.-Instalación sanitaria.....                                            | 39 |
| Ilustración 26.-Cama de arena para tubería hidráulica.....                            | 39 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 27.- Encofrado de tubería. ....                                               | 40 |
| Ilustración 28.-Registro para cambio de dirección para drenaje pluvial. ....              | 40 |
| Ilustración 29.- Cimbrado y colado de losa de cimentación de 15 cm de espesor.....        | 41 |
| Ilustración 30.- Cimbrado, habilitado de acero y colado de cabezales y alerones.....      | 41 |
| Ilustración 31.- Corte de juntas de construcción y sellado.....                           | 42 |
| Ilustración 32.- Cimbra para anclas de celdas.....                                        | 42 |
| Ilustración 33.- colado de preparaciones para anclas de celdas. ....                      | 42 |
| Ilustración 34.- Tope de placa de acero .....                                             | 43 |
| Ilustración 35.- colocación de hule negro como cimbra.....                                | 43 |
| Ilustración 36.- Losa modular.....                                                        | 44 |
| Ilustración 37.-curado de elementos de concreto.....                                      | 44 |
| Ilustración 38.- Canalización eléctrica de las cajas sumadoras a la caseta.....           | 45 |
| Ilustración 39.- Sistema de tierras.....                                                  | 45 |
| Ilustración 40.- Construcción de caseta para pesaje.....                                  | 46 |
| Ilustración 41.- Instalación eléctrica de 127 volts para caseta de pesaje.....            | 46 |
| Ilustración 42.- Pintado de bandas de señalamiento.....                                   | 47 |
| Ilustración 43.- Calibración de báscula.....                                              | 47 |
| Ilustración 44.- Retiro de material producto de la excavación. ....                       | 48 |
| Ilustración 45.- Limpieza fina para la entrega.....                                       | 48 |
| Ilustración 46.- Retoque de pintura. ....                                                 | 49 |
| Ilustración 47.- instalación de tope.....                                                 | 49 |
| Ilustración 48.-curso para la operación de la bascula.....                                | 50 |
| Ilustración 49.- Puesta en servicio de báscula camionera.....                             | 51 |
| Ilustración 50.- Cronograma de obra hoja 1 .....                                          | 52 |
| Ilustración 51.-Cronograma de obra hoja 5 .....                                           | 52 |
| Ilustración 52.- Plano de elevaciones de la báscula. ....                                 | 53 |
| Ilustración 53.- Plano de cimentación .....                                               | 54 |
| Ilustración 54.- plano de losa modular .....                                              | 55 |
| Ilustración 55.- Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización. .... | 64 |

## **CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **Introducción**

El presente proyecto trata sobre la construcción de una báscula camionera para el edificio centro logístico de Cuautitlán Izcalli con capacidad máxima de 80 toneladas, los trabajos consistieron en realizar la instalación de una báscula electrónica para lo cual se requirió en primer instancia conocer la ubicación donde se ejecutarían los trabajos para su instalación, así mismo comenzando con el trazo del área donde se instalaría la báscula, continuando con el corte perimetral del piso de concreto existente por medios mecánicos, la demolición de concreto con medios mecánicos para la creación de la fosa donde se alojaran los módulos de pesaje, la excavación con medios mecánicos, la nivelación del patio de maniobras del edificio centro logístico de Cuautitlán Izcalli teniendo un desnivel de 0 a 25 cm en pendiente, se realizó el retiro de material producto de la excavación para la creación de módulos con una profundidad de 75 cm, se llevó a cabo la compactación de terracería por medios manuales apoyándose de una bailarina, se realizó la colocación de concreto para firme con un espesor de 10 cm y una resistencia de 250 kg/cm<sup>2</sup>, así como las preparaciones de drenaje para aguas pluviales y alimentación eléctrica, la colocación del sistema de tierra y módulos de concreto con un espesor de 25 cm con celdas digitales, la alimentación eléctrica, calibración y programación de los equipos, la capacitación de control y mantenimiento de los equipos; cabe señalar que todos estos trabajos se realizaron apegados en todos momentos a las normas de seguridad e higiene en conjunto con el seguimiento de las normas de construcción para cada una de las actividades realizadas, correspondientes a la construcción de la cimentación y elementos de la báscula camionera, esta se realizó con el propósito de controlar y documentar los pesos exactos que se retiran de materiales como pet, cartón y plásticos fuera de planta, garantiza la credibilidad de los pesos retirados, calibrando la báscula para que genere una lectura correcta de sus pesos y puedan ser registrados, dando un curso para su operación correcta, la báscula camionera se construyó apegado en todo momento a los planos y tiempos establecidos, cumpliendo con el correcto proceso constructivo.

## **Descripción del centro, empresa u organismo**

Somos una empresa especializada en el desarrollo de control y automatización para empresas del ámbito industrial. Nuestra regla es “Proporcionar servicio que superen las expectativas”

SISA&AUT S.A DE V.C ha evolucionado enfocándonos a las necesidades y requerimientos de nuestros clientes y de acuerdo a las características específicas de su negocio.

La experiencia desarrollada durante nuestra existencia y el conocimiento de las tecnologías vigentes son nuestro respaldo al momento de ofrecer nuestros servicios.

A pesar de ser una empresa joven nuestra experiencia laboral en la industria automotriz con un grupo de profesionales del área de ingeniería.

Política de privacidad: En SISA&AUT S.A DE V.C nos comprometemos a cumplir con las normativas legales y de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y partes interesadas. Nuestro servicio se referencia en el mercado y consiste en el diseño, maquinado, fabricación y automatización de sistemas integrales, por eso seguiremos trabajando bajo el enfoque de mejora continua para lograr la calidad total en nuestros servicios.

Misión: Nuestra misión es desarrollar soluciones para el ramo de la automatización y control, que superen las expectativas de nuestros clientes para facilitar su trabajo cotidiano.

Visión: Ser una empresa líder a nivel internacional en el mercado de soluciones y servicios en ingeniería, en el ramo de automatización y control del sector industrial.

**Descripción de la participación activa en proyectos dentro de las líneas de investigación o áreas administrativas del centro, empresa u organismo.**

La empresa SISA&AUT S.A DE V.C participo en el proyecto “Construcción de la báscula camionera” asigno al personal para la supervisor de obra quien tiene la responsabilidad, de revisar los planos y las especificaciones del proyecto constantemente para asegurar que se tenga en orden, el plan de obra, de igual forma revisar el proceso constructivo siempre apegado a lo establecido en planos y planeación para identificar posibles cambios o soluciones que surgieran en la trayectoria de ejecución del proyecto, realizaba la coordinación de los trabajos de los subcontratistas y otros trabajadores, vigilando el proceso constructivo, tiempo de ejecución de cada actividad para garantizar que el proyecto se cumpliera, manteniendo el lugar de trabajo en todo momento limpio y seguro, libre de escombros, basura y materiales peligrosos, aplicando las normas de seguridad e higiene, solucionar los problemas que surgieron durante la construcción de la obra en cuestión, el cambios en los planos y las especificaciones del proyecto; mantener a los superiores y cliente informados del progreso del proyecto de forma regular, realizar la documentación de los posibles cambios efectuados en la planeación de la obra e informar cualquier problema potencial que surgiera durante la construcción, concluir el proyecto a tiempo y dentro del presupuesto conforme a la planeación de construcción, garantizando una entrega del proyecto con calidad y buen funcionamiento.

Dentro de mi función como Supervisor de Obra en la construcción de la báscula camionera también era generar reportes de las actividades diarias evidenciando el avance del proyecto, revisando el volumen y metros cuadrados de ejecución en cada partida con los establecidos en el proyecto, solicitando permisos con los formatos establecidos especialmente para la excavación, permisos eléctricos, corte y soldadura, así como auditorias para entrada y salida de materiales y herramientas utilizados para el proyecto.

## **Justificación.**

La finalidad de construir una báscula camionera es controlar el volumen de materiales de reciclaje y evitar tener variaciones de pesos lo que pudiera generar pérdidas económicas significativas para la empresa.

La construcción y buen funcionamiento de la báscula camionera aumenta la confianza de la empresa con la salida de sus materiales, documentar y controlar los pesos exactos que retiran de material de reciclaje como cartón, plástico y pet fuera de planta que desechan a diario en el centro logístico de Cuautitlán Izcalli, garantizando la credibilidad del retiró de los pesos exactos, ayudando en un futuro a tener menos perdidas, ahorro de tiempos y dinero en el pesaje de sus desechos de materiales, por medio de la precisión que ofrecen los elementos de pesaje.

## **Objetivos (general y específicos)**

### **Objetivo General**

Supervisión de la construcción de la báscula camionera para el pesaje de materiales de reciclaje.

### **Objetivos específicos**

Llevar el control de procesos constructivo de la báscula camionera.

Llevar el seguimiento del suministro e instalación de todos los elementos que conforman la báscula camionera.

Aplicar de forma correctas las normas vigentes para cada proceso constructivo en la báscula camionera.

Darle seguimiento a la calibración de la báscula camionera.

### **Alcances**

Se realizó la construcción de báscula camionera analógica de piso de concreto y con fosa, se suministró una caseta de pesaje con todos sus elementos, se realizó la calibración de la báscula y se dio un curso de operaciones para la báscula en el patio de maniobras dentro del centro logístico de Cuautitlán Izcalli.

## **Limitaciones**

No se cuenta con el análisis estructural y tampoco con planos estructurales de losas modulares a razón de quien ejecuto el proyecto fue un proveedor subcontratado y por políticas de su empresa no nos comparten los archivos mencionados.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **Marco Teórico (fundamentos teóricos).**

El trazo es el conjunto de trabajos necesarios para definir y marcar en el terreno los puntos, distancias, ángulos y cotas de los elementos que conforman el proyecto, mismos que se deben proporcionar en planos legibles y detallados para su correcta interpretación. (CONSTRUCTORA VILLANCO, 2020)

La nivelación consiste en obtener las elevaciones del terreno en estado natural mediante puntos característicos (puntos donde el terreno sufra variaciones notables en cuanto a altura o desnivel). Con esta información se procede a verificar que los niveles de desplante de los elementos de construcción sean los correctos. (CONSTRUCTORA VILLANCO, 2020)

Los ejes de referencia se pueden utilizarse como referencias, estos ejes son especialmente útiles para crear planos de referencia, colocar elementos de forma concéntrica y crear patrones radiales. (mcad-documentation@ptc.com)

El trazo y nivelación con equipo manual se trata de una superficie de tamaño menor y cuyas dimensiones no sean mayores al margen de error establecido. (REVELSA, 2021)

Los bancos de nivel es un punto permanente en el terreno de origen natural o artificial cuya elevación es conocida. (Gerrero, 2010)

La delimitación de las áreas de trabajo es el acto de delimitar un área o actividad quiere decir que en dicha área o actividad se encuentran agentes que pueden poner en peligro nuestra integridad con solo ingresar dentro de su rango de efecto, por lo que se debe mantener cierta distancia. (<https://www.ivacenteno.com/delimitacion-areas-trabajo/>)

La delimitación del área de báscula con conos de precaución con movimientos, materiales y mano de obra.

El corte perimetral del concreto para delimitar fosa con disco de diamante en área de báscula con equipo adecuado.

La demolición de concreto es el proceso de fragmentar los elementos de la estructura hasta que se vuelvan manejables y de tamaño reducido, esta demolición se puede realizar por medios mecánico. (REVELSA, 2021)

La excavación a cielo abierto con medios mecánicos para abrir caja para zapatas de terreno, son aquellas que se realizan encima de la superficie terrestre, en oposición a las excavaciones subterráneas que se hacen debajo de esta. (Construcciones VALE, 2023)

El mejoramiento del terreno con tepetate o material base cementado, compactado al 90% adicionando agua.

La escarificación consiste en disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo. (NC, 2002)

La compactación es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad en consecuencia su capacidad de soporte y estabilidad entre otras propiedades. (NC, 2002)

El afine de talud con material seco tipo II consisten en afinar la superficie y acción de dejar transitable después de haberse realizado excavaciones para la instalación de redes de agua potable y / o de alcantarillado, etc. (Conagua, 2000)

La plantilla de 5 cm de espesor de concreto simple es instalada por debajo de las cimentaciones con el objetivo de dividir el suelo del cimiento, generalmente se construye en espesores de 5 cm a 7 cm, se elabora con concreto de baja resistencia de  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ . (JOSE, 2021)

El armado de zapatas corridas para este tipo de cimentaciones se usa cuando la capacidad portante es moderada o baja, pero generalmente se coloca una viga de conexión encima de la zapata para minimizar los asentamientos diferenciales que se pueden generar en la estructura. (chaves, zapatas corridas, 2022)

La cimbra de zapata corrida son moldes que deberán tener la rigidez suficiente para evitar deformaciones, debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto. (UNAM)

El colado de zapata corrida es la labor de colocar el concreto en su destino final una vez realizada la mezcla en campo o bien luego de haber contratado un camión de concreto pre mezclado. (chaves, zapatas corridas, 2022)

La losa de cimentación se define como una estructura que puede soportar varias columnas o muros al mismo tiempo. (Losas de cimentación)

La cimbra acabado común son los moldes temporales que funcionan para dar soporte y moldear los elementos o estructuras de concreto de la construcción. (salle, 1997)

Las trabes son elementos estructurales horizontales que se disponen tanto longitudinal como transversalmente para formar marcos capaces de soportar techos, losas, entrepisos y paredes de prácticamente todas las construcciones hechas a partir de concreto. (Studocu, 2000)

El muro perimetral es una estructura que sirve para evitar que una masa de materia, generalmente tierra o roca en una pendiente, se precipite o se derrumbe. (Ferrovia, 2000)

La instalación sanitaria es el conjunto de tuberías, conexiones, registros, accesorios y muebles que se encargan de desalojar y conducir las aguas residuales producidas por el consumo humano hasta el punto de conexión de la red municipal. (KINENERGY, 2022)

La cama de arena es el apoyo para tuberías es la capa de material que se coloca entre el terreno natural y la tubería, misma en la que se apoyará el tubo, su función es la de evitar que la trayectoria de la instalación se desvíe, además de que ayudará a proteger la tubería de las cargas externas. (unitarios, 2000)

El retiro de material producto de la excavación al tiro autorizado y cascajo, mano de obra, acarreos, fuera de la obra, equipo y herramienta. (unitarios, 2000)

La limpieza fina de la obra consiste en la retirada de toda la suciedad que ha sido desprendida durante el desarrollo de los trabajos para que el espacio se pueda usar con total normalidad. (ardid, 2000)

La canalización eléctrica es un sistema de tuberías diseñado para proteger y enmascarar los cables eléctricos utilizados en la instalación eléctrica de edificios y otras estructuras. (Ogisa, 2024)

Las juntas de construcción son grietas planificadas estas ayudan a controlar las deformaciones al reducir el aumento de los esfuerzos en el concreto por dilatación térmica las juntas son comunes en muros y pisos de concreto, la apertura permite un movimiento horizontal. (PSI, 2021)

El achique es eliminar volúmenes de agua significativos para estabilizar el terreno o prevenir la inundación de la zona de trabajo utilizando bomba de achique pequeñas o grandes equipos según sea la necesidad de retiro de agua. (Sulzer, 2024)

Normas:

El trazo es el conjunto de trabajos necesarios para replantear en el campo los puntos característicos del eje por trazar, establecimiento las referencias de trazo, es el conjunto de trabajos necesarios para marcar el campo los puntos fijos que permitan en cualquier momento reponer el trazo particularmente durante la construcción de la obra. (SCT, CARRETERAS , 2007)

La nivelación es el conjunto de trabajos necesarios para determinar en el campo las elevaciones de todos los puntos característicos replanteados y de los puntos singulares que caractericen cambio en la pendiente del terreno. (SCT, PROYECTO CARRETERAS, 2007)

Los cortes para las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural en ampliaciones de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes, con el objeto de penetrar y formar la sección de la obra. (CST, Conceptos de obra, 2007)

La demolición de concreto es el conjunto de actividades que se ejecutan para fragmentar y remover por medios mecánicos losas de concreto hidráulico de pavimentos rígidos, el equipo que se utilice para la demolición será el adecuado para obtener la calidad específica para el equipo de demolición se usan los martillos hidráulicos o neumáticos, rotomartillos u otro tipo de equipo de demolición con la masa y capacidad suficiente para fragmentar, el transporte y almacenamiento de los residuos producto de la demolición se cargaran y transportaran al banco de desperdicio en vehículos con cajas cerradas o protegidas con lonas que impidan la contaminación. (SCT, Pavimentos , 2003)

