



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
“UNIDAD TECAMACHALCO”

SUPERVISIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS
PRESFORZADOS TIPO PRELOSA
PARA EL PROYECTO VIADUCTO BICENTENARIO
ESTADO DE MÉXICO.

OPCIÓN DE TITULACIÓN POR:

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO ARQUITECTO

P R E S E N T A

ROCÍO IVETTE VARGAS PÉREZ

ASESOR:

M. en C. BERTHA NELLY CABRERA SÁNCHEZ

SINODALES:

ING. ARQ. ARTURO GONZÁLEZ ARROYO

ING. ARQ. ROBERTO ROSAS LÓPEZ

ING. ARQ. CARLOS SOBERANES AYALA

M. en C. FEDERICO ALONSO MORALES GARCÍA

OCTUBRE 2017

Instituto Politécnico Nacional

Presente

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe -
Rocio Ivette Vargas Pérez con identificación: 0398110571672 (se
adjunta copia), manifiesto ser autor (a) y titular de los derechos morales y
patrimoniales de la obra titulada Supervisión de elementos prefabricados reforzados tipo prelosa para el proyecto
Viaducto Bicentenario Estado de México,
en adelante "**La Tesis**" y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del
presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley
Federal del Derecho de Autor, otorgo a el **Instituto Politécnico Nacional**, en
adelante **EL IPN**, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir
públicamente total o parcialmente en medios digitales.

"**La tesis**" por un periodo indefinido contado a partir de la fecha de la presente
autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar
aviso expreso a "**EL IPN**" de su terminación.

En virtud de lo anterior, "**EL IPN**" deberá reconocer en todo momento mi calidad
de autor de "**La Tesis**".

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y
patrimoniales de "**La Tesis**", manifiesto que la misma es original y que la
presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto
de "**La Tesis**", por lo que deslindo de toda responsabilidad a **EL IPN** en caso
de que el contenido de "**La Tesis**" o la autorización concedida afecte o viole
derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de
confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de
terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda
o reclamación que puedan derivarse del caso.

México, D. F., a 14 de Diciembre del 2017

Atentamente

Rocio Ivette Vargas Pérez



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

La Dirección de Administración Escolar del Instituto Politécnico Nacional, según documentos que obran en sus archivos hace constar que:



ROCIO IVETTE VARGAS PEREZ

Con número de boleta: 2007380667

Terminó íntegramente los estudios correspondientes a la carrera de:

INGENIERO ARQUITECTO

con sujeción a los planes de estudio vigentes, por lo que se le considera

PASANTE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN
CARTA DE PASANTE T-V

En cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y para los usos legales

que procedan, se expide la presente en la Ciudad de México, D.F. a

FIRMA DEL INTERESADO

los VEINTICUATRO días del mes de JUNIO de

dos mil CATORCE

JEFE DE DIVISIÓN DE REGISTRO Y CERTIFICACIÓN DE ESTUDIOS



JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN

[Signature]

EMMANUEL ALEXEY VÁZQUEZ PARDO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN
CARTA DE PASANTE T-V

[Signature]

EDGAR RUFINO APARICIO ESPAÑA

Carta de Pasante No. **NOTA:**

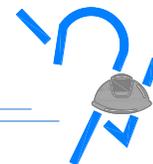
2014/224504

Elaboró

ENRIQUE

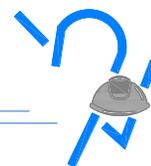
- 1.- El presente documento autoriza al Pasante a iniciar sus trámites de Titulación en la Escuela correspondiente.
- 2.- El presente documento acredita la conclusión de los estudios, no la autorización para el ejercicio profesional.
- 3.- ESTA CARTA DE PASANTE ES NULA:
 - a) Si no va acompañada con el original del Certificado o Boleta de Calificaciones expedida por la División de Registro y Certificación de Estudios.
 - b) Si no contiene todos los requisitos estipulados.
 - c) Si carece de las firmas de los funcionarios que la suscriben.
 - d) Si presenta raspaduras o enmendaduras.

192337



INDICE

AGRADECIMIENTOS.	4
INTRODUCCIÓN.	5
CAPITULO 1. CURRÍCULUM VITAE.	6
1.1 Experiencia laboral.	7
1.2 Descripción de actividades.	8
CAPITULO 2. LOS PREFABRICADOS DE CONCRETO.	11
2.1 Antecedentes Históricos de los prefabricados.	12
2.2 Descripción general.	13
2.3 Clasificación y características.	14
2.3.1 Pretensados.	14
2.3.2 Postensados.	15
2.4 Grupo Riobóo.	16
2.5 Obrascon Huarte-Lain, Grupo OHL.	17
CAPITULO 3. PARTICIPACIÓN EN PROYECTO VIAL DE SUPERVISIÓN DE CALIDAD EN PREFABRICADOS.	18
3.1 Proyecto Viaducto Bicentenario Estado de México.	19
3.1.1 Descripción del proyecto.	19
3.2 Elemento prefabricado - prelosa.	21
3.3 Especificaciones.	21
3.4 Normatividad.	29
3.5 Acreditación de laboratorios.	29
3.6 Certificados de calibración.	37
3.7 Informes y Certificados de calidad de insumos, para la elaboración del concreto premezclado.	53
3.7.1 Agregados.	53
3.7.2 Agua.	58
3.7.3 Cemento.	59
3.7.4 Aditivos.	60
3.7.5 Desmoldante.	62



3.7.6	Acero de refuerzo.	64
3.7.7	Acero de presfuerzo.	70
3.7.8	Revisión e interpretación de planos.	76
CAPITULO 4. SUPERVISIÓN DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ELEMENTO PREFABRICADO – PRELOSA.		86
4.1	Inspección de molde y revisión de trazo.	87
4.2	Habilitado de acero de refuerzo.	92
4.3	Armado.	93
4.4	Introducción de armado a molde.	96
4.5	Pretensado.	100
4.6	Colado.	106
4.7	Curado.	115
4.8	Ensayes a compresión.	116
4.9	Transferencia.	119
4.10	Extracción.	121
4.11	Estiba y detallado.	123
4.12	Pre-liberación.	131
4.13	Envíos.	133
CONCLUSIONES.		136
Bibliografía.		137
Anexos.		138



AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la virgen María y a Dios por brindarme salud mental y física.

Por darme la fortuna de tener a mi mamá Esther Pérez, que siempre me ha brindado su amor en todas las etapas de mi vida, a mi padre Arturo Vargas, que cada día se esfuerza porque nada nos falte, a mi hermana Pamela Vargas, porque ha sido mi compañía incondicional y a mi novio Rubén Prieto, porque es una persona que admiro y me impulsa a seguir; alcanzando metas cada día.

Agradezco a mi asesora la maestra Nelly Cabrera por sus consejos durante la formación de este paso tan importante en mi vida.

Y a los profesionistas que me han abierto las puertas de las empresas donde he laborado, de los cuales he aprendido.



INTRODUCCIÓN.

¿Qué es la industria de la construcción?

Debido a la demanda del sector productivo que generan los proyectos constructivos, en virtud de reducir tiempos y liberación de espacio en obra civil, el hombre por medio del trabajo mecánico y organizado, dio pie a la industrialización.

Hoy en día uno de los medios más importantes para la comunicación de vías terrestres y comercio es la forma de traslado en menor tiempo, con lo cual el ser humano ha trascendido construyendo viaductos elevados.

Particularmente los viaductos elevados son un conjunto de elementos prefabricados, por lo tanto, para agilizar la inauguración de los mismos, se han instalado plantas prefabricadoras que permitan optimizar la producción con sistemas constructivos que cumplan con los estándares de calidad, el cual es un factor primordial para garantizar la funcionalidad en su vida de servicio de los mismos.