La excavación a cielo abierto se ejecutan con el objetivo de formar la sección y niveles establecidos con el proyecto, el material suelto o inestable así como toda la materia vegetal se removerá para asegurar la estabilidad de la excavación y preservar la sesión que indique el proyecto, la disposición del producto de la excavación cuando el material se deposite lateralmente se dejara una berma entre la excavación y el depósito con un ancho mínimo igual a la mitad de la altura del depósito y en ningún caso menor de un (1) metro. (SCT, terracerias , 2011)

El mejoramiento del terreno son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto adicionándole al cuerpo del terraplén elementos transversales, metálicos, plásticos o de otro material, que le proporcionan al suelo la capacidad de resistir esfuerzos de tensión, el equipo que se utilice en la construcción de terraplenes reforzados, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, los compactadores serán autopropulsados, reversibles y vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración. (SCT, CONSTRCCION DE CARRETERAS , 2011)

La compactación es el procedimiento para determinar el grado de compactación de un material de terracería en su estado natural o compactado en la obra, es decir, la relación porcentual de su masa volumétrica seca natural o compactada respecto a su masa volumétrica seca máxima, el equipo y los materiales para determinar el grado de compactación son los necesarios para obtener en el lugar la masa volumétrica seca del material en su estado natural o compactado, el equipo y los materiales para determinar el grado de compactación son los necesarios para obtener en el lugar la masa volumétrica seca del material en su estado natural o compactado. (CST, Meto de muestreo y prueba de materiales , 2019)

El afine de talud son los trabajos necesarios para mejorar la estabilidad de los cortes y terraplenes mediante en corte y demolición de los materiales para obtener un talud con menor inclinación que resulte estable, el equipo que se utilice para el abatimiento de taludes será el adecuado para obtener la geometría especificada en el proyecto, para el trasporte y almacenamiento de los materiales productos de los cortes se cargaran y transportarán al sitio o banco de desperdicio que indique el proyecto. (SCT, Terracerias, 2000)

La plantilla sobre la superficie de desplante es el elemento intermedio entre el suelo y la cimentación que se coloca sobre el terreno natural o mejorado con objeto de definir una superficie nivelada y controlada para la cimentación, evitando que el concreto se mezcle con el terreno natural contaminándolo a menos que el proyecto especifique otra cosa, serán de concreto hidráulico de  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$  y tendrán un espesor mínimo de seis (6) cm, con terminado uniforme, previo al inicio de los trabajos, la superficie de desplante estará totalmente terminada, nivelada y limpia de materias extrañas. (Edificaciones, 2021)

La zapata corrida para la cimentación superficial comprende desde la ejecución de la ingeniería de detalle necesaria para diseñar estructuralmente todos los elementos de la cimentación de manera que puedan transmitir al subsuelo las cargas de la estructura y de la propia cimentación con seguridad y eficiencia, las zapatas corridas son bases de mampostería o de concreto que soportan las cargas de dos o más columnas inmediatas de muro u otros elementos alargados de ancho uniforme o variado su disposición sigue la de los ejes principales de la superestructura. (SCT, Cimentaciones superficiales, 2018)

El habilitado de acero para el concreto lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro y fuera del concreto hidráulico para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura, el equipó que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, previo al habilitado y colocación del acero se limpiara para que esté libre de aceites, grasa, tierra, oxido, escamas o cualquier otra sustancia extraña, la varillas de refuerzo se doblaran lentamente en frio para darle la forma que fije el proyecto. (CST, Materiales para estructuras, 2004)

La calidad del acero de refuerzo proveniente de lingote o palanquilla, que se utilice en estructuras de concreto hidráulico, el acero de refuerzo para concreto hidráulico es el conjunto de varillas de acero que se utilizan para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura, en una estructura de concreto hidráulico pueden ser varillas lisas o corrugadas. (SCT, Acero y productos de acero., 2004)

El concreto hidráulico es una combinación de cemento cemex agregados pétreos, agua y en ocasiones aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente, el concreto hidráulico clase 1 es aquel cuya masa volumétrica en estado fresco está comprendida entre 2200 y 2400 kilogramos por metro cubico y al alcanzar su fraguado final tendrá una resistencia a la compresión ( $f'c$ ) igual a  $(250\text{kgf/cm}^2)$  o mayor, para el agrado el tamaño máximo se aleccionara de acuerdo con las características del elemento estructural y con lo indicado por el proyecto, considerando que las dimensiones del agregado grueso no será mayor que  $1/5$  de la menor distancia horizontal entre caras de los moldes, el agua cumplirá con lo estipulado en la norma de calidad del agua, para los aditivos deberán cumplir la norma de calidad de aditivos químicos para concreto hidráulico, el revenimiento es la primera prueba que se le practica a un concreto en estado fresco, la temperatura máxima del concreto producido con materiales calentados para compensar las bajas temperaturas no excederá de  $32^\circ$  Celsius en el momento de la producción y colocación . (SCT, Materiales para concreto hidraulico , 2004)

La cimbra son operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para trasportar, fabricar, montar, y desmontar toda la obra falsa como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratraves, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra, la cimbra se fabricará con moldes de triplay, metálicos, fenólicos acabado en espejo, estos moldes se construirán conforme al proyecto que elabore el contratista y apruebe la supervisión, deberán tener la rigidez suficiente para evitar la deformación debido a la presión de la revoltura al efecto de las vibraciones y a las demás cargas u operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción deberán garantizar la fuga de lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura, los moldes deberán ser limpiados ante de usarse, en la zona de contacto los moldes recibirán una capa de desmoldante para facilitar el descimbrado, toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones marcados en los planos correspondientes, los puntales, yugos y apoyos deberán ser lo suficientemente resistentes para soportar la presión del concreto fresco hasta su fraguado debiendo instalar suficientes apoyos, amarres y contraventeos evitando la apertura de la cimbra así como para asegurarse la correcta alineación de los elementos colados. (Edificaciones, 2014)

Los vibradores serán del tipo frecuencia y potencia de acuerdo con el elemento por colar para obtener un concreto compactado con textura uniforme y superficie tersa en sus caras visibles. (SCT, Estructuras, 2004)

El curado es el procedimiento por medio del cual se mantiene en el interior del concreto hidráulico la cantidad de agua necesaria para el correcto proceso de endurecimiento del mismo, esta Norma trata sobre los materiales que se utilizarán en el procedimiento de curado para conservar el agua proveniente de la exudación del concreto fresco, el agua potable es aquella que por sus características químicas y físicas cumple con los requisitos de calidad indicados en la Norma Calidad del Agua para Concreto Hidráulico, su aplicación sobre la superficie del concreto hidráulico colocado, se hará en forma directa mediante rocío o riego cuando éste empiece su periodo de fraguado inicial, que es entre dos (2) y cuatro (4) horas después de la incorporación del agua de mezclado, aproximadamente, dependiendo de diversos factores como la temperatura del ambiente, el tipo de concreto (resistencia rápida o normal), la geometría y tipo del elemento colado, entre otros, la primera aplicación saturará la superficie, sin formar charcos, continuando con aplicaciones periódicas solamente humedeciendo en lapsos entre veinte (20) y sesenta (60) minutos, dependiendo de los factores mencionados. (SCT, Calidad de membrana de curado para concreto hidraulico., 2004)

Los aditivos acelerante químicos son materiales que se añaden al concreto inmediatamente antes o durante el mezclado, con el propósito de modificar convenientemente su comportamiento en el estado fresco o de inducir mejoras en determinadas propiedades del concreto endurecido, aditivos acelerantes se utilizan para acelerar el fraguado del concreto permitiendo obtener mayor resistencia a corta edad, para el almacenamiento cuando se requiera almacenar los aditivos para concreto en una obra, por ser éstos de fabricación especial, se respetarán los requisitos indicados en la ficha en colocar mediante un procedimiento previamente definido una muestra de concreto fresco en un molde cónico truncado de dimensiones especificadas midiendo la dimensión de la altura del cono de concreto una vez que el molde es retirado, el equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y competente en todas sus partes, se utilizara el cono de revenimiento, varillas de compactación, placa metálica, cinta métrica, cucharón, guantes; para los cálculos y resultados se reporta la obra y ubicación, el revenimiento de proyecto, tamaño máximo de agregado, tipo de concreto, resistencia de proyecto, otros

datos de identificación del concreto, tipo de aditivo adicional, nombre y firma de la persona que realizó la prueba y observaciones. (SCT, Revenimiento del concreto fresco, 2004)

La malla electrosoldada para refuerzo de concreto es una red metálica formada por una trama cuadrada de alambres soldados en sus interiores, el equipo que se utilice para la colocación será el adecuado para obtener la calidad específica en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el proyecto, los trabajos previos al habilitado de la malla de refuerzo el área debe limpiarse de óxido, aceites, materias adheridas a su superficie y otras sustancias que disminuyan la adherencia al concreto. (SCT, Malla electro soldada en túneles., 200)

Los acarreo son el transporte de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalme y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización depósito o banco de desperdicio, el equipo que se utilice para los acarreo será el adecuado para transportar el tipo de material de que se trate, en cantidad suficiente para acarrear el volumen. (SCT, Acarreo, 200)

La instalación sanitaria establece los requisitos mínimos de estanqueidad y hermeticidad que deben cumplir las instalaciones hidrosanitarias a fin de asegurar su correcto funcionamiento, aplica a todos los constructores y desarrolladores en la modalidad de construcción de vivienda nueva dentro del territorio nacional, las instalaciones hidrosanitarias para edificación de viviendas se clasifican en distribución de agua fría, distribución de agua caliente de desagüe y ventilación, las instalaciones hidrosanitarias deben ser sometidas a ensayos de hermeticidad y estanqueidad, el objeto de este ensayo es comprobar la correcta instalación de tuberías y conexiones en la obra y verificar la existencia o no de fugas. (Marina, 2015).

La cama de arena en construcción de alcantarillas a base de tubos en obras de drenaje para nuevas construcciones, son estructuras flexibles que se construyen mediante tubos colocados sobre el terreno en una o varias líneas para dar paso libre al agua de una capa de cimentación, para el relleno que se coloque a los costados y arriba de los tubos se acomodará simétricamente a ambos lados de los tubos en capas no mayores de 15 cm cada capa se compactará hasta llegar al 90% respecto a su masa volumétrica seca máxima del material. (SCT, Drenaje y subdrenaje, 2009)

La calidad de los agregados para carpetas de concreto hidráulico, los agregados son materiales pétreos naturales seleccionados, materiales sujetos a tratamientos de

disgregación, cribado, triturado, lavado, calcinación o fusión excipiente que se mezclan con cemento Cemex y agua para formar concreto hidráulico, el agregado grueso puede ser grava natural seleccionada u obtenida mediante trituración y cribado, con partículas de tamaño máximo generalmente comprendidas entre 19mm y 37.5 mm pudiendo contener arena dentro de las proporciones establecidas, se debe tener cuidado con el almacenamiento de los agregados con el propósito de evitar la alteración. (SCT, Calidad de los agregados para carpetas de concreto hidráulico, 2019)

Los aditivos químicos son materiales que se añaden al concreto inmediatamente antes o durante el mezclado, con el propósito de modificar convenientemente su comportamiento en el estado fresco o de inducir mejoras en determinadas propiedades del concreto endurecido, aditivos acelerantes se utilizan para acelerar el fraguado del concreto permitiendo obtener mayor resistencia a corta edad. (CST, Materieles para concreto hidráulico , 2004)

Las resinas se pueden utilizar puras o combinadas con fibras, especialmente cuando en situaciones en que el concreto necesita ser modificado o donde su uso es inadecuado. (NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, Revicion 2021)

Las juntas de construcción se harán en los lugares y formas indicados en el proyecto para ligar concreto fresco con otro ya fraguado se procederá a cepillar enérgicamente la superficie expuesta con un cepillo de alambre y poca presión de agua para tener una superficie rugosa y resistente. (SCT, Estructuras, 2004)

La calibración de la báscula por la NOM-038-SCFI-2000, establece las características físicas y metrológicas, así como los métodos de comparación y pruebas que deben cumplir las pesas, utilizadas en los instrumentos para pesar o para medir masa y que se usan también para la verificación de estos instrumentos y de otras pesas. Los valores nominales de la masa de las pesas son de 1 mg a 5 000 kg. (Federacion., 2001)

EL acabado final en concreto es la textura operada de manera independiente a la pavimentadora y al equipo de curado, contará con un dispositivo mecánico equipado con dientes de acero de cien (100) a ciento cincuenta (150) milímetros de longitud, con sección transversal de uno (1) por dos (2) milímetros aproximadamente, espaciados aleatoriamente entre veinte (20) y treinta (30) milímetros centro a centro y ajustable para formar pequeños surcos de tres (3) milímetros de profundidad, como mínimo, transversales o longitudinales. (CTR, 2020)

Los cortes en juntas de contracción en el caso de carpetas de concreto hidráulico con juntas, una vez que el concreto haya endurecido lo suficiente para que no se desportille y antes de que se formen grietas naturales por contracción, se aserrará la carpeta para formar una junta, los cortes se ajustarán al alineamiento, dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría. Señalamiento para movilidad de vehículos. (CTR, 2020)

La calibración es la operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación, una calibración puede expresarse mediante una declaración, una función de calibración, un diagrama de calibración, una curva de calibración o una tabla de calibración, el certificado emitido por el Centro Nacional de Metrología (CENAM) y los laboratorios acreditados y aprobados que registran los resultados de una calibración, serie o grupo de pesas, usualmente presentadas en un estuche y ordenadas de tal manera que sea posible cualquier pesaje de todas las cargas entre la masa de la pesa con el menor valor nominal y la suma de las masas de todas las pesas de la serie con una progresión en la cual la masa de la pesa del menor valor nominal constituye el intervalo más pequeño de la serie. Las pesas tienen características metrológicas similares y los mismos o diferentes valores nominales definidos que pertenecen a la misma clase de exactitud. (federacion., 2020)

El revenimiento del concreto fresco permite determinar a consistencia del concreto en estado fresco con tamaño máximo de agregado de hasta 50mm-2". La prueba consiste en colocar mediante un procedimiento, se humedece el interior del molde y se coloca sobre la placa metálica previamente humedecía, apoyando los pies sobre los estribos que tiene el molde el operador lo mantiene firme en su lugar procediendo a la operación de llenado, se llena el molde en tres capas de aproximadamente el mismo espesor compactando cada mediante 25 penetraciones de la varilla distribuidas uniformemente sobre su sección, se enrasa el concreto mediante un movimiento de rodamiento de la varilla sobre el borde superior del cono, se limpia la superficie, inmediatamente se levanta con cuidado el molde en dirección vertical sin movimientos laterales o torsionantes, la operación de levantar completamente el molde debe hacerse en  $5(\pm)2$  segundos, determinar el asentamiento del concreto a partir del nivel original de la base superior del molde calculando esta diferencia

de altura en el centro desplazado de la superficie superior del espécimen, empleando la cinta métrica se mide con aproximación al centímetro, la distancia entre la parte inferior de la barra y el centro de la parte superior de la muestra de concreto. (SCT, Materiales para concreto hidraulico, 2004)

El relleno de protección que se coloque a los costados y arriba de los tubos corrugados de polietileno de alta densidad salvo que el proyecto lo indique otra cosa o así lo apruebe la secretaria, hasta una altura arriba de la clave de los tubos iguala su diámetro exterior, el relleno de protección arriba se extenderá en capas no mayores de 15 cm, cada capa se compactara con equipo manual ligero, hasta alcanzar un grado de compactación mínimo de 90% respecto a la masa volumétrica seca máxima del material. (SCT, Drenaje y subdrenaje , 2009)

Los cambios de dirección para las deflexiones necesarias en los diferentes tramos de tubería se efectúan si el diámetro de la tubería es de 61 cm o menor, los cambios de dirección son hasta de 90 grados, y deben hacerse con un solo pozo común o registro, si el diámetro es mayor de 61 cm y menor o igual que 122 cm, los cambios de dirección son hasta 45 grados, y deben hacerse con un pozo especial, si el diámetro es mayor de 122 cm y menor o igual a 305 cm los cambios de dirección son hasta 45 grados y deben hacerse en un pozo caja de deflexión, si se requieren dar deflexiones más grandes que las permitidas deberán emplearse el número de pozos que sean necesarios, respetando el rango de deflexión permisible para el tipo de pozo. (potable, 2000)

La limpieza es el conjunto de actividades que se realizan para retirar azolves, vegetación, basura, fragmentos de roca, todo material que acumule estos elementos, el equipo que se utilice para la limpieza será el adecuado para obtener la calidad específica. (SCT, Obras de drenaje y subdrenaje, 2001)

La calidad de las pinturas para recubrimiento de estructuras metálicas, son mezclas constituidas, en general, por pigmentos, vehículos e inhibidores anticorrosivos que al secarse, forman una película sólida impermeable que se emplea en sistemas de recubrimiento para proteger superficies metálicas contra agentes corrosivos, además de proporcionar una apariencia determinada, estas pinturas puede ser de uno o de dos componentes, las de un componente se presentan en forma líquida y se aplican por aspersión, las de dos componentes pueden estar constituidas por dos líquidos o por un componente líquido y otro sólido que se aplican por aspersión a alta presión. cumplirán con

los siguientes requisitos apariencia, estabilidad, finura. (SCT, Pinturas para recubrimiento de estructuras, 2004)

#### Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo

Las pláticas de seguridad y salud laboral que se proporcionen a los trabajadores de las obras medianas deberán estar relacionadas con las medidas de prevención, protección y control de los riesgos y con las instrucciones de seguridad correspondientes a las actividades que desarrollen los trabajadores.

Las autoridades laborales expidan se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el trabajo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores, eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinaria, equipos y materiales del centro de trabajo. (Trabajo, 2012)

El equipo de protección personal, uso y manejo en los centros de trabajo es el conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias, determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. (Mexicana, 2008)

Construcción condiciones de seguridad y salud en el trabajo en la obra de construcción las actividades de demolición, excavación, cimentación, edificación, instalación, acabados, entre otras, la señalización es el conjunto de elementos utilizados en las áreas de trabajo, para advertir a los trabajadores y personal externo, sobre la ubicación de equipos o instalaciones de emergencia, la existencia de riesgos o peligros, en su caso; la realización de una acción obligatoria, o la prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION)

Los trabajos de excavaciones se deberá contar con un análisis de riesgos potenciales que considere, Inspeccionar el sitio de la excavación con el fin de detectar fallas, grietas o desprendimientos potenciales, Inspeccionar al inicio y al final de cada jornada los sistemas utilizados en la estabilización de las paredes de las zanjas, prohibir que los trabajadores

permanezcan en el interior de la zanja, mientras la maquinaria de excavación esté en operación, reforzar las paredes de la excavación con puntales, recubrimientos, mallas, tarimas, cimbra, travesaños o ademes (tabla estaca), cuando exista el riesgo de derrumbes prever accesos separados para la circulación, uno para trabajadores y otro para maquinaria y camiones, en caso de no ser posible, deberá delimitarse el acceso con barreras físicas. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION)

Para proteger a los trabajadores que realicen trabajos de soldadura eléctrica, verificar que la careta para soldador o gafas para soldar no tengan aberturas y que el cristal sombra contra radiaciones sea el indicado, colocar mamparas o pantallas alrededor del puesto de soldadura durante todo el tiempo de la actividad, verificar que los cables no crucen una vía de tránsito, como pasillos y escaleras, y que estén protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión y totalmente extendidos, mantener los materiales inflamables y combustibles a una distancia mínima de 10 m, prohibir el uso de ropa manchada de grasa, solventes o cualquier otra sustancia que pueda inflamarse, impedir que se realicen trabajos cuando el área esté mojada o, en su defecto, aislar el área sobre una base de madera, evitar que se jalen los cables, aun cuando éstos se atoren u opongan resistencia a su manejo, desconectar la máquina al terminar el trabajo, recoger los cables y almacenarlos en un lugar seco, y retirar los materiales y dejar limpia el área de trabajo después de la jornada, revisar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada y desechar aquellos que presenten agrietamientos y conexiones directas protegidas con cinta aislante verificar que las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión estén aislados y en condiciones de seguridad y operación, mantener las máquinas para soldar por arco eléctrico lo más alejadas posible del sitio de la operación y también de hornos de otras fuentes de calor, controlar la generación de chispas durante y al término de los trabajos de soldadura, en su caso, mediante la instalación de mamparas o mantas antillana, evitar que los cables descansen sobre los objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento, monitorear la atmósfera con un explosímetro en los trabajos de soldadura que se realicen en espacios cerrados, limpiar los residuos de la soldadura con un cepillo de cerdas de alambre o martillo, suspender los trabajos de soldadura a la intemperie en caso de lluvias o cuando la ropa se moje por sudor u otro líquido, desconectar el equipo antes de efectuar cambios de voltaje y no dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería, y desconectar totalmente el equipo cada vez que se retire del lugar de trabajo e incluso para moverlo. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION)

Los trabajos en altura se deberán aplicar las medidas de seguridad serán supervisados por una persona con conocimientos sobre protección contra caídas de la obra en construcción, evitar que diferentes trabajadores realicen labores sobre el misma vertical a distintas alturas, y cuando esto sea indispensable, prohibir el acceso a personas ajenas a la zona de trabajo, registrar y reportar inmediatamente al responsable de la obra y/o personal de seguridad, los daños o desperfectos identificados en los sistemas o equipos para realizar trabajos en altura y tener disponibles en la obra de construcción los registros de las revisiones a los sistemas o equipos, para realizar trabajos en altura, para el uso de plataformas de elevación, se deberá cumplir con las medidas de seguridad ser operadas únicamente por personal calificado, colocar una tarjeta en un lugar visible de su acceso, adherida de tal forma que se impida su remoción accidental y que indique la condición de uso y la fecha y nombre de quien la revisó, contar con señalamientos de conformidad con lo que establezca el fabricante, que indiquen, el peso máximo a soportar, los radios de operación y el número máximo de personas que resisten, tener estabilizadores extendidos y que el equipo se encuentre a nivel de gota antes de elevar el cesto, estar libres de personal alrededor de ésta, cuando se encuentre en operación, tener la posibilidad de que se opere directamente, en cualquier momento, por medio de sistemas con doble control de operación, operar el carro, sólo cuando la superficie de la plataforma sobre la que se apoya esté nivelada y compacta, asegurar la plataforma a la estructura, en caso de acceder a la plataforma desde lugares elevados, antes de que el personal baje de la canastilla deberá engancharse a un sistema de protección contra caídas y prohibir el desplazamiento del carro con el brazo extendido o con personal al interior de la plataforma. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION).

#### Trabajos específicos en las obras de construcción

Para el manejo y colocación de concreto se deberán adoptar las medidas de seguridad siguientes; colocar topes en las orillas para los camiones de transporte de materiales, en el caso de colados realizados en zanjas, cimentaciones y excavaciones, señalar el nivel máximo de llenado de las ollas para no sobrepasar la carga admisible, evitar golpear la cimbra durante el vaciado de las ollas, poyar sobre caballetes, debidamente arriostrados, la tubería de la bomba durante el vertido de concreto mediante bombeo, soportar la manguera de vertido de concreto por lo menos por dos operarios, preparar las tuberías, engrasándolas y bombeando el mortero de dosificación, para evitar la formación de obstrucciones y tapones, antes de iniciar el bombeo de concreto, comprobar que la cimbra

se encuentre firme y estable antes del vertido del concreto, y realizar el vertido de concreto, repartiéndolo uniformemente en el interior del cimbrado por lotes regulares. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION).

Para la realización de trabajos de pintura debemos mantener limpia y ordenada el área de trabajo, informar a los trabajadores sobre las instrucciones establecidas en las hojas de datos de seguridad de las pinturas, señalar los contenedores de pinturas y otro tipo de líquidos y gases inflamables que se utilicen, evitar que se almacenen pinturas en recipientes dañados, mantener cerrados y alejados de fuentes de ignición como flamas, chispas o trabajos de corte, los contenedores de pinturas y otro tipo de líquidos y gases inflamables que se utilicen, disponer en contenedores cerrados, los residuos de pinturas o barnices, y las estopas o trapos impregnados con disolventes, a fin de evitar la formación de atmósferas inflamables, delimitar y señalar el área de trabajo de conformidad, ejecutar bajo ventilación por corriente de aire, las actividades de limpieza de polvos en muros, raspados y lijados, mantener ventilada el área o la instalación donde se lleven a cabo actividades de pintura, barnizado o recubrimiento a base de disolventes, utilizar protección respiratoria en los lugares con mayor concentración de vapores, contar con un extintor tipo ABC de al menos 6 kg en el lugar de preparación de la pintura o mezcla que requiera disolventes, prohibir fumar o comer en los lugares en que se pinte con mezclas que contengan disolventes orgánicos o tóxicos, lavar las manos y cara, al interrumpir o terminar la actividad, todos aquellos trabajadores, prohibir las pruebas de instalaciones de tuberías, calderas o rieles, cuando se aplique pintura. (NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION).

### CAPITULO III. DESARROLLO

#### Metodología o Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

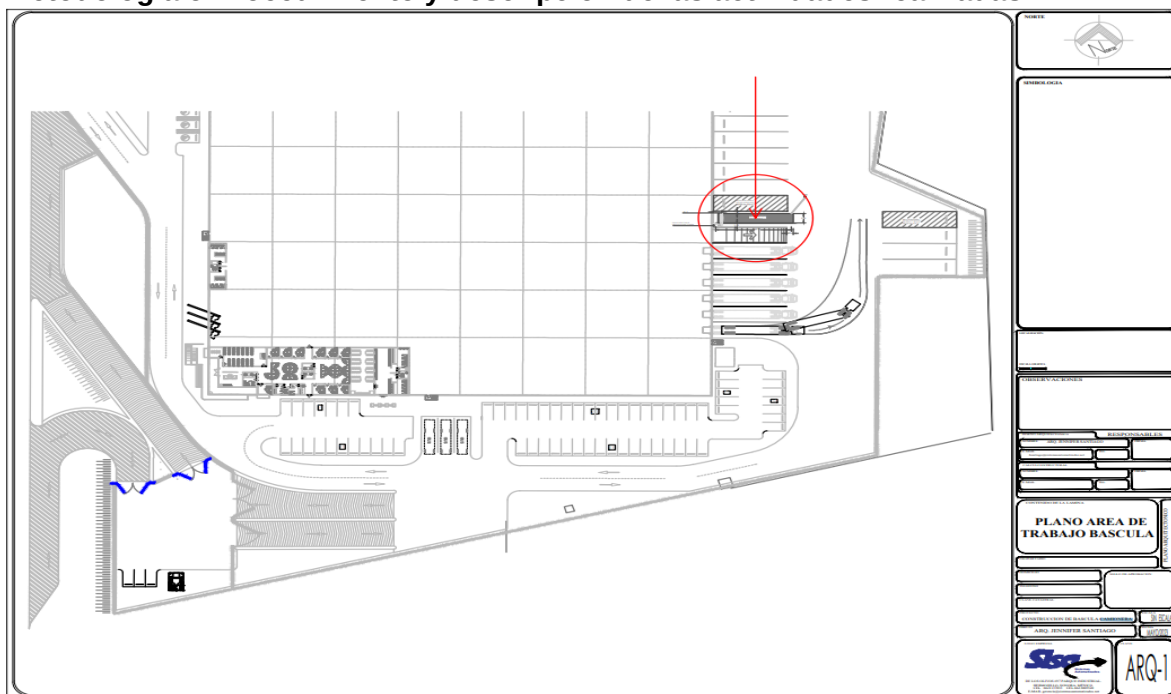


Ilustración 1.- Plano ubicación de báscula camionera

Revisar anexo 1 revisión de plano de ubicación de bascula camionera.

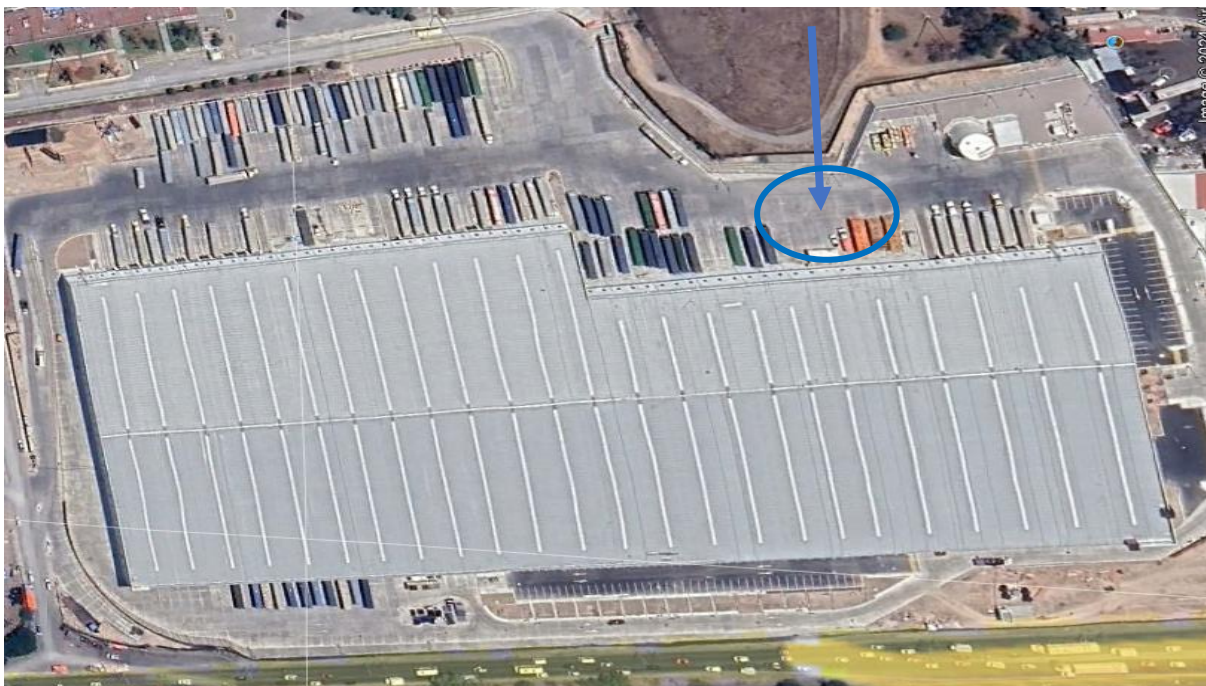


Ilustración 2.-Ubicación del área de trabajo

## Proceso constructivo de báscula camionera.

### Cimentación:

Se realiza el habilitado de cimbra los moldes se construyen de acuerdo a las especificaciones del proyecto con la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la porción del concreto y efectos del concreto por los vibradores y demás cargas durante el vaciado del concreto.

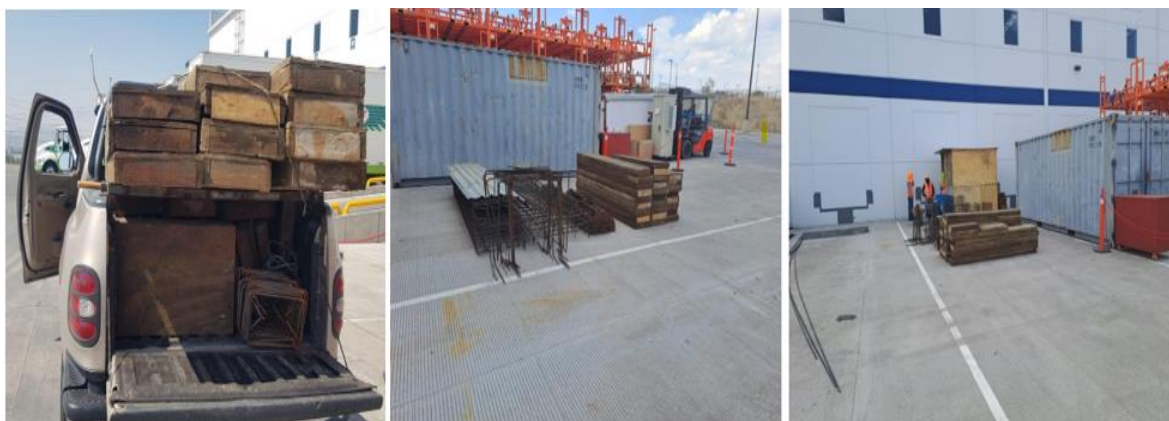


Ilustración 3.- Habilidad de cimbra.

El habilitado de acero se realiza fabricando piezas según las necesidades del proyecto dando seguimiento a lo indicado en el plano estructural, visualizar anexo 4 plano cimentación y detalles.



Ilustración 4.- Habilidad de acero.

El trazo y nivelación se realiza con equipo manual, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, se determina un desnivel de 0 a 25 cm de desnivel a lo largo de la báscula

camionera, este desnivel se tiene por la pendiente que se le dio al patio de maniobras para el cauce de aguas pluviales hacia los registros.