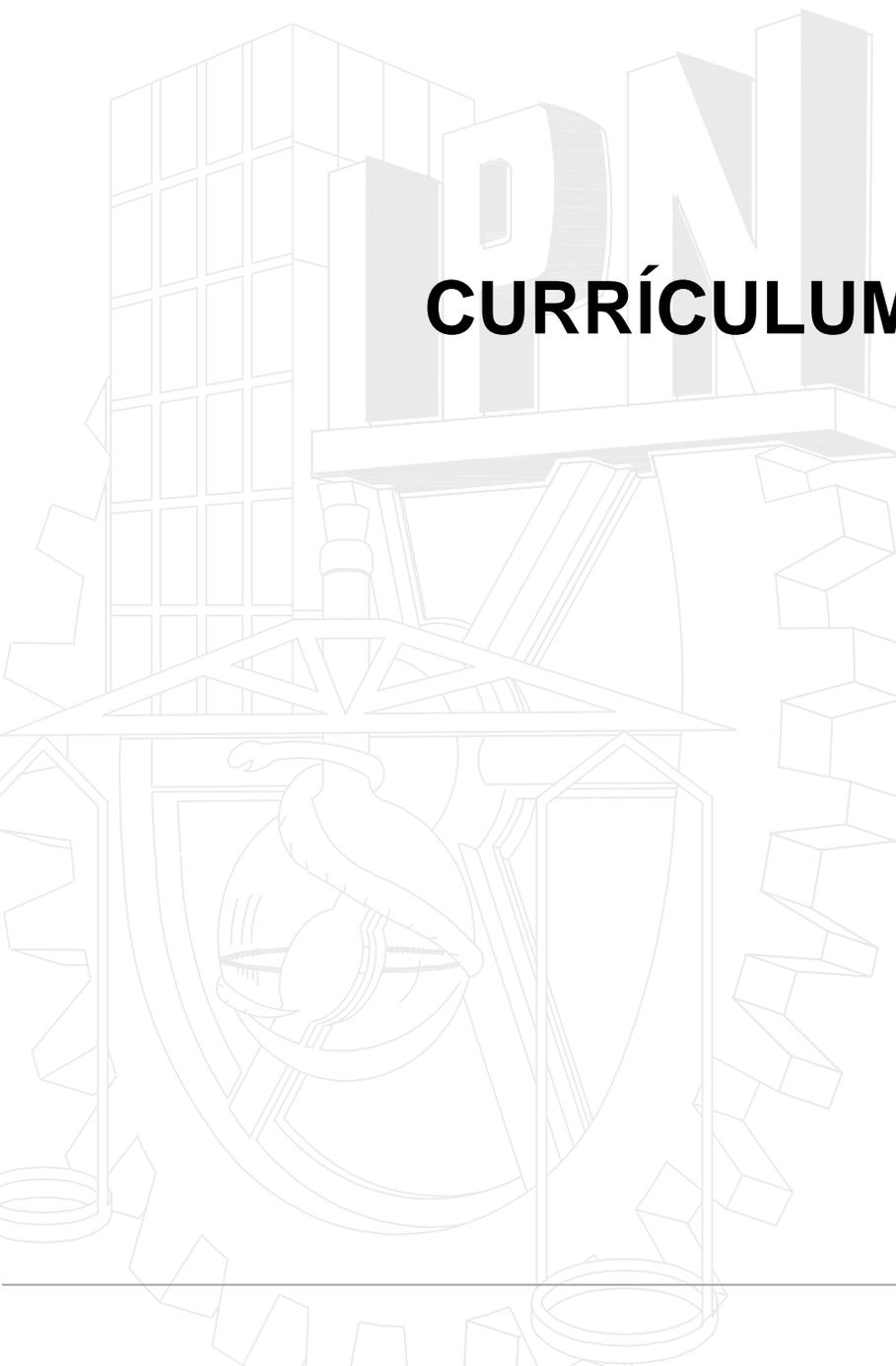
En el presente trabajo menciono la importancia de la Supervisión; el cual forma parte del sistema de control de calidad y transmito la experiencia obtenida de las actividades que desempeñé como supervisora de aseguramiento de calidad en cada etapa del proceso constructivo de un elemento prefabricado – prelosa, para el proyecto Viaducto Bicentenario del Estado de México.

El objetivo de ésta memoria es dar a conocer el seguimiento para el aseguramiento de calidad iniciando con los materiales, hasta el producto terminado de las prelosas, basándome en sus especificaciones particulares y apoyándome en normatividad nacional e internacional para garantizar su durabilidad en su vida de servicio.



CAPÍTULO 1

CURRÍCULUM VITAE.





CAPÍTULO 1

CURRÍCULUM VITAE.


Rocío Ivette Vargas Pérez

Adolfo López Mateos.
 Atizapán de Zaragoza, Edo. de México
Número de Móvil: 044-55-10-72-01-92
E-mail: ivetch@hotmail.com

1.1 Experiencia laboral.

Abr. 2010-Nov 2010 Servicio social. (7 meses)

- Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Tecamachalco.
Departamento de fotografía.

Nov. 2011-Mar 2012 Prácticas profesionales. (4 meses)

- PRETENCRETO, S.A. de C.V.

Proyecto: Autopista Urbana Norte “San Antonio – Cuatro Caminos”.

Jun. 2011-Nov 2014 Supervisor de control y aseguramiento de calidad de elementos prefabricados pretensados y postensados. (3 años, 4 meses)

- Consultoría RIOBOO, S.A. DE C.V.

Proyecto: Autopista Urbana Norte “San Antonio – Cuatro Caminos”.

Tramo I Toreo de Cuatro Caminos – Palmas.

Tramo II Palmas – Alencastre.

Tramo III Alencastre – San Antonio.

Proyecto: Rehabilitación Integral de la Fuente de Petróleos y su Entorno.

Proyecto: Vía de Comunicación Urbana de Peaje “Vialidad Elevada Luis Cabrera”.

Proyecto: Viaducto Bicentenario Estado de México 1ª Etapa, Tramo I “Toreo de Cuatro Caminos-Tepalcapa-Tepotzotlan”.

Sub-Tramo I El Toreo de Cuatro Caminos – 1º de Mayo.

Sub-Tramo II 1º de Mayo – Gustavo Baz.



Sub-Tramo III Gustavo Baz – Lomas Verdes.

Nov 2014 - Jun 2015 Jefa de control y aseguramiento de calidad de anillos prefabricados, división túneles. (7 meses)

- PRESFORZA, S.A. DE C.V.

Proyecto: Túnel Emisor Poniente II.

Jul 2015 - Jun 2016 Supervisor de control y aseguramiento de calidad de elementos prefabricados pretensados y postensados. (11 meses)

- Constructora de Proyectos Viales México, S.A. DE C.V. Grupo OHL.

Proyecto: Libramiento Elevado Puebla “Outlet – Estadio Cuahutemoc”.

Ago.2016 – Oct 2016 Auxiliar de Administración (3 meses)

- Construcciones Especializados en Acero y Aluminio, S.A. DE C.V.

Proyecto: Fórum Cuernavaca.

Nov.2016 - Actual Supervisor “B”. (11 meses)

- Dirac, S.A. DE C.V.

Proyecto: Túnel Emisor Poniente II.

Proyecto: Canal Emisor Poniente.

1.2 Descripción de actividades.

Gabinete:

- Toma y revelado de fotografías, para montaje de exposiciones.
- Archivo de documentación, generada en el departamento de fotografía.
- Archivo de información generada por la prefabricadora PRETENCRETO.
- Revisión e interpretación de especificaciones de proyecto, Términos de Referencias de obras y servicios.
- Revisión de acreditación de laboratorios ante EMA, informes de calibración de equipos, pruebas realizadas y certificados de calidad de la materia prima; respecto a especificaciones de proyecto para su utilización.
- Revisión de las actas para la apertura técnica, económica y fallos; contratos de obras y servicios.
- Revisión de Estimaciones, facturas de Obras y Servicios; para trámite de autorización y pago correspondiente. Revisión de Estimaciones de Ajuste



de Costos de Obras y Servicios; para trámite de autorización y pago correspondiente.

- Revisión, recepción y control documental.
- Elaboración de formatos e información de soporte en sus diferentes etapas del proceso de fabricación de los elementos supervisados incluyendo anillos prefabricados.
- Elaboración y actualización de reportes semanales para avance de obra.
- Elaboración de Estimaciones.
- Integración de soporte para Auditorías Externas y del Expediente Único
- Interpretación y corrección de planos de proyecto para elaboración y autorización de planos de taller.
- Manejo de informes para la determinación de pruebas realizadas al concreto premezclado en estado fresco y endurecido.
- Cotización de pruebas realizadas a la materia prima.
- Conciliación de números generadores.
- Redacción y elaboración de minutas por incumplimientos en obra.