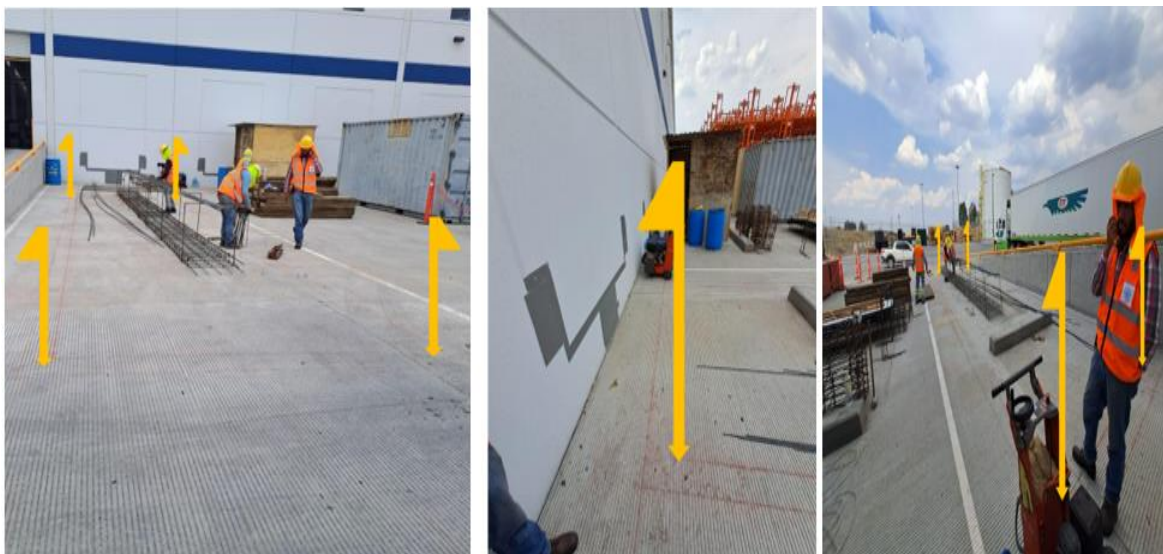


Ilustración 5.- Trazo y nivelación.

La delimitación de las áreas de trabajo y almacenamiento a base de cintas de precaución considerando el remplazo de las mismas cada tercer día.



Ilustración 6.- Delimitación del área de trabajo.

Delimitación del área de báscula con conos de precaución para delimitar los movimientos de materiales y mano de obra dentro del espacio confinado destinado para la báscula.



Ilustración 7.- Delimitación del área de la báscula

Corte de concreto para formar el perímetro de la báscula y delimitar la fosa, realizando el corte con una cortadora de banco y disco de diamante de 500 mm en el área de báscula considerando el equipo adecuado considerando mano de obra y acarreo fuera del área.

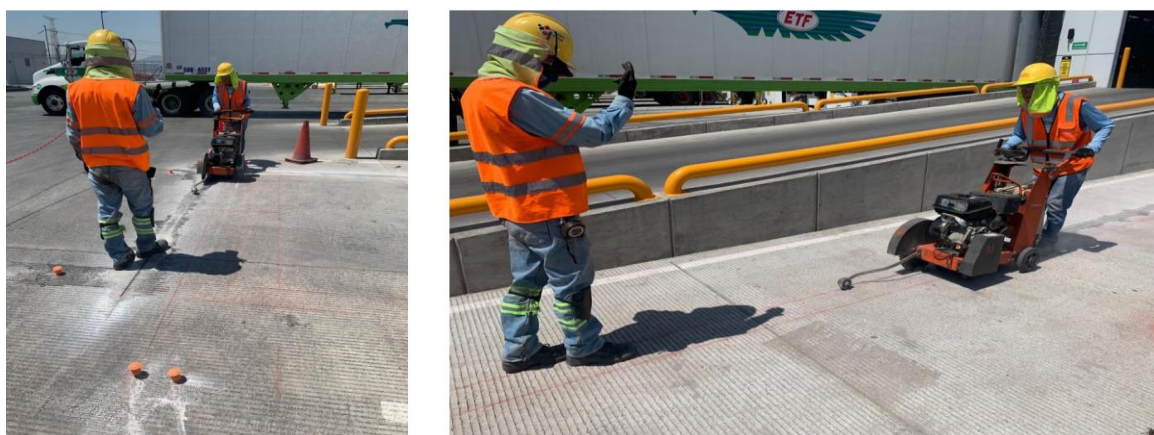


Ilustración 8.- Corte de material perimetral.

Demolición de concreto con un espesor existente de 15 cm a 25 cm promedio, en el área de báscula utilizando equipo mecánico (retroexcavadora con cargador frontal cat 440), realizando los cortes de varilla del # 3 con herramienta manual para lo cual se ocupó esmeril, el uso de esmeril provoca chispa, derivando la solicitud de un permiso de corte y soldadura, para los acarreo del material producto de la excavación se ocupó un camión volteo con capacidad de 7 m<sup>3</sup>.



Ilustración 9.- Demolición de concreto por medios mecánicos.

Excavación a cielo abierto con medios mecánicos con (retroexcavadora con cargador frontal cat 440) para abrir caja para zapatas de terreno de 40 cm a 75 cm de profundidad, en material tipo II, zona A, se realizó la carga y acarreo de material producto de la excavación fuera de la obra, antes de realizar la excavación se solicita un permiso de excavación (visualizar anexo 2) y se revisa el plano de instalaciones para verificar la existencia de instalación subterránea, teniendo la tubería más próxima de desagüe pluvial a una profundidad de 1.20 m, nuestra excavación para alojar la cimentación de la báscula fue a una profundidad de 75 cm.



Ilustración 10.-Excavación a cielo abierto

Achique en la trinchera de la excavación para eliminar el volumen de agua para estabilizar el terreno y prevenir la inundación en la zona de trabajo este achique permitió realizar la

mejora del terreno utilizando arena-cal, para poder realizar posteriormente la compactación del terreno.



Ilustración 11.- Achique en trinchera para cimentación.

Mejoramiento el terreno con tepetate-cal para poder generar una compactación al 90%, la ejecución de esta obra se realizó en épocas de lluvias, por lo que se complicaba la mejora de terreno, el material del área de trabajo se encontraba muy saturado de agua, bajo estas condiciones no era posible realizar la mejora del terreno por lo que se optó por retirar todo el material saturado de agua con un espesor de 25 a 30 cm de material.



Ilustración 12.- Mejoramiento del terreno natural.

Escarificación y compactación en el fondo de la excavación por medios mecánicos y manuales utilizando azadón, pico y pala para generar una nivelación preliminar, posteriormente se compacto el fondo de la excavación vertiendo material mejorado para generar las condiciones idóneas y tomar una muestra por el laboratorio, la cual arrojo un

resultado favorable en el porcentaje de compactación con el 95% como lo muestran los resultados ubicada en el área de anexos permiso de excavación de la báscula camionera.



Ilustración 13.- Escarificación y compactación.

Afine de talud con material seco tipo II en cepa para mejorar la excavación, realizándolo por medios manuales utilizando pico, pala y barreta generando un talud a 90° grados para alojar el muro perimetral de la báscula.



Ilustración 14.- Afine de talud

Plantilla de 5 cm de espesor el concreto fue hecho en obra con una  $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ , teniendo previamente la superficie anivelada, colocando la plantilla en el fondo de la excavación generando las condiciones óptimas para el desplante para cada elemento de la cimentación.



Ilustración 15.- Plantilla de 5 cm de espesor.

Armado cimbrado y colado de zapata corrida de 1.20 m x 0.15 m y 3.50 m de longitud, realizando el trazo para la ubicación del armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  con 6 varillas del # 3 @ 20 cm en el sentido largo y 16 varillas del # 3 @ 25 cm, en el lecho inferior, colado con concreto normal con acelerante a 3 días  $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , el tamaño de agregado de 19 mm, un revenimiento 10 a 14 cm para su colocación en cada elemento, habilitado, armado y colocación del acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado de fronteras del elemento, vibrado y curado del concreto.



Ilustración 16.- Zapata corrida 1.20mx0.15mx3.50m

Armado cimbrado y colado de zapata corrida de 0.75 m x 0.15 m y 3.50 m de longitud, realizando el trazo para la ubicación del armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  con 6 varillas del # 3 @ 20 cm, en el sentido largo y 16 varillas del # 3 @ 25 cm, en el lecho inferior, colado con concreto premezclado normal acelerante a 3 días  $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , el tamaño de agregado de 19 mm, el revenimiento de 14 cm, habilitado, armado y colocación del acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado de fronteras, colado, vibrado y curado del concreto, acarreo local de los materiales.



Ilustración 17.- Armado, cimbrado, y colado de zapata corrida de 0.75 m x 0.15 m y 3.50

Armado, cimbrado, y colado de dados de cimentación D-1 con sección de 74 cm x 60 cm x 43 cm, armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  con 10 varillas del # 4 y doble estribo del # 3 @ 7.5 cm colada con concreto premezclado normal con acelerante a 3 días, el tamaño de agregado de 19 mm  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ , el revenimiento 14 cm, habilitado, armado y colocación del acero de refuerzo, colado, vibrado y curado del concreto, acarreo locales de los materiales, equipo y herramienta adecuados para la actividad.

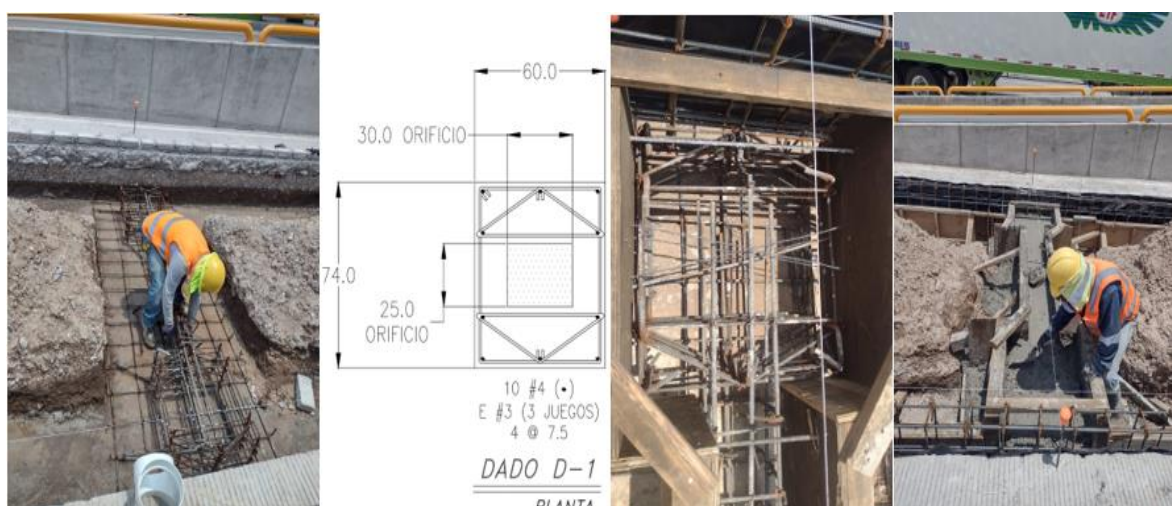


Ilustración 18.- Armado, cimbrado y colado de dado D1

Armado, cimbrado, y colado de dados de cimentación D-2 con sección de 74 cm x 47.2 cm x 43 cm, armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  con 10 varillas del # 4 y doble estribo del # 3 @ 7.5 cm, colada con concreto premezclado normal con acelerante a 3 días, el tamaño de agregado de 19 mm  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ , revenimiento 14 cm, habilitado, armado y colocación del acero de refuerzo, colado, vibrado y curado del concreto, acarreo locales de los materiales, equipo y herramienta adecuados.

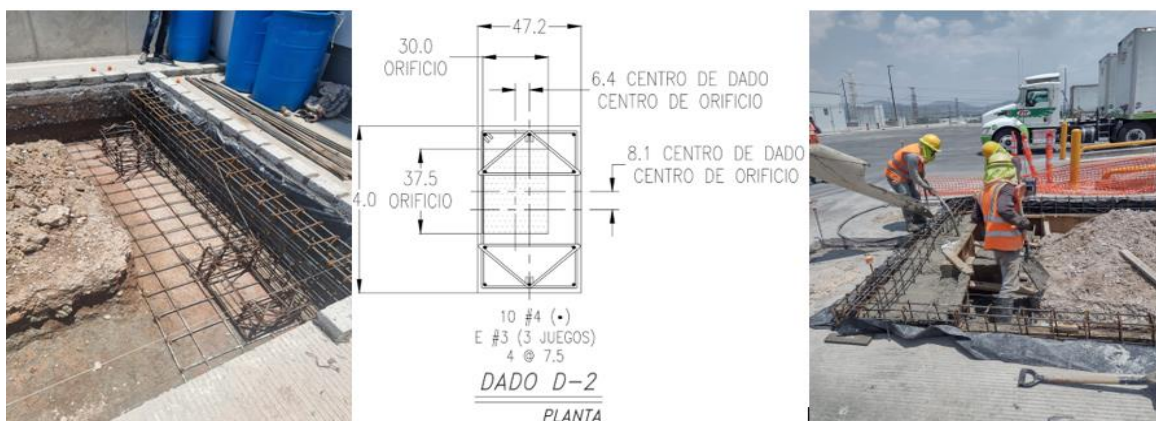


Ilustración 19.- Armado, cimbrado y colado de dado D2

Armado cimbrado y colado de Contratrabe (CT-1) de 25 cm x 38 cm y 2.30 m de longitud, armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  con 6 varillas del # 4 más 2 varillas del # 3 y estribos del # 3 @ 15 cm, colado con concreto premezclado normal con acelerante a 3 días  $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  tamaño de agregado de 19 mm, el revenimiento de 14 cm, habilitado, armado y colocación del acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado de fronteras, colado, vibrado, curado del concreto, acarreo local de los materiales, el equipo y herramienta adecuados para realizar la actividad.

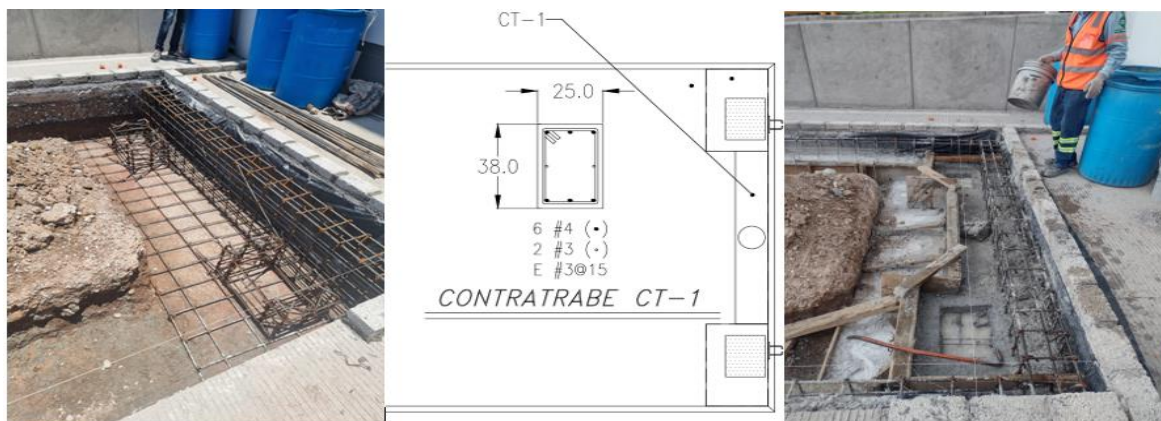


Ilustración 20.- Armado, cimbrado y colado de contratrabe CT1.

Losa de cimentación de 10 cm de espesor con concreto  $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  normal con acelerante a 3 días, tamaño de agregado de 19 mm, el revenimiento de 14 cm, acabado semipulido con llana metálica, armado con malla electrosoldada 6 x 6 / 6-6 en un lecho, materiales, acarreo, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado, armado, colado, vibrado, equipo y herramienta adecuados para realizar la actividad.



Ilustración 21.- Losa de cimentación.

Cimbra acabado común en preparaciones en forma de cajón con medidas de 25 cm x 30 cm x 10 cm, para ahogar las celdas de carga, a base de madera de pino de 3ª o unícel rígido, materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, cimbrado, descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta adecuados para la actividad.

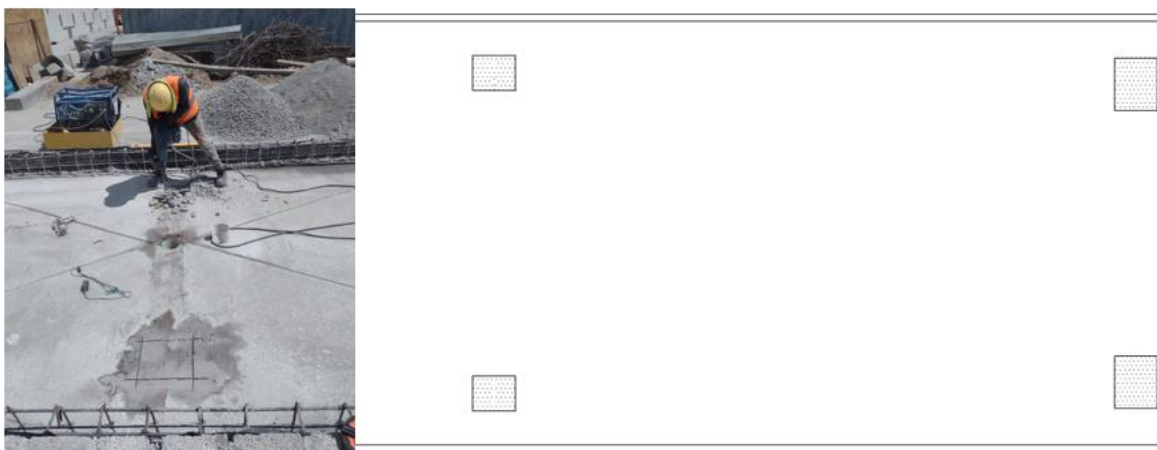


Ilustración 22.- Cimbra para celdas.

Armado Cimbrado y colado de trabe (CT-2) con sección de 77 cm x 30 cm, armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ , con 8 varillas del # 5, 6 varillas del # 3, 5 estribos del # 3 @15 cm, en los extremos y @ 20 cm, en el resto, colada con concreto premezclado con tipo I con acelerante a 3 días  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ , peso volumétrico mínimo de  $2 \text{ lt/m}^2$ , revenimiento no mayor a 14 cm, se deberá colocar un ángulo de 3/16"x2" anclado @ 20 cm y embebido en concreto, habilitado, armado, colocado del acero de refuerzo, ganchos, dobleces y desperdicios, cimbrado y descimbrado, colado, vibrado y curado del concreto, acarreo locales a una estación de 20 m, mano de obra, materiales, equipos, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución.

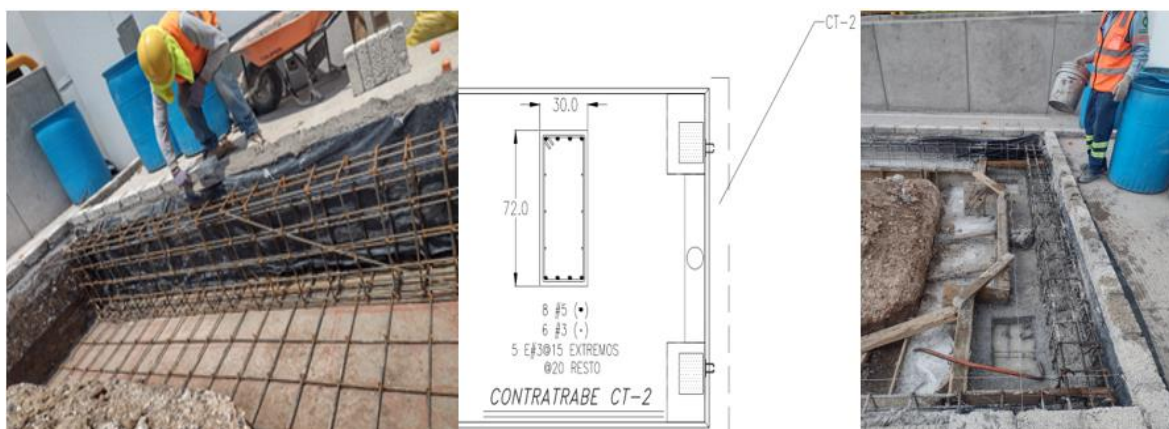


Ilustración 23.- Armado, cimbrado y colado de trabe CT2.

Armado Cimbrado y colado de muro perimetral de 20 cm de espesor x 45 cm x 70 cm armado con acero de refuerzo grado duro  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ , con varillas del # 3 , @15 cm, en los extremos y @ 20 cm, en el resto, colada con concreto premezclado tipo I  $F'c=250 \text{ Kg/cm}^2$ , con acelerante a 3 días integral, peso volumétrico mínimo de  $2 \text{ lt/m}^2$ , revenimiento no mayor a 14 cm, con un ángulo de  $1/4" \times 2"$  ,con anclas @ 20 cm y embebido en concreto, habilitado , armado, colocado del acero de refuerzo, ganchos, dobleces y desperdicios, cimbrado y descimbrado, colado, vibrado y curado del concreto, acarreo locales a una estación de 20 m, mano de obra, materiales, equipos, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución.

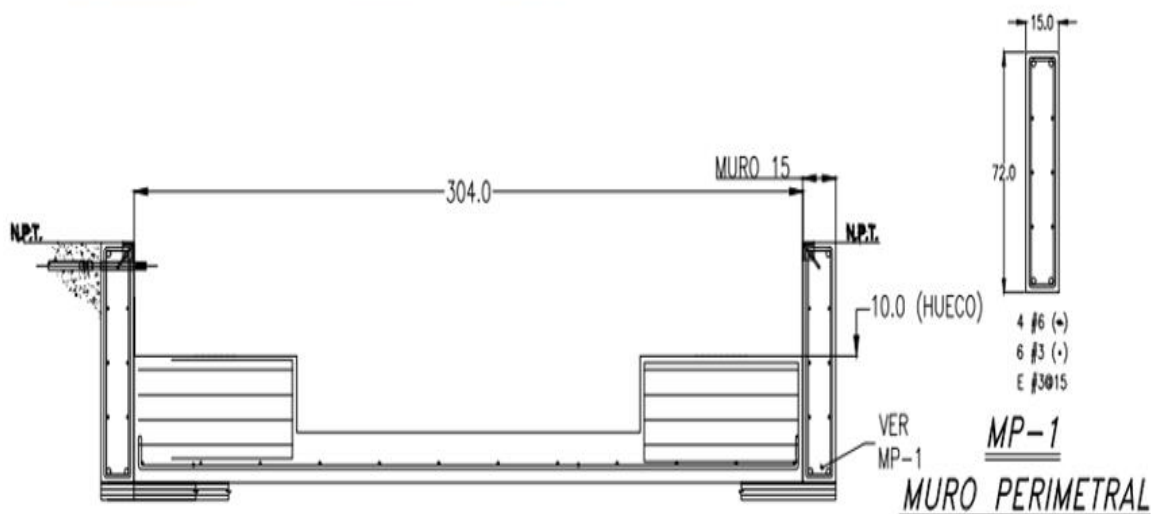


Ilustración 24.- Armado, cimbrado de muro perimetral.

### Instalación Sanitaria

Suministro y colocación de tubería de 6" de diámetro para drenar losas de báscula, tendido de la tubería, y conexiones necesarias, materiales, mano de obra, equipo y herramienta.



Ilustración 25.- Instalación sanitaria.

Cama de arena para el apoyo de tuberías de 6" Incluye suministro de materiales, mano de obra, equipo de trabajo, equipo de seguridad, herramienta, consumibles y acarreo.

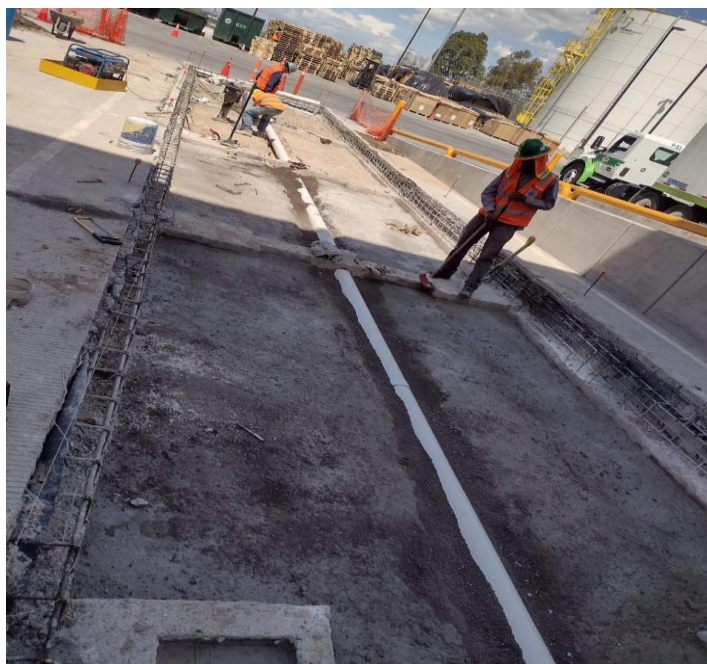


Ilustración 26.- Cama de arena para tubería hidráulica.

Encofrado de tubería de 6" mediante concreto pobre, de clase II, con esfuerzo nominal a la compresión de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$  tamaño de agregado de 3/4" y revenimiento de 17+3 cm.

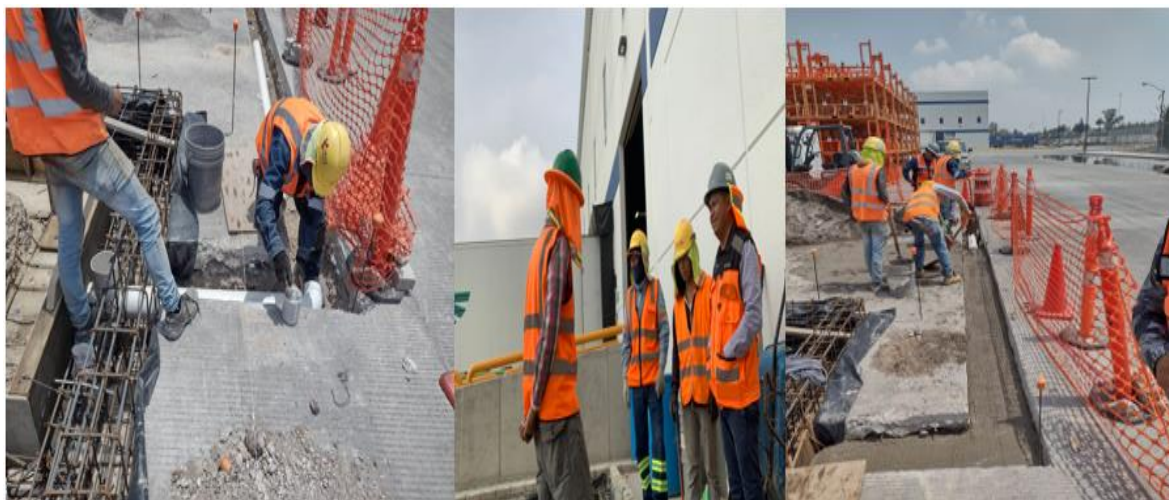


Ilustración 27.- Encofrado de tubería.

Para el cambio de dirección de nuestra red de drenaje pluvial para el desalojo de agua que se pudiera acumular en el área de la báscula se implementó un registro que nos facilitará la limpieza de sedimentos por agentes del medio ambiente.



Ilustración 28.- Registro para cambio de dirección para drenaje pluvial.

Losa de cimentación de 15 cm de espesor, de concreto  $F'c=250\text{ kg/cm}^2$  normal con acelerante 3 días, tamaño de agregado de 19 mm, revenimiento de 14 cm, acabado semipulido acabado rallado armado con varilla de 3/8" en ambos lechos de 1 m para entrada y salida de camiones y alerón, materiales, acarreos, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado, armado, colado, vibrado, equipo y herramienta.

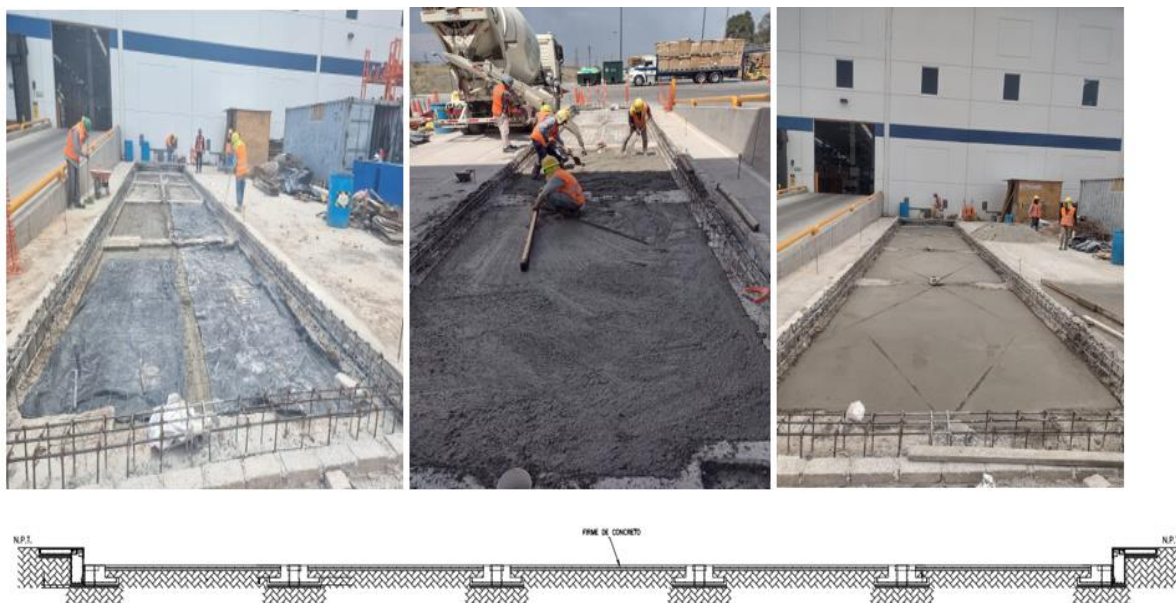


Ilustración 29.- Cimbrado y colado de losa de cimentación de 15 cm de espesor

Colocado de alerones para rampa se realizó el habilitado de varilla del #3 @ 15 cm en ambos lados, colando los alerones y acabo final rayado según el sentido que pertenezca.

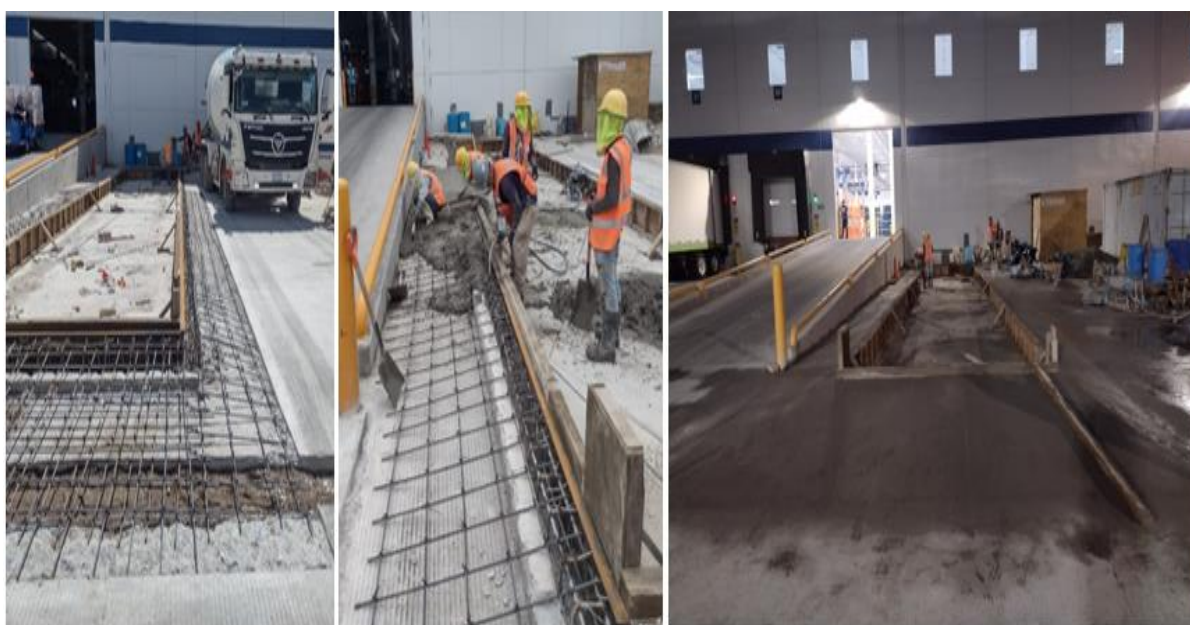


Ilustración 30.- Cimbrado, habilitado de acero y colado de cabezales y alerones

Se realizó el corte de juntas de construcción con el equipo adecuado cuidando en todo momento la profundidad del corte, así como la limpieza para instalar la cola de rata de  $\frac{1}{4}$ ", el acabado final se realizó con sellador de poliuretano sikaflex para definir el empalme de concreto fresco con el concreto viejo.