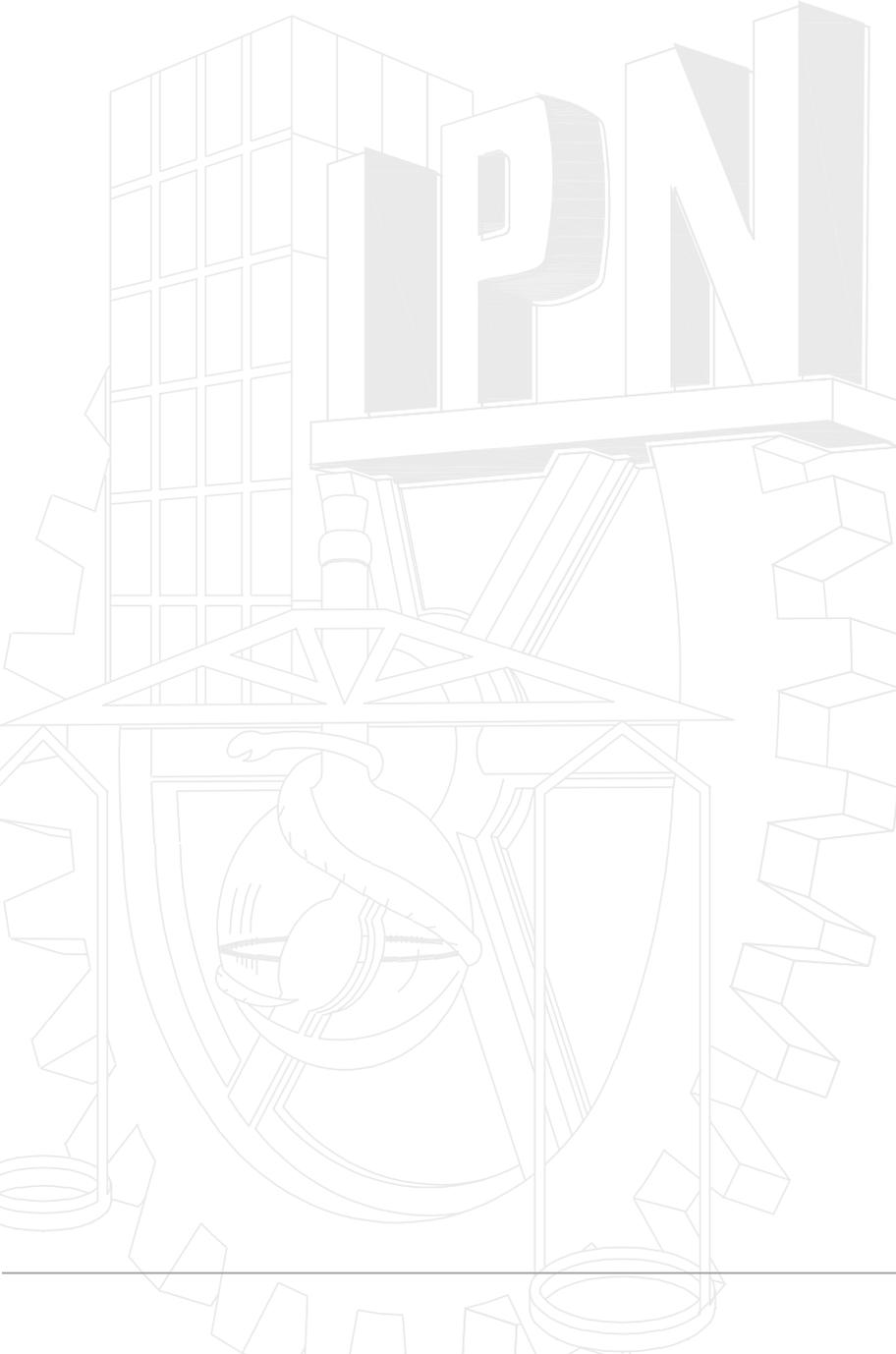
Obra:

- Supervisión de procesos constructivos en apego a normatividad mexicana e internacional: NMX, ONNCCE, RCDF-04, NOM, SCT, ASTM, AASHTO, ACI, AWS.
- Verificación en tiempo real de procedimiento constructivo contra planos de proyecto y avance estimado. Por ejemplo: Verificación de acero de refuerzo fuera y dentro de molde, inspección física y geométrica de moldes y conciliación mediante brigada de topografía para su autorización. Revisión de identificación, orientación, detallado en piezas terminadas, colocación de concreto premezclado (Requisitos para el concreto en estado fresco y endurecido). Verificación de módulo de elasticidad o de Young en acero de presfuerzo, para elementos pretensados.
- Recorridos de obra, para inspección de avances.
- Autorización para liberación a cobro y envío a obra.



Línea de producción:

- Control de calidad durante los procesos constructivos de las dovelas, en apego a normatividad y especificaciones de proyecto:
- Inspección física (limpieza) y geométrica de moldes.
- Verificación de armaduras de acero de refuerzo.
- Verificación de recubrimientos de armaduras dentro de molde.
- Concreto premezclado (Requisitos para el concreto en estado fresco y endurecido).
- Revisión del acabado aparente, rotulación y estado físico de las dovelas para almacenamiento y autorización para liberación de las mismas.





CAPÍTULO 2

LOS PREFABRICADOS DE CONCRETO.



CAPITULO 2

LOS PREFABRICADOS DE CONCRETO.

2.1 Antecedentes Históricos de los prefabricados.

Joseph Aspdin y James Parker patentan el "Cemento Pórtland" Obtenido de la calcinación de una caliza arcillosa.



Se realiza el primer embarque del Cemento Portland.

Eugenio Freyssinet "padre del concreto presforzado" establece la teoría del presfuerzo y abre la primera fábrica de concreto pretensado en Montarguis.



Se funda ANIPPAC, Asociación Nacional de Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación A.C.



La American Standard for Testing Materials (ASTM), publica por primera vez sus estándares de calidad para el cemento Portland.



El Ing. Alberto Dovali Jaime, es considerado como el iniciador del concreto presforzado. La primera estructura de concreto reforzado fue el puente Zaragoza sobre el río Catalina en Monterrey, basándose en vigas "I" postensadas.

Se inicia la construcción del Viaducto Bicentenario.



Se inicia la construcción del Libramiento Elevado Puebla.



1824 Gran Bretaña

Inglaterra a Estados Unidos

1904 Estados Unidos

1928 Francia

1951 México

Se instala PRESFORZA.

1957 México

1967 México

2008 México

2014 México

1845 Gran Bretaña

Isaac Johnson obtiene el prototipo del cemento moderno "Clinker".



La compañía Coplay Cement produce el primer cemento Portland.

1871 Estados Unidos

1906 México

En Cd. Hidalgo, Nuevo León se instala la primera fábrica para la producción de cemento.



Eugenio Freyssinet construyó el primer puente pretensado con elementos prefabricados, como las losas que unían las vigas.

1936 Francia

1955 México



Se instala la primera empresa prefabricadora VIBOSA.

1963 México

Se instala PREMESA.

2003 México

2010 México

Se inicia la construcción de la Autopista Urbana Norte.



2016 México

Se inicia la construcción de la Autopista Atizapán-Atacomulco.



Se inicia la construcción del Circuito Exterior Mexiquense.





2.2 Descripción general.

Un prefabricado de concreto, es un elemento que no fue fabricado en obra; generalmente es producido en serie, pues comparten las mismas características definidas en proyecto. Pueden reforzarse con acero de refuerzo o acero de presfuerzo.

El concreto presfuerzo consiste en transmitir esfuerzos provocados a través de la adherencia del acero de presfuerzo al concreto, para contrarrestar las cargas a la cual se va a someter un elemento estructural durante su vida de servicio.

Durante mi experiencia laboral colaboré en dos métodos que se utilizan en prefabricados de concreto presfuerzo. A continuación, describo los métodos:



2.3 Clasificación y características.

2.3.1 Pretensados.

Los elementos prefabricados presforzados pretensados, son aquellos en donde:

- El acero de presfuerzo, se tensa previo a la colocación de concreto.
- Es necesario mesas de tensado o anclaje, con la capacidad suficiente para resistir la fuerza de tensado.
- Se utiliza en la fabricación de elementos en serie.
- Puede disminuir las secciones de los elementos prefabricados.
- El tensado de los torones se realiza con gatos hidráulicos tipo monotorón o multitorón.
- Se puede corregir la trayectoria del torón tensado, en caso de ser incorrecta.
- Los torones pueden ser enductados, según lo que especifique proyecto, con la finalidad de controlar los esfuerzos durante la etapa de servicio.



Ilustración 1. Aplicación de carga con gato de tensado tipo monotorón, en tensado del acero de presfuerzo.



2.3.2 Postensados.

Los elementos prefabricados presforzados postensados, son aquellos en donde:

- El acero de presfuerzo, se tensa después de que el concreto endurecido alcanza su resistencia, para la cual fue diseñado.
- La etapa de tensado, principalmente se realiza en obra.
- En planta prefabricadora no requiere de mesas para realizar el tensado, pues se puede realizar fuera o dentro de molde.
- Se requiere de ductos metálicos ahogados, para poder controlar la trayectoria del acero de presfuerzo.
- Una vez realizado el postensado se inyecta mortero, para evitar la oxidación del acero de presfuerzo.
- Se requiere de acero estructural como anclaje en los extremos de los ductos, para poder resistir las cargas de tensado.
- El tensado de los torones se realiza con gatos hidráulicos de multitorón.



Ilustración 2. Postensado de acero de presfuerzo con gato de tensado tipo multitorón.