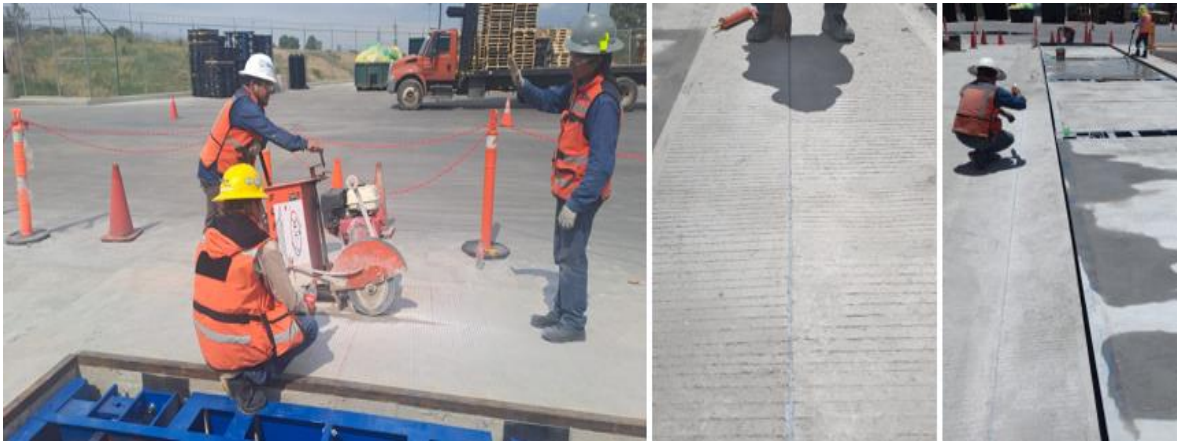


Ilustración 31.- Corte de juntas de construcción y sellado.

Cimbra de preparaciones de 25 cm x 30 cm x10 cm para recibir anclas de las celdas de control a base de lámina y madera, limpieza retirando el concreto suelto, colado, materiales, mano de obra, equipo y herramienta correctas para la actividad.



Ilustración 32.- Cimbra para anclas de celdas.

Colado de preparaciones de 25 cm x 30 cm x 10 cm para recibir anclas de las celdas de control coladas con mortero grout entre placas y dados, limpieza, materiales, mano de obra, equipo y herramienta adecuados para la actividad.



Ilustración 33.- colado de preparaciones para anclas de celdas.

Placa de acero 13 mm 6" x 6" con anclas en " L", amarradas a trabe CT2 para ahogar en concreto armado con resistencia  $F' C = 250 \text{ kg/cm}^2$  incluye cortes, descalibre, aplicación de una mano de pintura anticorrosiva en color por definir, nivelado, alineado y encuadrado materiales, mano de obra, equipo y herramienta adecuadas para la actividad.



Ilustración 34.- Tope de placa de acero

### **Losa Modular de Concreto**

Suministro y colocación de hule negro como cimbra entre losas de trabajo y losas modulares de 3.05 m x 4.50 m, incluye el recorte tendido y protección de acero en el área de registros de báscula, acarreo local de materiales mano de obra y herramienta y equipo adecuados para la actividad.



Ilustración 35.- Colocación de hule negro como cimbra

Losa modular de 4.185 X 3.05 m y 25.4 cm de espesor de concreto armado con varilla en lecho inferior del # 5 @ 10 cm en sentido largo y @ 20 cm sentido corto y por lecho superior varilla del # 4 @ 20 cm en ambos sentidos, viga IPR de 10" de 17.9 Kg/ m<sup>2</sup> a los extremos y 6" de 18 kg/m<sup>2</sup> al centro, colado con concreto prefabricado F'c=250 Kg/cm<sup>2</sup> con acelerante a 3 días, vaciado, vibrado y curado con concreto base agua, acarreos locales, mano de obra, herramienta y equipo adecuados para realizar la actividad, para mayor detalle ver anexo 5.

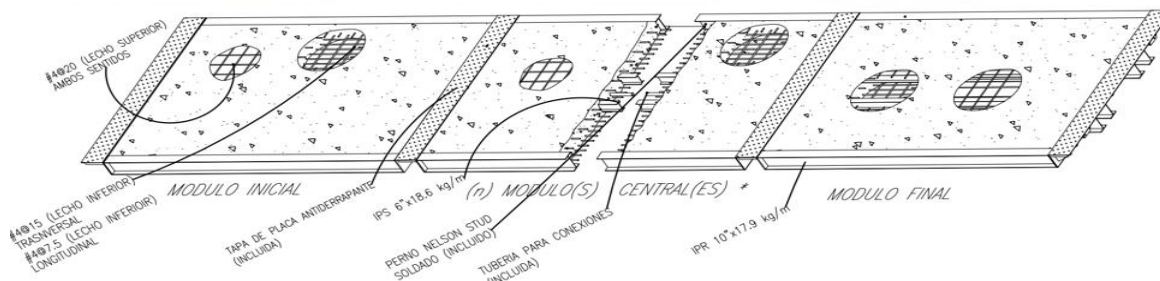
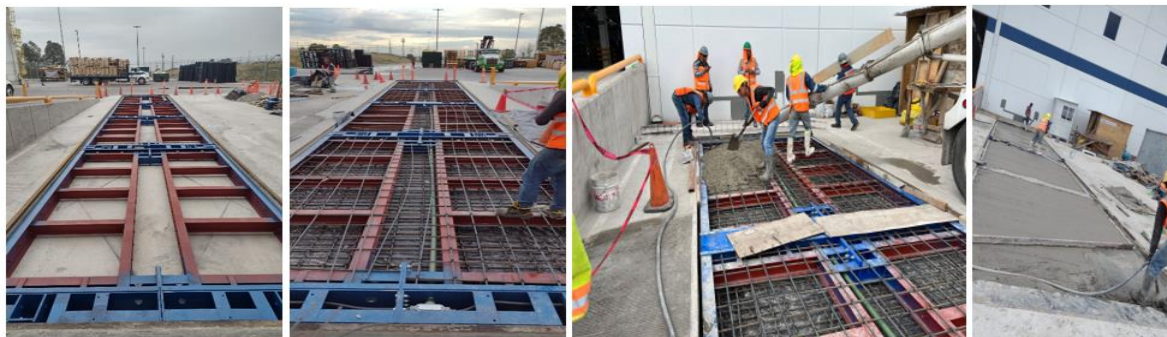


Ilustración 36.- Losa modular.

Se realiza el curado donde el proceso del concreto madura, endure con el tiempo y desarrolle su resistencia potencia aplicando un rocío de agua en la superficie del nuevo elemento de concreto.



Ilustración 37.- Curado de elementos de concreto

Canalización eléctrica con poliducto de 1" sellado y encofrado de la báscula a la caseta de control incluye ranurado para el tendido de la tubería la guía de alambre galvanizado, resane de la ranura y conexiones necesarias, materiales, mano de obra, equipo y herramienta.

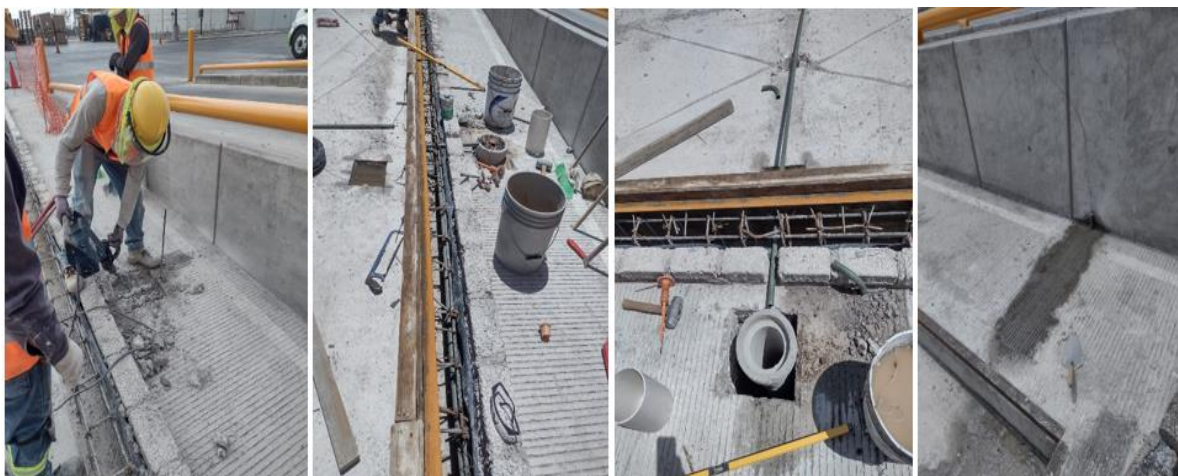


Ilustración 38.- Canalización eléctrica de las cajas sumadoras a la caseta

Sistema de tierras a base de una varilla cooperweld de 5/8" de 3.05 m y sustancias químicas producto gem a razón de 2 kg por registro, demolición del concreto en un área de 50 cm x 50 cm, excavación hasta 1.00 m de profundidad para hincar la varilla y colocación de registro formado con tubo de concreto simple de 20 cm, de diámetro, pruebas, tapa de acero 20 cm de diámetro, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.



Ilustración 39.- Sistema de tierras.

Se realiza el diseño fabricación e instalación de la caseta para el resguardo de indicador bilanciai dd1010ic para el pesaje de vehículos y resguardar el equipo de impresión de boletos la Epson modelo tm-295, utilizando para su construcción perfil tipo c, lamina pintada

acanalada, lamina antiderrapante, ángulo de 2"x2"x1/4", ventana en aluminio y vidrio, acabado final color blanco, para mayor detalle véase anexo 6 plano caseta de bascula.



Ilustración 40.- Construcción de caseta para pesaje.

Suministro e instalación eléctrica de 127 volts para caseta de pesaje en planta clc, con equipo de elevación para llegar a la altura de la nave de 12 m, colocar la tubería con Conduit galvanizada pared gruesa de 3/4", cableando con diámetro del conductor del #10 verde, #10 negro, #10 blanco, realizando las conexiones del termomagnéticos en el tablero de columna y la instalación dentro de la caseta los contactos dúplex para dicha actividad se solicita el permisos eléctrico véase anexo 7 permiso para trabajos eléctricos, considerando la mano de obra, equipo y herramienta para su correcta ejecución, para la canalización de esta bajada eléctrica se realiza desde el tablero en columna G21 a la caseta de pesaje con un aproximado en distancia de 90 ml.

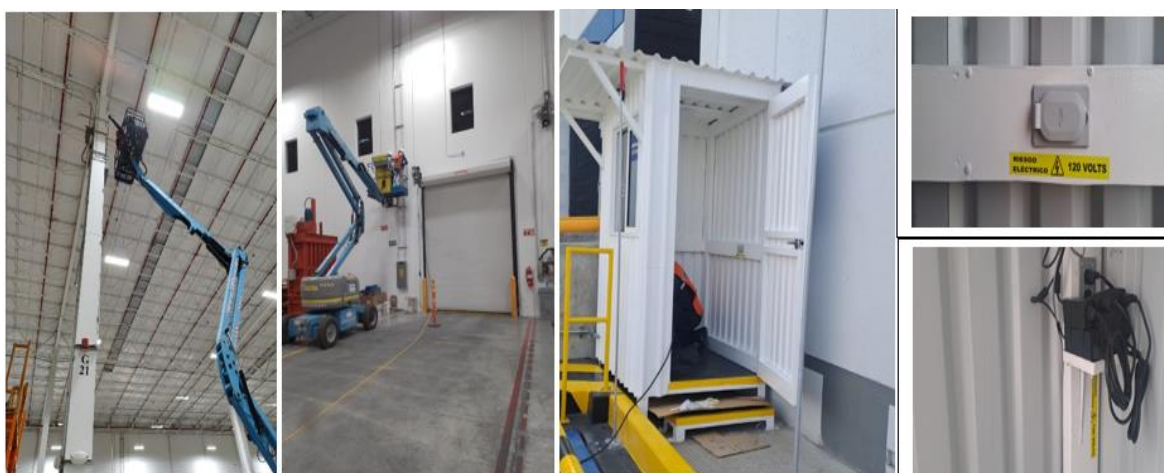


Ilustración 41.- Instalación eléctrica de 127 volts para caseta de pesaje.

Se realiza el pintado de las bandas de identificación con el color de seguridad correspondiente para indicar el peligro o bien indicar prohibir el paso al momento de estar realizando las maniobras de entrada y salida para en el área de báscula, revisar anexo 8 achurado de alerones de la báscula.



Ilustración 42.- Pintado de bandas de señalamiento.

Se realizó el servicio de calibración o medición con diferentes pesos previamente ya revisados utilizando para esta calibración un montacargas, pesas con peso definido y un camión con caja, utilizando el método de acuerdo a la NOM-038-SCFI-2000.



Ilustración 43.- Calibración de báscula.

Retiro de material producto de la excavación y limpieza general utilizando una retroexcavadora con cargador frontal al tiro autorizado con ayuda de un camión volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup> realizando el acarreo de cascajo fuera de la obra a su disposición final.



Ilustración 44.- Retiro de material producto de la excavación.

Limpieza final de la obra para entrega, quitando todas las manchas provocadas por el vaciado de concreto en la rampa de accesos al edificio CLC, se realizó el barridos y limpieza fina de todo el perímetro de la báscula camionera y se retiró todo el material sobrante y herramientas.

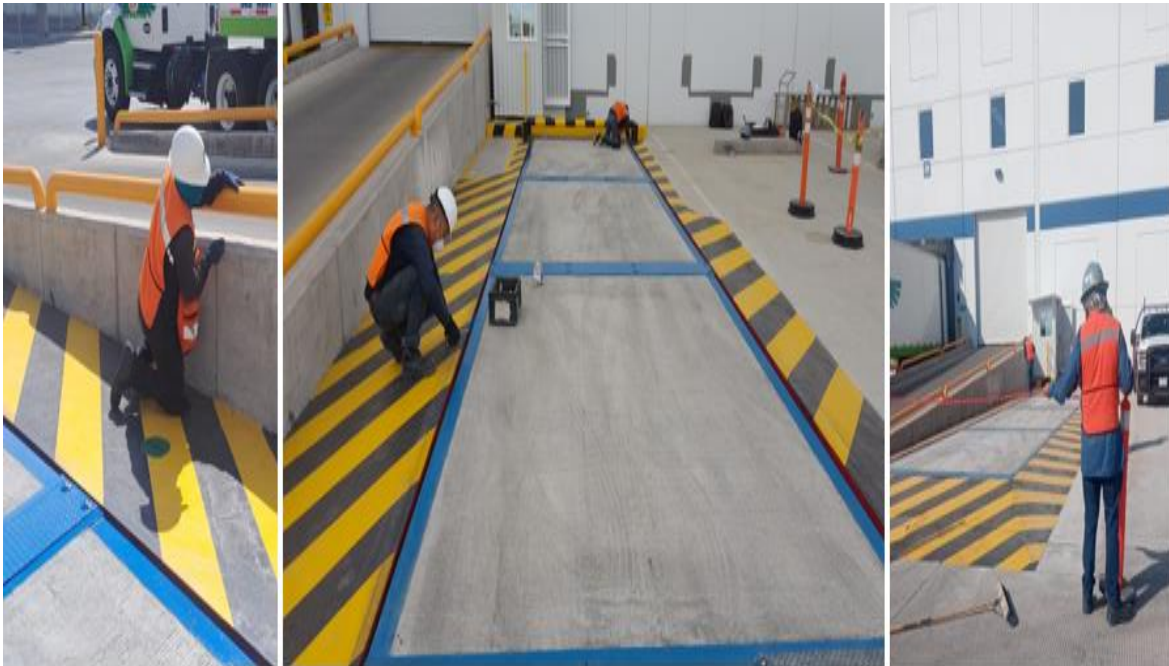


Ilustración 45.- Limpieza fina para la entrega

Retoque de pintura derivado de los trabajos ejecutados en el área el acabado final de pintura se dañó deteriorando su presentación final lo que la generaba un mal aspecto para lo cual se aplicó nueva pintura en las áreas dañadas para la entrega final del proyecto.