2.4 Grupo Riobóo.

Hace 30 años se inicio lo que actualmente es el Grupo Riobóo; al princio la empresa Riobóo, S.A. de C.V. comenzó su actividad profesional con el objetivo de desarrollar el diseño estructural para proyectos de construcción de obras de ingeniería civil. El campo de trabajo se amplio con el correr de los años, creándose nuevas empresas asociadas, las que en la actualidad ofrecen servicios de planeación, diseño integral, gerencia de proyectos, supervisión de la construcción, investigación y otros rubros relacionados con la ingeniería.

En la actualidad, el Grupo Riobóo está constituido por cinco empresas.

- Riobóo, S.A. de C.V.- Diseño integral de proyectos de ingeniería.
- Jorod, S.A.- Diseño estructural.
- Consultoría Riobóo, S.A. de C.V.- Coordinación y supervisión de la construcción de obras públicas.
- Ingeniería Riobóo, S.A. de C.V. - Servicios de gerencia de proyectos – dirección, coordinación y supervisión de la construcción de proyectos privados.
- Presforza Ingenieros, S.A. de C.V.- Servicios de refuerzo de estructuras existentes.



Dirección:

Av. Prado Sur No. 664
Lomas de Chapultepec
C.P. 11000

Ilustración 3. Ubicación de consultoría Riobóo.



2.5 Obrascon Huarte–Lain, Grupo OHL.

OHL México inició sus actividades en el año 2002 y forma parte de OHL Concesiones, S.A. que a su vez se integra en el Grupo OHL, cuyo origen se remonta a empresas con más de un siglo de actividad en la industria de la construcción en España y que hoy día está presente en 30 países de los cinco continentes.

Gracias a un crecimiento continuo se ha consolidado como una de las principales operadoras de infraestructuras de transporte en el país, liderando el sector en el área metropolitana de la Ciudad de México, tanto por el número de concesiones asignadas como por kilómetros de autopistas administrados, como son:

Autopista Atizapán-Atlacomulco

Libramiento Elevado de Puebla

Autopista Urbana Norte

Supervía Poetas

Circuito Exterior Mexiquense

Viaducto Bicentenario

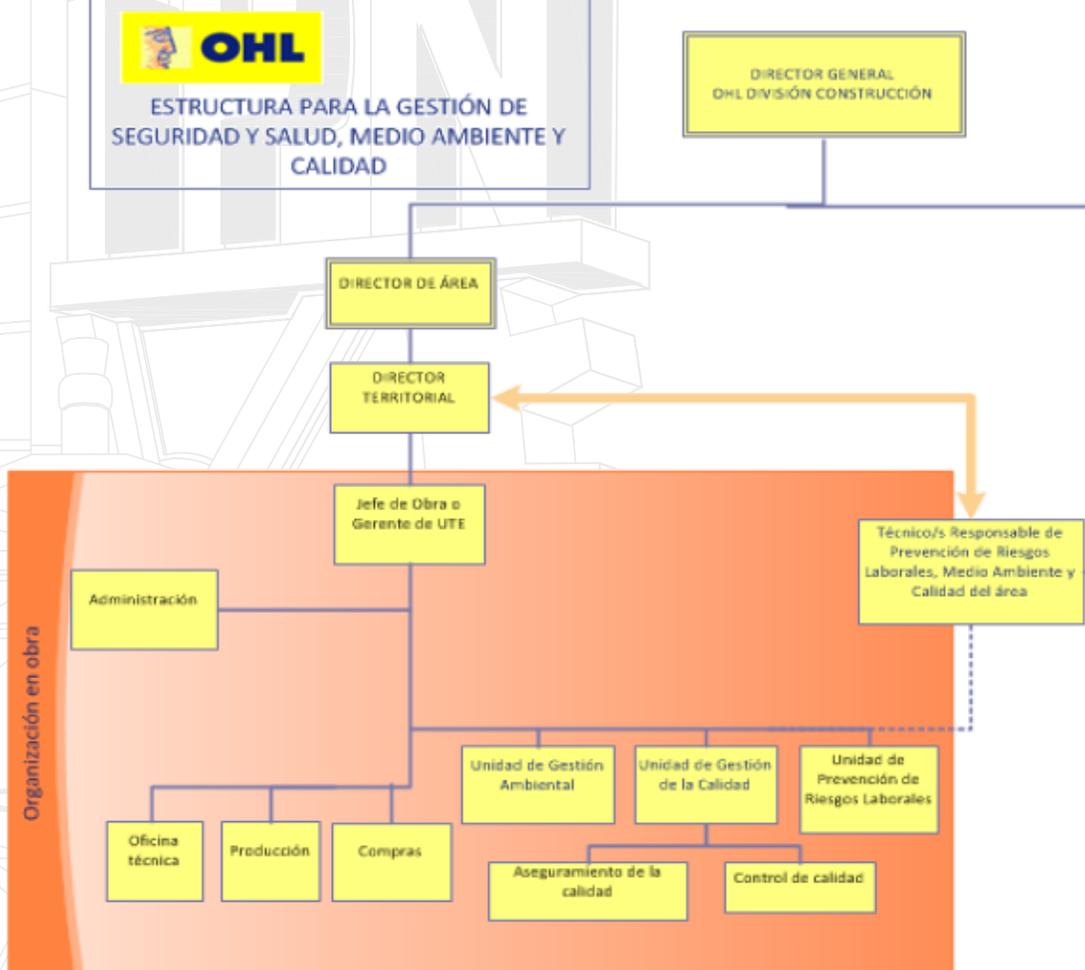


Ilustración 4. Organigrama.



CAPÍTULO 3

PARTICIPACIÓN EN PROYECTO VIAL DE SUPERVISIÓN DE CALIDAD EN PREFABRICADOS.



CAPITULO 3.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTO VIAL DE SUPERVISIÓN DE CALIDAD EN PREFABRICADOS.

3.1 Proyecto Viaducto Bicentenario Estado de México.

3.1.1 Descripción del proyecto.

El proyecto del Viaducto Bicentenario dio inicio el 07-05-2008; es una autopista elevada que se construyó sobre el Periférico Norte de la Zona Metropolitana del Valle de México, hasta el kilómetro 44 de la Autopista México-Querétaro, con una longitud total de 32 Km.

Tiene distribuidores viales en Cuatro Caminos, así como en las avenidas Río San Joaquín, Gustavo Baz, Lomas Verdes y Circuito Ingenieros. Más al norte, los automovilistas se pueden incorporar en Santa Mónica, Valle Dorado, Calzada Vallejo, Lago de Guadalupe, Perinorte, Autopista Chamapa-Lechería, López Portillo y Tepalcapa.

El proyecto está estructurado en tres Etapas:

- Etapa I: Consiste en un viaducto con carácter reversible de 22 Km, entre el ex-Toreo y Tepalcapa.
- Etapa II: Se ejecutará un segundo viaducto en paralelo una vez alcanzado el máximo aforo vehicular.
- Etapa III: Se prolongarán 10 Km ambos viaductos.

La Etapa I fue dividida en los siguientes 5 tramos:

Tramo I: Del Toreo de Cuatro Caminos a Lomas Verdes, con una longitud de 4Km.

Tramo II: De Lomas Verdes a Santa Mónica, con una longitud de 5 Km.

Tramo III: De Santa Mónica a Valle Dorado, con una longitud de 3 Km.

Tramo IV A: De Valle Dorado al Lago de Guadalupe.

Tramo IV B: Del Lago de Guadalupe a Vía López Portillo.

Tramo V: Del Lago de Guadalupe a Tepalcapa, con una longitud de 3 Km.