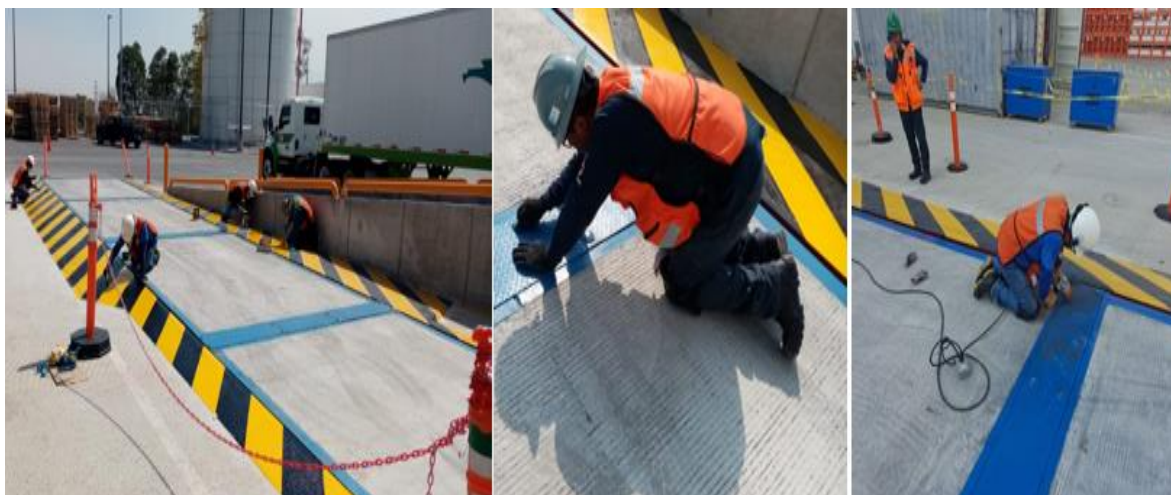


Ilustración 46.- Retoque de pintura.

Instalación de tope su función principal es restringir el área de acceso para los camiones que ingresan a la báscula camionera a realizar el pesaje de sus cargas también funciona como protección para la caseta de impresión.



Ilustración 47.- Instalación de tope.

Curso para la operación de la báscula explicando el uso de pantalla táctil e impresora a personal, explicando temas de seguridad en operación de pesaje, se explicando uso de impresora y cambio de rollo y resolviendo las dudas correspondientes a su correcto funcionamiento de la operación de la báscula a cada uno de los asistentes.



Ilustración 48.- Curso para la operación de la bascula

Protocolo de pesaje para la unida sin carga y con carga.

Alto total del vehículo en área asignada y señalizada, el operador desciende del vehículo para retraer los ejes traseros de la unidad de manera manual, ingreso a báscula siguiendo instrucciones instaladas a la izquierda de la cabina, posicionar el vehículo en la rampa, el operador desciende del vehículo y camina hacia el área de impresión de ticket, impresión de ticket, el operador sube a la unidad, retiro de la unidad en reversa, dirigir la unidad de frente hacia un costado de la báscula para ser cargado siguiendo las líneas, retiro de la unidad en reversa, ingreso de la unidad cargada de frente a la báscula para ser pesado, posicionar el vehículo en la rampa, el operador desciende del vehículo y camina hacia el área de impresión de ticket, impresión de ticket, el operador sube a la unidad, retiro de la unidad en reversa, revisar anexo 9 procedimiento de maniobra para la entrada y salida de la báscula de pesaje.

Plan de mantenimiento báscula camionera, la frecuencia del servicio o mantenimiento preventivo a la báscula, es una cuestión que depende varios factores como la intensidad o frecuencia de usos de los equipos, la importancia del instrumento de herramienta, la disposición que se pueda tener del mismo para su servicio y también del presupuesto con el que cuente la empresa, la decisión puede ser polémica pues escriba en el criterio de cada usuario y en las políticas de mantenimiento preventivo de cada compañía, la

recomendación en el caso de las básculas camioneras es realizarles un mantenimiento cuatrimestral llevando a cabo su servicio tres veces al año.



Ilustración 49.- Puesta en servicio de báscula camionera

## **CAPITULO IV. RESULTADOS**

### **Evaluación y/o impacto social, económico, ambiental y/o tecnológico.**

#### **Evaluación del proyecto**

La construcción de la báscula se realizó de forma correcta cumpliendo con los objetivos previstos dentro de los tiempos del cronograma de obra y con el presupuesto establecido entregando una buena calidad y buen funcionamiento de la báscula camionera.

#### **Evaluación económica**

La construcción de la báscula camionera evita gastar dinero en la renta de básculas fuera de planta, ahorro de tiempo, garantiza pérdidas económicas en un futuro, genera más credibilidad, confianza y control de la salida de sus materiales para reciclaje.

#### **Evaluación ambiental**

El reciclaje de cartón, pet y plástico ayuda a contrarrestar la contaminación del planeta transformándolos en nuevos materiales para ayudar al medio ambiente y generar una mejor calidad de vida para nuestros descendientes.

Planos, gráficas, prototipos, manuales, memorias de cálculo, simulaciones, modelos matemáticos, diagrama de proceso, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros.

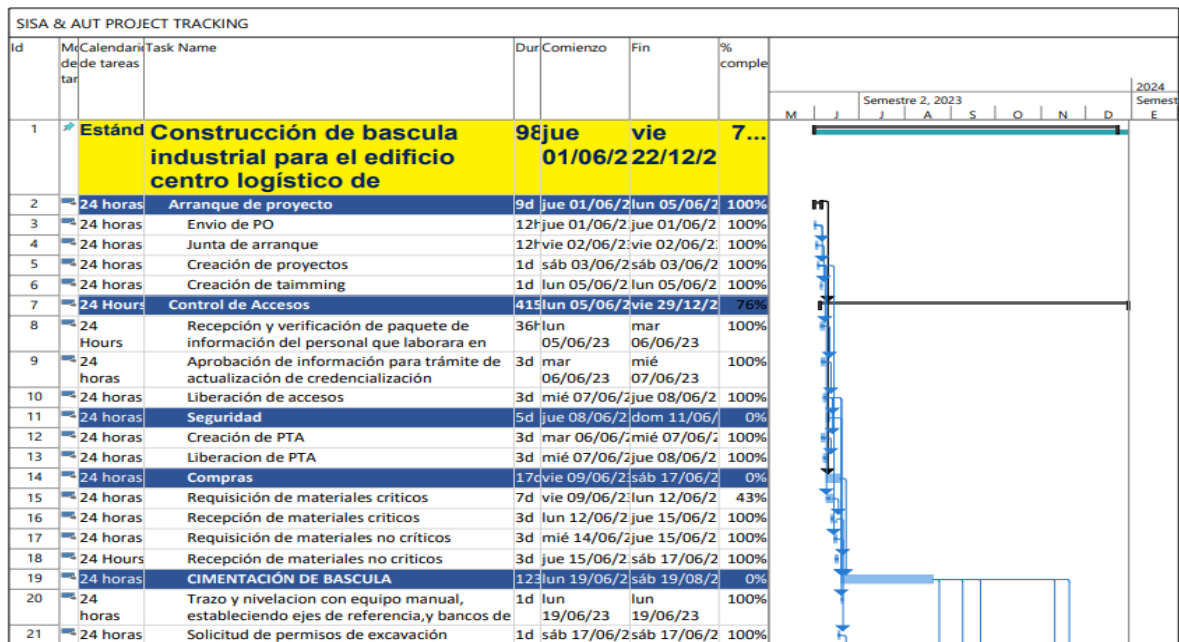


Ilustración 50.- Cronograma de obra hoja 1

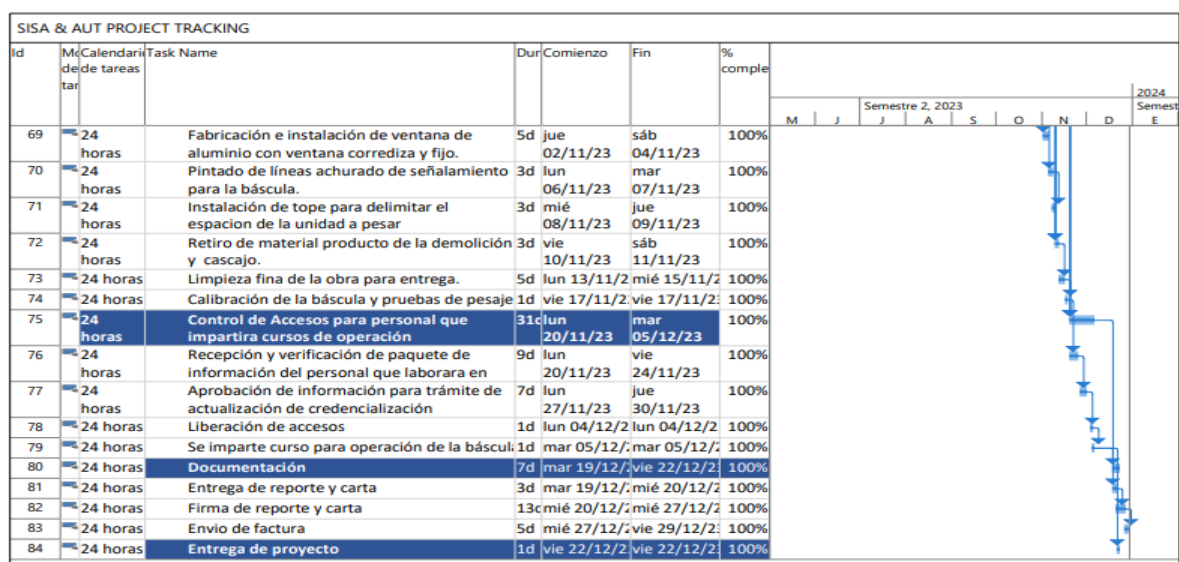


Ilustración 51.-Cronograma de obra hoja 5

Nota: para revisión a detalle visualizar al anexo 11

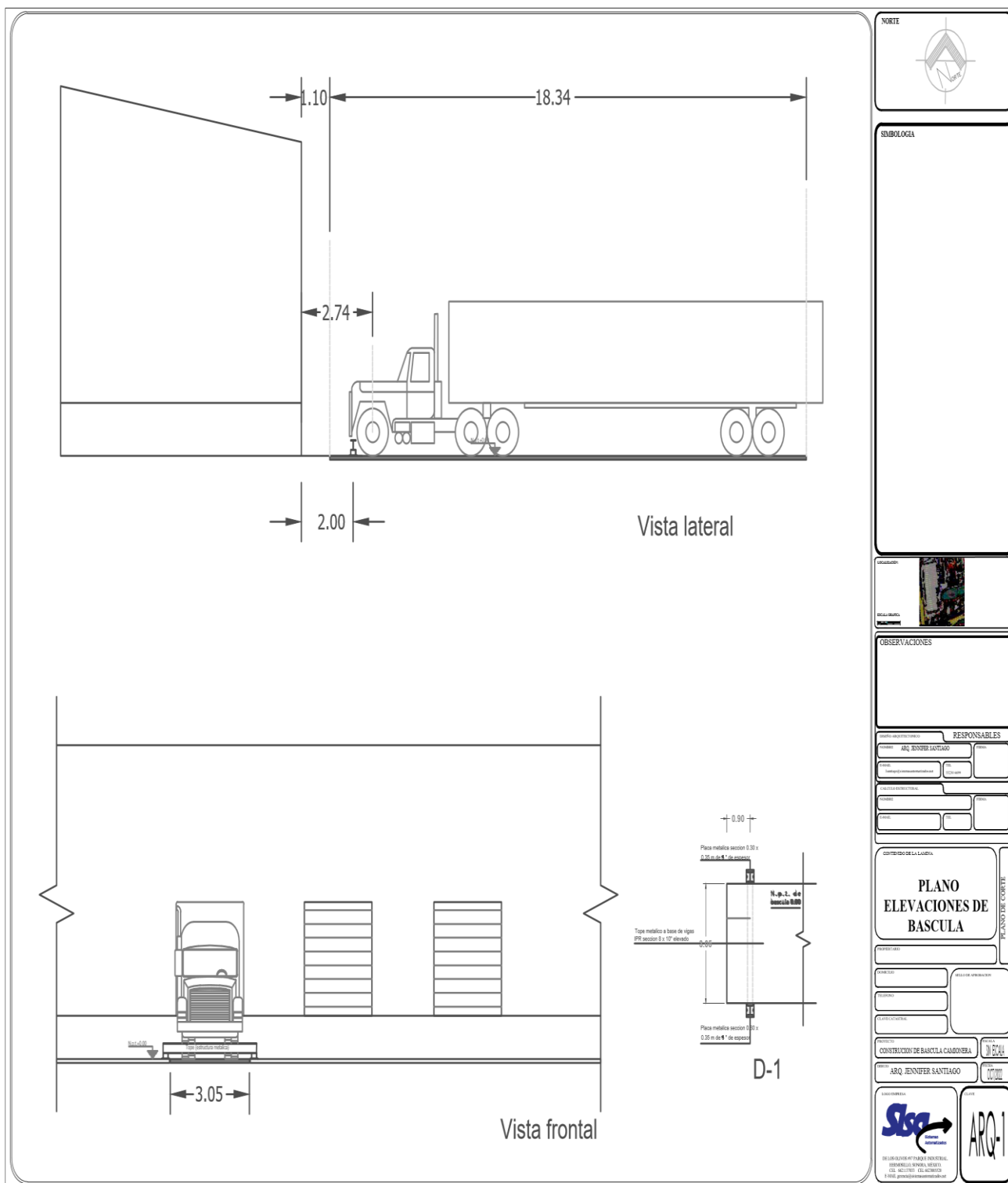


Ilustración 52.- Plano de elevaciones de la báscula.

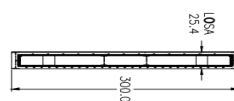
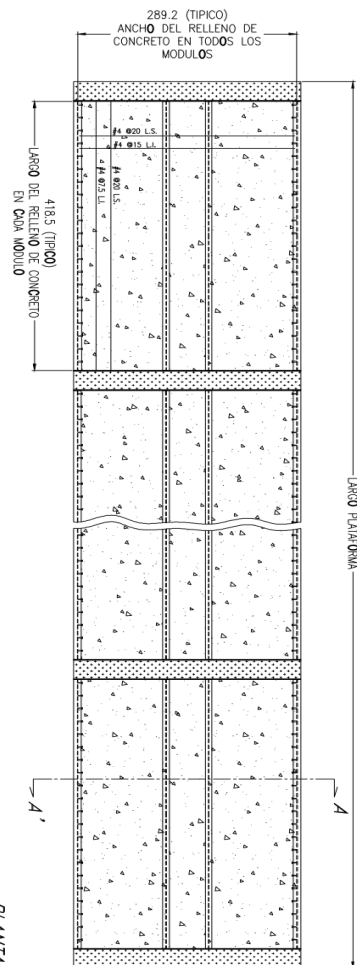
Véase anexo 13 para mayor detalle.



EL DISEÑO DE ESTE PLANO Y DE LOS EQUIPOS CORRESPONDIENTES, SON PROPIEDAD DE BASCULAS BRAUNER, S.A. DE C.V. ESTA PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL, ASI COMO LA IMITACION DE LA AUTORIA INTELECTUAL CONFORME A LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR. SU TRANSGRESION SERA PERSEGUIDA HASTA LAS ULTIMAS CONSECUENCIAS.