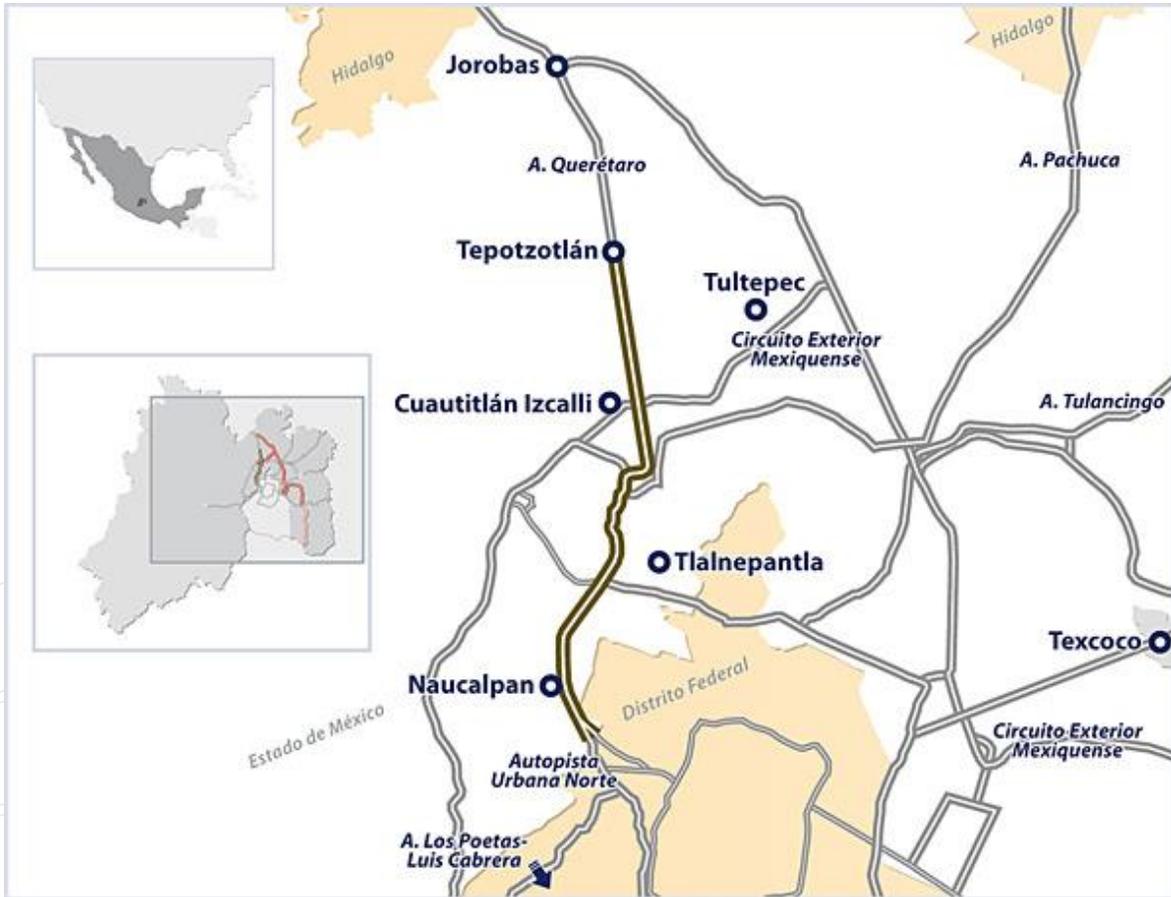


Ilustración 5. Ubicación del Viaducto Bicentenario.

Los elementos prefabricados que conforman el Viaducto Bicentenario son: Zapatas-Columnas, Trabes de Carga, Trabes de Apoyo, Cabezales, Bambinetos, Prelosas y Guarniciones.



Ilustración 6. Viaducto Bicentenario.



3.2 Elemento prefabricado (prelosa).

Son elementos estructurales (losas TT inversa), su función es la de recibir las cargas dinámicas y puntuales (axiales o excéntricas) en su vida de servicio y transmitir las a las trabes y al sistema estructural.

3.3 Especificaciones.

Son las características a cumplir en los materiales y procesos de fabricación a fin de garantizar los valores idealizados de cálculo para el cual fue diseñado.

En jerarquía de cumplimiento deben considerarse principalmente.

Cuando no exista una referencia válida se deberá hacer uso de la normativa según las mismas especificaciones describan, ya sea nacional o internacional.

A continuación, se menciona lo más importante y la base para llevar a cabo una adecuada supervisión durante la fabricación de prelosas presforzadas.

Las especificaciones para su consulta se dividen en:

- Especificaciones de concreto.

El concreto hidráulico fresco y endurecido debe cumplir con la norma mexicana NMX-C-155-ONNCCE-2004; con las especificaciones y métodos de prueba para concreto hidráulico para uso estructural definidas en NMX-C-403-ONNCCE-1999 y con los requisitos de durabilidad contenidos en las mismas y en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Concreto, del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2004.

El control de calidad de los materiales empleados, lo efectuará un laboratorio capacitado para efectuar las pruebas. La calidad del concreto endurecido se verificará en un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

- a) Cemento Portland.

Debe cumplir con la norma NMX-C 414-ONNCCE-1999 y con las especificaciones.

- b) Agregados.

Deben cumplir con la norma NMX-C 111-1988. El T.M.A. es de 1/2”.

Los agregados gruesos serán del tipo calizo con densidad de 2.5 Mínimo y absorción de 1.5% Máximo.



A fin de comprobar su uniformidad o variación de sus características que pudieran modificar o anular su utilización, se toman muestras una al inicio del suministro y posteriormente una muestra por mes.

El contenido máximo de material fino que pase la malla no. 200 en ningún caso excederá del 10%.

c) Agua

El agua que se utilice en la elaboración y curado del concreto, debe ser limpia, potable o tratada y debe cumplir con lo indicado en la norma mexicana NMX-C-122-1982.

d) Aditivos

Se debe usar un aditivo fluidizante que permita el manejo adecuado en la mezcla durante el colado.

Se debe medir el revenimiento al concreto antes y después de agregar el aditivo superfluidificante y éste debe adicionarse en obra, no en planta de elaboración del concreto.

Proporcionamiento de las mezclas.

El proporcionamiento de las mezclas lo determinará el laboratorio.

La resistencia del concreto $f'c$ será de 600 Kg/cm² para tabletas prefabricadas y llevarán un cemento CPC BCH con una relación a/c menor o igual a 0.45

En caso de requerir una resistencia determinada a temprana edad, ésta podrá ser proporcionada utilizando un cemento con la característica de resistencia rápida, un aditivo que suministre esta propiedad o por medio del curado a vapor del elemento.

Cuando la resistencia especificada sea igual o mayor a 400 Kg/cm² el concreto se denomina de alta resistencia.

Dosificación

Las cantidades de cemento, agregados y agua, serán determinados por peso. Los dispositivos para pesar serán verificados cada 90 días mediante el representante de Aseguramiento de Calidad.

El recipiente de mezclado debe lavarse a cada cambio de mezclas y al finalizar el turno de trabajo.



Transporte

Carretillas, vagonetas, cubetas ó camiones. Cuando se utilice este sistema de transporte, no se permitirá que éste se apoye directamente sobre el acero de refuerzo.

Canales y tubos. Estos se dispondrán de tal manera; que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída de la mezcla será, el adecuado para permitir el flujo, sin provocar velocidades excesivas.

Bombas de concreto. El equipo de bombeo se instalará fuera de la zona del colado, de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto fresco y/o alterar la distribución del acero de refuerzo.

Cualquier otro método de transporte de concreto, debe ser aprobado por el representante de Aseguramiento de Calidad.

Colocación del concreto.

Para evitar problemas con los tiempos de vaciado o colocación de la mezcla de concreto la planta productora de concreto debe estar lo más cerca posible del sitio de colocación del concreto.

El contratista debe dar aviso y obtener por escrito la aprobación de Aseguramiento de Calidad, antes de efectuar el colado.

El representante de Aseguramiento de Calidad debe verificar las dimensiones, desplantes, solidez y demás requisitos de los moldes y obra falsa, la correcta colocación y firmeza del acero de refuerzo, la colocación de anclas y otros soportes, los ductos para las instalaciones que se establezcan en proyecto, etc.; así mismo, se debe asegurar que el concreto tenga el acabado aparente especificado en las superficies expuestas de los elementos (condiciones de servicio) y que en las superficies que van a estar en contacto con otro colado tenga un acabado rugoso (6 mm mínimo).

No deben transcurrir más de 90 minutos, desde que se inicie el mezclado y la terminación de la colocación, compactación y acomodo del concreto; para lo cual se permite el uso de vibradores de contacto o de inmersión; éste último deberá introducirse siempre en forma vertical conservando esta posición durante su



empleo; además, se aplicará de forma tal que no provoque segregación en la mezcla.

El concreto no se vaciará hasta que el sitio que ocupará esté libre de agua o cualquier otro material extraño y se tenga la aprobación del representante de Aseguramiento de Calidad.

El colado de elementos de eje horizontal, tales como vigas, losas y pisos, se efectuará de la manera siguiente:

La mezcla se vaciará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento, no se dejará colar la mezcla de alturas mayores de 1.50 m, no se permitirá amontonarla, para después extenderla en los moldes; el tiempo máximo entre un vaciado y el siguiente, será de 30 (treinta) minutos.

Colados con temperaturas altas.

No se colocará concreto cuando la temperatura ambiente exceda de 32 grados centígrados.

En tiempo caluroso cuando se observe una pérdida de revenimiento ó fraguado demasiado rápido, se debe enfriar los materiales antes de ser mezclados y el agua, se sustituirá por hielo triturado, de un tamaño tal que éste se derrita completamente durante el mezclado.

En tiempo frío, se debe controlar la temperatura del concreto a la salida de la mezcladora y se protegerá después de colocado hasta que alcance una resistencia mecánica que le permita soportar sin daños las bajas temperaturas.

Se prevendrá la rápida evaporación debida por altas temperaturas, viento, ó ambas.

Fraguado

El fraguado inicial del concreto es el lapso transcurrido desde el momento en que se agrega el agua a la mezcla, hasta que el concreto adquiere la rigidez correspondiente a una resistencia a la penetración de 35 kg/cm². Por lo tanto el concreto se debe de colocar antes de alcanzar su fraguado inicial y una vez colocado y compactado, no se debe someter a vibración adicional.





Resistencia del concreto

La resistencia a compresión es el esfuerzo de ruptura del concreto endurecido, que se obtiene en especímenes cilíndricos estándar, ensayados a compresión axial, expresada en kg/cm². De acuerdo al método de prueba de la norma NMX-C-083-1997-ONNCCE.

Todos los ensayos se efectuarán a los veintiocho (28) días de edad del concreto para concreto normal y a catorce (14) días para concretos de resistencia rápida.

Frecuencias de pruebas

PRUEBA	FRECUENCIA
Consistencia de las mezclas mediante prueba de revenimiento	1 prueba por unidad premezcladora ó por cada 5 m ³
Peso volumétrico en estado fresco	1 prueba por día, por planta, por tipo de concreto, pero no menos de una prueba por cada 20 m ³ .
Resistencia a la compresión	5 cilindros por cada 40 m ³ o fracción
Módulo de elasticidad	1 prueba por mes, por planta, por tipo de concreto
Cemento	1 prueba por mes, por tipo de cemento
Agregado para concreto	1 prueba por mes, por planta
Agua para concreto	1 muestra al inicio del suministro por planta
Temperatura *	Una prueba por cada 40 m ³ o fracción para concreto premezclado, o una por día de colado para concreto hecho en obra.
Contenido de Aire **	Una prueba por cada entrega para concreto premezclado, o por cada 5 revolturas para concreto hecho en obra.

* Si la temperatura ambiente es menor de 7 °C o mayor de 32 °C.

** Cuando el proyecto solicite concreto con aire incluido.

Es obligación del contratista facilitar el acceso a la planta ó lugar de fabricación, al personal representante de Aseguramiento de Calidad y del Proyectista para que verifique el cumplimiento del proyecto, los procedimientos de construcción y efectúe el muestreo y las pruebas que se consideren necesarias.



- Especificaciones de acero de refuerzo.

En estas especificaciones se aplicaron las definiciones que emplean los reglamentos del Instituto Americano del Concreto (ACI-318-08), y la Asociación Americana de Carreteras Estatales y de Transportación Oficial (AASHTO 2002).

Acero de refuerzo es el que se coloca ahogado en la masa de concreto para soportar los esfuerzos generados por cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

Todo el acero de refuerzo grado estructural cumplirá con las especificaciones de la norma ASTM-615 grado 42 ó Norma Oficial Mexicana NMX-C407-ONNCCE-2001, en cuanto a dimensiones, corrugaciones, masa unitaria, requisitos mecánicos, acabados y demás requisitos contenidos en las mismas.

Habilitado

Debe cumplir con lo especificado en los planos.

El acero de refuerzo, debe llegar a la obra sin corrosión perjudicial; así como exento de aceite ó grasas, quiebres, escamas, hojeaduras y/o deformaciones de la sección. Debe almacenarse y clasificarse según su tipo y sección, protegiéndolo contra la humedad y alteración química.

El contratista presentará la documentación que avale la calidad del acero de refuerzo suministrado a la obra.

Todo el acero debe sujetarse con amarres de alambre recocido.

Todas las varillas se doblarán en frío, observando que el doblado no produzca fisuramiento, laminación o desprendimientos superficiales.

Los separadores para dar el recubrimiento al acero, serán silletas de acero ó piezas manufacturadas para tal fin; no se permitirá el uso de gravas, trozos de madera ó pedazos de metal diferente del acero de refuerzo.

La sustitución de diámetros ó grado de refuerzo, sólo se permitirá con la autorización de la Dirección de Ingeniería y Aseguramiento de Calidad.

Previo al colado, el acero de refuerzo debe estar libre de óxido suelto, escamas, lodo, aceite ó cualquier otra capa que reduzca la adherencia. Los detalles de refuerzo para anclajes, traslapes y uniones soldadas deben cumplir con lo indicado en planos.



Colocación

Todo el acero de refuerzo debe colocarse de acuerdo a lo indicado en los planos. En una misma sección no se permitirá empalmar más del treinta y tres por ciento (33%) de las varillas de refuerzo.

La separación libre entre varillas paralelas de una capa, será de un diámetro de las mismas o 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso, y nunca menor a veinticinco (25) milímetros.

Todas las varillas de refuerzo se deben recubrir con los espesores de concreto señalados en los planos estructurales.

Para dar por terminado el armado y colocación del acero de refuerzo, Aseguramiento de Calidad verificará que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición se encuentran de acuerdo a los planos y dentro de las tolerancias que se indican.

- Especificaciones de acero de presfuerzo.

En estas especificaciones se aplicaron las definiciones que emplean los reglamentos del Instituto Americano del Concreto (ACI-318-08), y La Asociación Americana de Carreteras Estatales y de Transportación Oficial (AASHTO 2002).

Es aquel acero de alto carbono en forma de alambres sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, el cual después de enfriarse, se somete a un tratamiento térmico continuo para eliminar los esfuerzos internos y, obtener ciertas propiedades y características.

El acero de presfuerzo se emplea como alambre sólo o en torones o barras; los torones formados por siete (7) alambres, siendo uno (1) central y los seis (6) restantes envueltos firmemente en forma helicoidal.

Los torones se clasifican en grados 176 (250 ksi) y grado 190 (270 ksi) y son de baja relajación, deberán cumplir los requisitos de las especificaciones de las normas ASTM A-416 y ASTM A-421. De la misma manera las barras, se clasifican en grado 150 (10,500 kg/m²) o especial de grado 160 (11,250 kg/m²) y deben cumplir con las normas ASTM A722 y ASTM A615.



El contratista proporcionará a la Dirección de Ingeniería y de Aseguramiento de Calidad los certificados de calidad que avalen las características del acero de presfuerzo.

Todo el acero de presfuerzo debe cumplir invariablemente con las especificaciones de las normas ASTM A-416, ASTM A-421 y/o NOM B-292.

Adicionalmente se debe controlar la calidad de los suministros mediante el ensaye de por lo menos una muestra por cada lote del acero de presfuerzo.

Todos los torones ó alambres que se tensen a un mismo tiempo, serán tomados del mismo rollo.

Los torones deben tener un diámetro uniforme, no presentar defectos perjudiciales y tener un acabado compatible con una buena práctica de fabricación. No se permitirá que estos estén aceitados o engrasados.

Una ligera oxidación, sin que haya causado picaduras visibles a simple vista, no será motivo de rechazo del material. Así mismo una vez tensados se debe proteger para aplicar soldadura en áreas cercanas.

El cortado de los cables y torones, se efectuará con herramientas mecánicas aprobadas por Aseguramiento de Calidad el corte con soplete no se permite en ningún caso. No se permite soldar alambres o torones dentro de los sectores o longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados.

Aplicación del presfuerzo

Los gatos, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado, serán calibradas y certificadas al inicio de las actividades y posteriormente cada 3 meses, por un laboratorio acreditado. Se debe implementar por cada pieza por fabricar una gráfica de elongación de torones (relación esfuerzo – deformación).

Para aprobar el tensado de cada cable, deberá comprobarse la correspondencia de la fuerza aplicada con el alargamiento esperado en el extremo del cable. De no satisfacerse esta correspondencia el tensado se suspenderá hasta corregir las causas.

Antes del tensado, el contratista deberá demostrar a Aseguramiento de Calidad, que los torones se encuentran con entera libertad de movimiento.



3.4 Normatividad.

Concreto:

NMX-C-155-ONNCCE-2004.

NMX-C-403-ONNCCE-1999.

NMX-C 414-ONNCCE-1999.

NMX-C-083-1997-ONNCCE.

Agregados:

NMX-C 111-1988.

Agua:

NMX-C-122-1982.

Acero de refuerzo:

(ACI-318-08).

ASTM-615.

NMX-C407-ONNCCE-2001.

Acero de presfuerzo:

ASTM A-416.

NOM B-292.

3.5 Acreditación de laboratorios.

Las acreditaciones ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) es una garantía que tienen los laboratorios por cumplir con todos los requisitos necesarios ante normatividad vigente, para brindar servicios con validez en toda la República Mexicana.

La consulta de los laboratorios acreditados en sus diferentes áreas es práctica con ayuda de la página de internet de la EMA, donde podemos encontrar su alcance de acuerdo a los servicios que brindan, considerando los signatarios capacitados, para realizar los mismos.