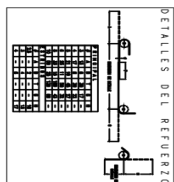
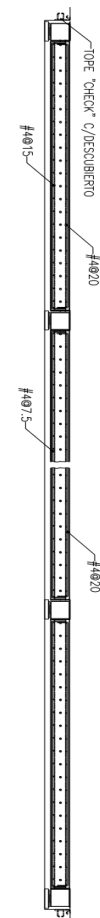
CENTIMETROS (X)  
PULGADAS (Y)

A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE DISTINTO

[illegible]

SECCION A-A

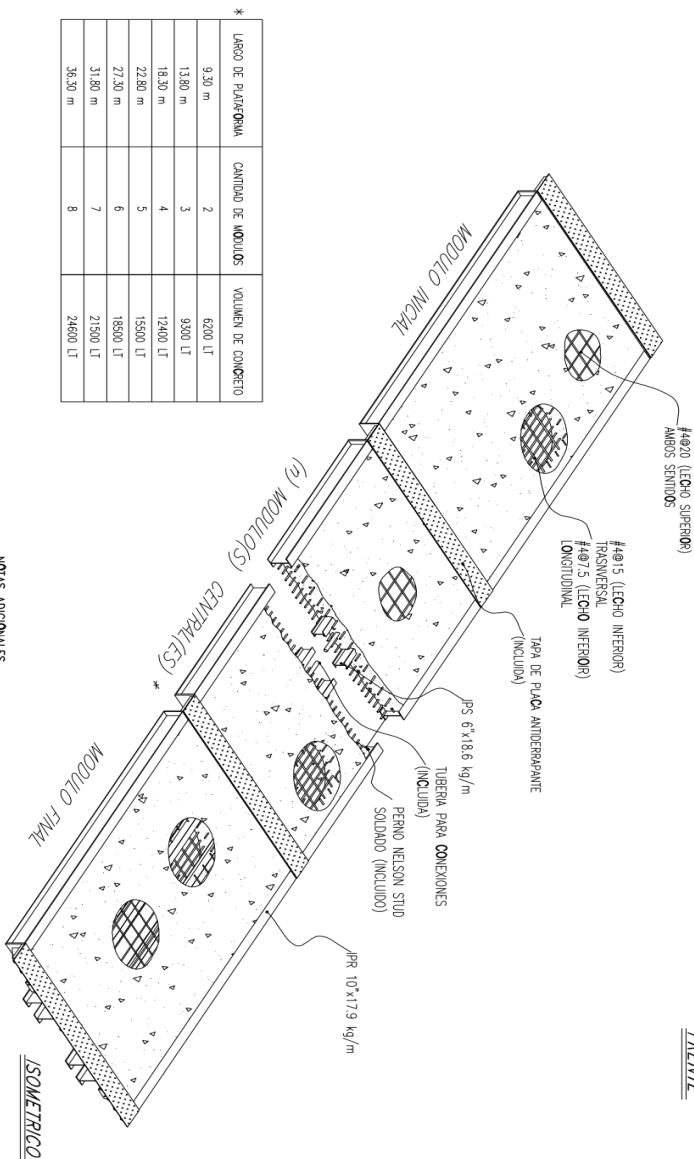
FRENTE



### COMPLEMENTAR INFORMACIÓN CON PLANO "CIMENTACIÓN PARA BASCULA BC2HS Y BC2HL"

## NOTAS GENERALES

- [illegible]



| *<br>LARGO DE PLANTA/ORDEN | CANTIDAD DE MÓDULOS | VOLUMEN DE CONCRETO |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 9,30 m                     | 2                   | 6200 LT             |
| 13,80 m                    | 3                   | 9300 LT             |
| 18,30 m                    | 4                   | 12400 LT            |
| 22,80 m                    | 5                   | 15500 LT            |
| 27,30 m                    | 6                   | 18600 LT            |
| 31,80 m                    | 7                   | 21500 LT            |
| 36,30 m                    | 8                   | 24600 LT            |

## NOTAS ADICIONALES

| No. | DESCRIPCION |
|-----|-------------|
|     |             |

ISOMETRICO[illegible]

Ilustración 54.- plano de losa modular

## **CONCLUSIONES**

### **Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia personal adquirida.**

Se construyó la báscula camionera con el sistema electrónico de pesaje exacto para controlar la salida de materiales de reciclaje fuera de la planta centro logístico de Cuautitlán Izcalli, llevando el control de procesos constructivo de la báscula camionera, dándole seguimiento al suministro e instalación de todos los elementos que conforman la báscula camionera aplicando de forma correctas las normas vigentes para cada proceso constructivo en la báscula camionera, se calibro la báscula camionera para su entrega final con el cliente, entregándole una buena calidad de la báscula y buen funcionamiento.

Aumentando la confianza de la empresa con la salida de sus materiales y garantizando la credibilidad del retiró de los pesos exactos.

### **Recomendaciones**

Considerando la importancia del desarrollo constructivo de este proyecto en función de los resultados obtenidos se menciona algunas sugerencias para que puedan ser tomadas en cuenta y facilitar la construcción de la báscula camionera:

Considerar la planeación de la ejecución de un proyecto de esta índole que no se realice en temporal de lluvias, ya que dificulta el desarrollo de las actividades, provoca retrasos en el seguimiento del cronograma de obra, podría afectar la calidad de entrega.

Darle seguimiento puntual a los tiempos de mantenimiento para garantizar un buen funcionamiento.

### **Experiencia personal**

Agradezco mucho la oportunidad y confianza para supervisar este proyecto que me dejo una nueva enseñanza.

La forma de llevar a cabo cada actividad siguiendo en todo momento los protocolos de seguridad guiados por personal de seguridad expertos en el tema,

El proceso constructivo para cada uno de los trabajos ejecutados se realizó de buena manera cumpliendo con la calidad esperada.

Considero que se identificó un área de oportunidad en cuanto a los tiempos de respuesta de los directivos de la empresa, la respuesta a los requerimientos solicitados fue muy lenta y esto llevo a retraso para los tiempos de ejecución en algunas de las actividades.

## **COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### **Competencias desarrolladas y/o aplicadas.**

#### **Fundamentos de Investigación**

- Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional.
- Aplica herramientas formales de comunicación oral y escrita en la investigación documental, en la elaboración de documentos académicos.

#### **Taller de Ética**

- Fundamente la práctica ética del ejercicio profesional en la toma de decisiones para la solución de problemas en las instituciones y organizaciones.

#### **Software de ingeniería civil**

- Aplica las herramientas de hojas de trabajo para la solución de problemas.
- Aplica Software para agilizar procesos en cálculos matemáticos.

#### **Topografía**

- Reconoce diferentes tipos de nivelaciones topográficas para determinar cotas, perfiles, volúmenes de corte y terraplén, para aplicarlas en las obras de ingeniería civil.

#### **Materiales y procesos Constructivos**

- Identifica los materiales de construcción, así como la clasificación de suelos y rocas para su aplicación en la región.
- Investiga las características de las diferentes herramientas, equipos y maquinaria para su uso en los procesos constructivos.

- Identifica las técnicas de despalme y limpieza de un terreno para desarrollar trazo y nivelación en un terreno.
- Reconoce los requisitos técnicos que establecen los reglamentos de construcción para aplicarlos en la etapa de infraestructura identificando los tipos de cimentación y de cimbrado.
- Reconoce los planos de instalaciones para su interpretación y despiece.
- Clasifica los diferentes tipos de acabados para su aplicación en los diferentes elementos constructivos.
- Reconoce y analiza las nuevas tecnologías de construcción, materiales, herramientas y equipos para aplicarlos en la construcción.

### **Geología**

- Conoce la clasificación, características y propiedades físicas de los minerales formadores de las rocas, para identificar la clasificación de las rocas en la corteza terrestre de acuerdo a su origen.

### **Maquinaria Pesada y Movimiento de Tierra**

- Reconoce las características y aplicaciones que tienen las diferentes maquinarias pesadas para identificar las necesidades en las obras civiles.
- 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.

### **Tecnología del Concreto**

- Analiza las propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto para el diseño.
- Reconoce las características físicas del mortero para su uso en la construcción.
- Diseña mezclas de concreto para la obtención de diferentes resistencias, utilizando diferentes métodos.
- Describe el proceso de fabricación, transporte, colocación, compactación y acabado del concreto para lograr un concreto de calidad.
- Reconoce las propiedades físicas y mecánicas del concreto endurecido para control de calidad.

### **Mecánica de Suelos**

- Reconoce los sistemas de exploración y muestreo para la extracción de muestras de suelos.
- Reconoce el cálculo de las relaciones de pesos y volúmenes de los suelos, para la determinación de pesos volumétricos.
- Reconoce los procedimientos de las pruebas de granulometría y límites de consistencia a muestras de suelos gruesos y finos para la clasificación de suelos.
- Analiza los factores que intervienen en el proceso de compactación de los suelos para la determinación de los grados de compactación.

### **Desarrollo Sustentable**

- Explica los conceptos y hace uso del lenguaje adecuadamente, de los elementos que integran el escenario natural para comprender el cuidado del medio ambiente.

### **Carreteras**

- Aplica los procesos y las especificaciones correspondientes para proyectar los drenajes más eficientes.

### **Mecánica de Suelos Aplicada**

- Reconoce la distribución de esfuerzos en el subsuelo sometidos a diferentes condiciones de carga para su valoración.
- Evalúa los asentamientos de cimentaciones causados por las estructuras para diseños posteriores.
- Identifica los tipos de cimentaciones para su interacción con los suelos.

### **Costos y Presupuestos**

- Conoce cada uno de los conceptos de la ingeniería de costos para que logre familiarizarse con la terminología interpretando en cada momento el sentido correcto de las palabras técnicas.
- Genera y Cuantifica los conceptos de obra con la finalidad de integrarlos a un catálogo de conceptos de un proyecto de obra civil de manera precisa atendiendo las especificaciones.
- Analiza e integra los costos directos para aplicarlos a un presupuesto de una obra atendiendo las especificaciones.

- Analiza e integra los indirectos de operación y de campo, el financiamiento y utilidad, así como cargos adicionales para ser aplicados a una propuesta económica de una empresa constructora, atendiendo los requerimientos del cliente.

### **Administración de la Construcción**

- Discrimina y aplica las metodologías y técnicas específicas de la administración de proyectos para modelar y simular sistemas y procesos de la administración de la construcción.
- Planifica la optimización de recursos para lograr la ejecución satisfactoria de los proyectos.
- Analiza y aplica las estrategias de dirección y supervisión, de procesos para la ejecución de proyectos de construcción.

### **Instalaciones en los Edificios**

- Reconoce proyectos de instalaciones hidráulicas en edificaciones de acuerdo con la normatividad vigente para su diseño y ejecución.
- Reconoce proyectos de instalaciones eléctricas en edificaciones de acuerdo con la normatividad vigente para su diseño y ejecución.

### **Diseño de Elementos de Concreto Reforzado**

- Reconoce las propiedades mecánicas para el concreto y acero de refuerzo.

### **Diseño Estructural de Cimentaciones**

- Comprende el objetivo y clasificación de las cimentaciones, su importancia, tipos de fallas que se presentan bajo ellas y los esfuerzos a los que están sometidas.

### **Diseño de Elementos de Acero**

- Reconoce el comportamiento mecánico del acero estructural y sus propiedades mecánicas, así como los criterios de diseño basados en la normatividad vigente para el diseño de elementos de acero.
- Diseña conexiones atornilladas y soldadas de acuerdo con la normatividad vigente para generar la memoria estructural y planos de detalle.

### **Formulación y Evaluación de Proyectos**

- Reconoce e interpreta el proceso de la evaluación de proyectos de inversión en construcción de obras civiles, para reducir riesgos en la toma de decisiones en la asignación de recursos, determinando su factibilidad técnica, económica, ambiental y social.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Referencias

(s.f.).

ardid, r. (2000). *Limpieza de fin de obra*. Mexico.

chaves, l. (2022). *zapatas corridas*. Mexico.

chaves, l. (2022). *zapatas corridas*. Mexico.

Conagua. (2000). *Demolicion*. MEXICO.

Construcciones VALE, S. (2023). *CARACTERISTICAS DE LAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO*. BESADIÑA.

(2020). *CONSTRUCTORA VILLANCO*. MEXICO.

CST. (2004). *Materiales para estructuras*. Mexico.

CST. (2004). *Materieles para concreto hidráulico* . Mexico.

CST. (2007). *Conceptos de obra*. Mexico.

CST. (2019). *Meto de muestreo y prueba de materiales* . mexico.

CTR. (2020). *Pavimentos*. Mexico.

Edificaciones. (2014). *cimentaciones* . Mexico.

Edificcaiones. (2021). *Obras preliminares*. Mexico: Secretaria de educacion publica.

Federacion., D. O. (2001). *NOM-038-SCFI-2000*. MEXICO.

federacion., D. O. (2020). *Pesas clases de exactitud de clase E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 y M3*. Mexico.

Ferrovial. (2000). *Muro de contancion*. Mexico.

Gerrero, B. L. (2010). *Estudio Topográfico para la Actualización de Cotas*. MEXICO.

(s.f.). <https://www.ivacenteno.com/delimitacion-areas-trabajo/>.

[https://www.obras.unam.mx/pagina/docs/normatividad/construc/espe\\_gral/estructu/ob\\_pre/ob\\_p\\_rel01.html](https://www.obras.unam.mx/pagina/docs/normatividad/construc/espe_gral/estructu/ob_pre/ob_p_rel01.html). (s.f.).

JOSE, I. J. (2021). *Datos sobre plantilla de concreto simple para desplante de ciemntacion*. MEXICO.

KINENERGY. (2022). *Diseño de instalacion sanitaria*. Mexico.

(s.f.). *Losas de ciemntacion*.

Marina, A. U. (2015). *INSTALACIONES HIDROSANITARIAS PARA LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA*. Mexico.

mcad-documentation@ptc.com. (s.f.).

Mexicana, N. o. (2008). *Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. . Mexico: Diario oficial.

NC. (2002). *Normativas de carreteras*. España.

(s.f.). *NOM-031-STPS-2011- CONSTRUCCION*. MEXICO.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, P. C. (Revision 2021). *Conservacion de estructuras*. México.

Ogisa. (2024). *Canalizacion electrica*. Mexico: Optimaweb.

potable, M. d. (2000). *Alcantarillado y saneamiento*. Mexico.

PSI. (2021). *juntas de construcción en pisos de concreto*. México.

REVELSA, M. (2021). Leon Guanajuato.

salle, U. I. (1997). *Diccionario tecnico de construccion tomo I*. mexico: Dina.

SCT. (200). *Acarreos*. Mexico.

SCT. (200). *Malla electro soldada en tuneles*. Mexico.

SCT. (2000). *Terracerias*. Mexico.

SCT. (2001). *Obras de drenaje y subdrenaje*. México.

SCT. (2003). *Pavimentos* . mexico.

SCT. (2004). *Acero y productos de acero*. Mexico.

SCT. (2004). *Calidad de membrana de curado para concreto hidraulico*. Mexico.

SCT. (2004). *Estructuras*. mexico.

SCT. (2004). *Estructuras*. Mexico.

SCT. (2004). *Materiales para concreto hidraulico*. Mexico.

sct. (2004). *Materiales para concreto hidráulico*. Mexico.

SCT. (2004). *Materiales para concreto hidraulico* . Mexico.

SCT. (2004). *Pinturas para recubrimiento de estrcturas*. México.

SCT. (2004). *Revenimiento del concreto fresco*. Mexico.

SCT. (2007). *CARRETERAS* . MEXICO.

SCT. (2007). *PROYECTO CARRETERAS*. MEXICO.

SCT. (2009). *Drenaje y subdrenaje*. Mexico.

SCT. (2009). *Drenaje y subdrenaje* . Mexico.

SCT. (2011). *CONSTRCCION DE CARRETERAS* . MEXICO.

SCT. (2011). *terracerias* . Mexico.

SCT. (2018). *Cimentaciones superficiales*. Mexico.

SCT. (2018). *Simentaciones superficiales*. Mexico.

SCT. (2019). *Calidad de los agregados para carpetas de concreto hidráulico*. Mexico.

Studocu. (2000). *trabes*. Mexico.

Sulzer. (2024). Mexico: Tecnicas de cachique de construcción.

Trabajo, N. O. (2012). *Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo*. Distrito federal: SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.

trasportes, s. d. (2007). *conceptos de ibra* . mexico: web.

treasporte, s. d. (2007). mexico.

UNAM. (s.f.). *NORMATIVIDAD DE OBRA*. MEXICO.

unitarios, P. (2000). *Cama de areana para tuberia*. Mexico.

## ANEXOS



**SISTEMAS AUTOMATIZADOS**  
**SISA&AUT S.A. DE C.V.**

### CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA TITULACIÓN

Cuautitlán Izcalli a 06 de agosto del 2024

**Ing. José Antonio Vega Gonzales**  
**Jefe de división de Ingeniería Civil del**  
**Tecnológico de Estudios superiores de Coacalco**

El que suscribe **Ing. Ernesto Quintero Balderas**, Gerente de **SISA&AUT S.A DE V.C** tiene a bien extender la presente **AUTORIZACIÓN**, con la finalidad de que el **C. Noe Cardozo de Jesús**, estudiante del **Tecnológico de estudios superiores de Coacalco**, de la **carrera de ingeniería civil**, quien **cumple de manera satisfactoria su Estancia Profesional** con el Proyecto denominado **“Construcción de bascula industrial para el edificio centro logístico de Cuautitlán Ford”**, realice su **trámite de Titulación** con el proyecto antes mencionado, teniendo una fecha de inicio de relación laboral con la empresa el día 31 de enero del 2023 hasta la presente firma el día 06 de agosto del 2024.

Sin otro particular quedo a sus apreciables ordenes

Ing. Ernesto Quintero Balderas  
Gerente de Sisa

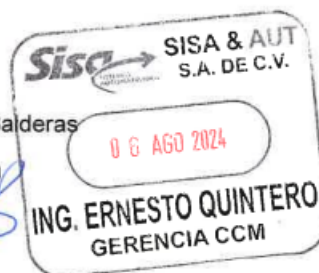


Ilustración 55.- Carta de autorización por parte del centro, empresa u organización.