Como muestra adjunto la acreditación del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, mejor conocido como IMCYC.



acreditación



entidad mexicana de acreditación a.c.



ACREDITA
A

**INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C.
LABORATORIO DE CEMENTO Y DE CONCRETO.**

CONSTITUCIÓN No. 50, COL. ESCANDÓN
C.P. 11800, MÉXICO, D.F.

*Como Laboratorio de Ensayos de acuerdo a los
Requisitos establecidos en la Norma Mexicana
NMX-EC-17025-IMNC-2006
(ISO/IEC 17025:2005) para las actividades de
evaluación de la conformidad en la rama:*

CONSTRUCCIÓN*

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidos. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."


María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva



Acreditación No: C-053-039/11
Vigente a partir del 2011-03-24*

*En el alcance establecido en el anexo técnico correspondiente 11LP0118

Siempre que se presente este documento como evidencia de acreditación, deberá estar acompañado del anexo técnico.

FOR-LAB-011-01

Ilustración 7. Acreditación del IMCYC ante la EMA.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras nº 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

México, D.F., 19 de abril de 2012
Número de Ref. : 12LP0617

Ing. Armando Arias Aguas.

Representante Autorizado.
Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.
Constitución No. 50, Col. Escandón.
C.P. 11800, México, D.F.
Presente.

Hago referencia a su solicitud de baja de signatarios de la acreditación otorgada el a través del documento con número de referencia 11LP0118, como laboratorio de ensayos en la rama de construcción, ingresada a esta entidad el 22 de marzo de 2012, de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025:2005) "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración"

Sobre el particular, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 68, 69, 70, 70-C y 81 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tercer transitorio del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación y el oficio No. 100.98.00654 de fecha 10 de diciembre de 1998 por medio del cual se autoriza la operación de la entidad mexicana de acreditación, a.c. (ema), publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de enero de 1999, y previo dictamen técnico favorable, emitido por el Comité de Evaluación de Laboratorios de Ensayos, la entidad mexicana de acreditación, a.c. expide la presente:

Actualización por baja de signatarios de la acreditación No. C-053-039/11, como laboratorio de ensayos, únicamente en las pruebas descritas en el presente documento:

Pruebas de Concreto.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción – Concreto fresco Muestreo	NMX-C-161-1997-ONNCCE	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto Determinación del revenimiento del concreto fresco.	NMX-C-156-ONNCCE-2010	1 y 2

Página 1 de 6

Ilustración 8. Dentro de la acreditación se describen las pruebas de concreto, con norma y/o método de referencia y signatarios autorizados.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras nº 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref. : 12LP0617

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción – Concreto - Determinación de la masa unitaria, cálculo del rendimiento y contenido de aire del concreto fresco por el método gravimétrico.	NMX-C-162-ONNCCE-2010	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Elaboración y curado de especímenes en el laboratorio.	NMX-C-159-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto	NMX-C-160-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto – Método de prueba	NMX-C-083-ONNCCE-2002	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Cabeceo de especímenes cilíndricos	NMX-C-109-ONNCCE-2010	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación del contenido de aire del concreto fresco por el método de presión.	NMX-C-157-ONNCCE-2006 (Excepto inciso 7.1, Método A)	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de Poisson	NMX-C-128-1997-ONNCCE	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Obtención y prueba de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido.	NMX-C-169-ONNCCE-2009 (Excepto inciso 6.3, extracción de vigas)	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación de la Resistencia a la flexión del concreto usando una viga siempre con carga en los tercios del claro.	NMX-C-191-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación del índice de rebote utilizando el dispositivo conocido como esclerómetro.	NMX-C-192-ONNCCE-2006	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Determinación de la velocidad de pulso a través del concreto – Método de ultrasonido.	NMX-C-275-ONNCCE-2004	1 y 2

Página 2 de 6

Ilustración 9. Dentro de la acreditación se describen las pruebas de concreto, con norma y/o método de referencia y signatarios autorizados.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras n°133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref. : 12LP0617

Pruebas de Agregados

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la Construcción - Agregados - Muestreo	NMX-C-030-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la Construcción - Agregados - Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas	NMX-C-170-1997-ONNCCE	1 y 2
Industria de la Construcción - Agregados - Masa volumétrica - Método de prueba.	NMX-C-073-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la Construcción Agregados para concreto - Análisis granulométrico - Método de prueba.	NMX-C-077-1997-ONNCCE	1 y 2
Industria de la construcción - Agregados - Partículas más finas que la criba F 0,075 (No. 200) por medio de lavado - Método de prueba.	NMX-C-084-ONNCCE-2006	1 y 2
Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino.	NMX-C-088-1997-ONNCCE	1 y 2
Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de la masa específica y absorción de agua del agregado grueso.	NMX-C-164-ONNCCE- 2002	1 y 2
Industria de la Construcción - Agregados - Agregados - Determinación de la masa específica y absorción de agua del agregado fino - Método de prueba	NMX-C-165-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la construcción - Agregados - Contenido total de humedad por secado - Método de prueba.	NMX-C-166-ONNCCE-2006	1 y 2

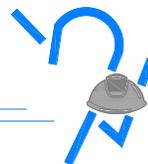
Pruebas de Prefabricados (bloques, tabiques, ladrillos y adoquines)

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción - Bloques, Tabiques o Ladrillos y Adoquines - Resistencia a la compresión - Método de prueba	NMX-C-036-ONNCCE-2004	1 y 2

Página 3 de 6

Ilustración 10. Dentro de la acreditación se describen las pruebas de agregados, de prefabricados; con norma y/o método de referencia y signatarios autorizados.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras n° 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref. : 12LP0617

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción – Bloques, ladrillos o tabiques y tabicones de concreto- Determinación de la absorción de agua y absorción inicial de agua.	NMX-C-037-ONNCCE-2005	1 y 2
Industria de la construcción – Determinación de las dimensiones de ladrillos, tabiques, bloques y tabicones para la construcción.	NMX-C-038-ONNCCE-2004	1 y 2
Industria de la construcción – Concreto - Adoquines para uso en pavimentos	NMX-C-314-1986	1 y 2
Industria de la construcción – Paneles para uso estructural en muros, techos y entrepisos.	NMX-C-405-1997-ONNCCE	1 y 2

Pruebas de Cemento

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción – Cementos – Determinación de la finura de cementantes hidráulicos mediante el tamiz No. 130 M	NMX-C-049-ONNCCE-2006	3 y 4
Industria de la construcción – Cementantes hidráulicos – Determinación de la finura de los cementantes hidráulicos (Método de permeabilidad al aire)	NMX-C-056-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementantes hidráulicos – Determinación de la consistencia normal	NMX-C-057-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos (Método de Vicat)	NMX-C-059-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos	NMX-C-061-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Determinación de la sanidad de cementantes hidráulicos	NMX-C-062-ONNCCE-2010	3 y 4

Página 4 de 6

Ilustración 11. Dentro de la acreditación se describen las pruebas de cemento, con norma y/o método de referencia y signatarios autorizados.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras n°133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref. : 12LP0617

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Industria de la construcción – Cemento hidráulico – Determinación de la densidad (método de pasta)	NMX-C-132-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cemento hidráulico – Determinación de la densidad	NMX-C-152-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementantes hidráulicos – Determinación del calor de hidratación.	NMX-C-151-ONNCCE-2001	3 y 4
Industria de la construcción – Cemento hidráulico – Determinación de la expansión de barras de mortero de cemento sumergidas en agua	NMX-C-185-ONNCCE-2010	3 y 4
Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis de cementantes hidráulicos por medio de barras de mortero	NMX-C-180-ONNCCE-2001	3 y 4
Industria de la construcción - Cemento - Determinación de la actividad hidráulica de las adiciones con cemento portland ordinario	NMX-C-273-ONNCCE-2001	3 y 4
Industria de la construcción - Cementos hidráulicos - Determinación de la granulometría de la arena de sílice utilizada en la preparación de los morteros de cementantes hidráulicos	NMX-C-329-ONNCCE-2002	3 y 4
Industria de la construcción - Cemento - Cambio de longitud de morteros con cemento hidráulico expuesto a una solución de sulfato de sodio	NMX-C-418-ONNCCE-2001	3 y 4
Determinación del tiempo de fraguado de cementantes por el método de Gillmore	NMX-C-058-1967	3 y 4

Signatarios Autorizados:

1. Armando Arias Aguas.
2. Mario Alberto Hernández Hernández.
3. David López Morales.
4. Alejandro Ibarra Barrientos.

Página 5 de 6

Ilustración 12. Dentro de la acreditación se describen las pruebas de cemento, con norma y/o método de referencia y los nombres de los signatarios autorizados.





entidad mexicana
de acreditación, a.c.

CUMPLIENDO LA MISIÓN DE SERVIR
A MÉXICO Y A NUESTROS CLIENTES

manuel ma. contreras nº 133
2º piso col. cuauhtémoc
06597 méxico, d.f.
tel. (55) 9148-4300 fax (55) 5591-0529
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref. : 12LP0617

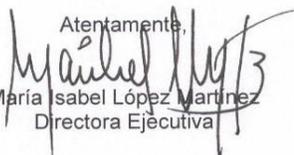
La vigencia de la presente baja de signatarios de la acreditación es a partir del 19 de abril de 2012 y su validez queda sujeta a las evaluaciones que las dependencias competentes o la entidad mexicana de acreditación, a.c., realicen, a fin de constatar que el laboratorio de pruebas en su estructura y funcionamiento, cumple cabalmente con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y los ordenamientos que derivan de ella.

Cabe mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente baja de signatarios de la acreditación, deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su defecto las internacionales, de lo contrario, pueden incurrir en las sanciones que expresamente se consignan en dicha ley, así como también en los procedimientos aplicables de la entidad mexicana de acreditación, a.c.

En este sentido le recordamos que para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, es necesario obtener la aprobación de la dependencia competente en los términos de los artículos 38, fracción VI, 70 y 83 de la citada Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,

María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva

c.c.p. Expediente.

Página 6 de 6

Ilustración 13. Se indica la vigencia de la acreditación.

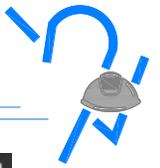


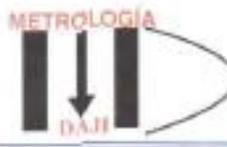
3.6 Certificado de calibración.

La calibración de los equipos permite conocer la desviación de la medición y la confiabilidad de los mismos. Para ello los laboratorios certificados utilizan instrumentos calibrados llamados patrones.

Las lecturas tomadas entre el patrón y el equipo bajo calibración son emitidas en un informe con el que se monitorea la trazabilidad de los resultados obtenidos durante su vida de uso. Una vez calibrado el equipo personal de laboratorio acreditado coloca etiquetas, donde se registra el número de certificado (éste debe coincidir con el número del informe de calibración), fecha de calibración y quien lo calibró.

A continuación, presento el certificado de calibración del gato de tensado Hércules, máquina de ensayo digital Elvec, báscula electrónica de cemento, báscula electrónica para laboratorio Torrey y cuenta litros.





METROLOGÍA
D.A.H.

METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Informe de calibración

Acreditación: *ama-F19, a partir del 2012-08-22* Código: MD-MAR14-11281
 Ver alcance de la acreditación en www.ama.org.mx

Cliente: **PRESFORZA, S.A. DE C.V.**
 Dirección Km 93,5 Carretera Federal México Puebla s/n Int. B. Barrio San Isidro, C.P. 72660, Puebla, Pue.
 Tel/fax: (01 222) 210 0027 / 5130 Atención: Ing. Conil Hernández V.

Datos de los equipos	Equipo Bajo Calibración	Patrón(es) utilizado(s) Con trazabilidad al patrón de fuerza del cenam
<i>Equipo:</i>	De Tensado	Celda de carga
<i>Marca:</i>	Hercules	Metronic
<i>Serie:</i>	11201	1 209
<i>Identificación:</i>	11000020	30 T-G
<i>Modelo:</i>	30 1	30 2
<i>Alcance de medición:</i>	10 000 div	294,20 kN
<i>Resolución:</i>	20 div	1 div
<i>Fecha de última calibración:</i>	N.A	2013-12-10
<i>Próxima calibración:</i>	N.A	2014-12-10
<i>Incertidumbre:</i>	Ver hoja 2 de 3	Ver hoja 2 de 3

CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN

Fecha de calibración: 25 de marzo de 2014
Fecha de emisión: 25 de marzo de 2014
Temperatura promedio [°C]: 24,3
Humedad promedio H.R. [%]: 22,3
Procedimiento utilizado: MD-PT-15
Método Utilizado: Comparación Directa
Modo de Operación: Tracción
Realizada en: Planta Puebla
Observaciones: Normalizado en lb



ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



Calibró: 
 Tec. Fabián Domínguez J.



METROLOGÍA
EQUIPOS Y
MEDICIONES
S.A. DE C.V.

Aprobó: 
 Ing. Adrián Luis Domínguez J.

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa
Hoja 1 de 3

Limonas Mz. 100 Lt. 5 Frasco, Ojo de Agua, Tociamae, Edo. de México C.P. 55770
 Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 37 64 E-mail: metrologiadaji@prodigy.net.mx

Ilustración 14. Informe de calibración del equipo de tensado Hércules.



METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Lecturas patrón			Lecturas del equipo bajo calibración			*Mejor valor de lectura del equipo bajo calibración		
kN	Div.	kg	(0°)	(120°)	(240°)	div	kg	kN
0.00	0	0	0	0	0	3 700	2 026	19.87
19.87	2 112	2 026	3 700	3 700	3 700	4 000	2 113	20.72
20.72	2 203	2 113	4 000	4 000	4 000	4 500	2 360	23.14
23.14	2 460	2 360	4 500	4 500	4 500	5 000	2 580	25.30
25.30	2 689	2 580	5 000	5 000	5 000	5 500	2 835	27.80
27.80	2 955	2 835	5 500	5 500	5 500	6 000	3 090	30.30
30.30	3 221	3 090	6 000	6 000	6 000	6 500	3 320	32.56
32.56	3 460	3 320	6 500	6 500	6 500	0	0	0
0.00	0	0	0	0	0			

Resultados e incertidumbre

Errores Relativos en % L.			Incertidumbres con K=1 en (±) % L.									U exp. K=2
b	a	f ₀	patrón	correc x temp	método	derivada	ea ajuste	de cero	resolución	reproducibilidad	% L _r (±)	
0,00	0,54	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	1,02	0,00	0,16	0,00	2,08	
0,00	0,50	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,98	0,00	0,14	0,00	2,00	
0,00	0,44	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,87	0,00	0,13	0,00	1,79	
0,00	0,40	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,80	0,00	0,12	0,00	1,64	
0,00	0,36	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,73	0,00	0,10	0,00	1,50	
0,00	0,33	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,67	0,00	0,10	0,00	1,38	
0,00	0,31	0,00	0,12	0,00	0,09	0,03	0,62	0,00	0,09	0,00	1,29	

Nota: La incertidumbre (U) en la medición es el resultado de la combinación de las diferentes fuentes de incertidumbres que afectan la medición.

y es obtenida con un factor de cobertura de k=2, y un nivel de confianza de 95,45 %

Factor de equivalencia: 1 kg = 9,80665 N = 2,204 62 lb

q=exactitud, b=reproducibilidad, a=resolución relativa, f₀=error de cero

0°, 120°, 240°: posición aprox. de la celda en cada toma de serie de lecturas

α: Coeficiente de temperatura para el cambio en la sensibilidad del patrón 0,00027

corrección por temperatura: correc x temp

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa

Uexp: Incertidumbre expandida

Tp=temperatura promedio

HR p=humedad relativa promedio

*Aproximando el valor a la resolución [r]

VT=variación de temperatura

r = 102 N

Hoja 2 de 3

Limones Mz. 100 Lt. 5 Fracc. Ojo de Agua, Tecámac, Edo. de México C.P. 55770
Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 57 64 E-mail. metrologiadaji@prodigy.net.mx

Ilustración 15. Lecturas tomadas del patrón en comparación con las lecturas del equipo bajo calibración.





METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Indicador del EBC	Patrón	
	div	kg kN
X	Y	
3 700	2 026	19,87
4 000	2 113	20,72
4 500	2 360	23,14
5 000	2 580	25,30
5 500	2 835	27,80
6 000	3 090	30,30
6 500	3 320	32,56

Codigo: MD-MAR14-11281

$$Y = 244.09 + 0.472 X$$

Ecuación ajuste para obtener la fuerza en función de la lectura observada en el indicador del EBC resultado de las dos columnas arriba proporcionadas

Donde: Y; es la fuerza pronóstico de la ecuación de mejor ajuste, en kg
X; es la lectura observada en el indicador del EBC

NOTAS:

El sistema de gestión del laboratorio está basado en la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.

El procedimiento de calibración utilizado está basado en la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe ampara, sólo las mediciones tomadas en el momento con las condiciones ambientales y el método informado.

El transporte, cambio de lugar del equipo o reparación, posterior a la calibración es responsabilidad del cliente

La incertidumbre y los resultados expresados en este informe, no incluyen los posibles efectos por transporte y por deriva a largo plazo en la respuesta del equipo bajo calibración

Es responsabilidad del cliente el recalibrar el equipo en intervalos apropiados

Se toma una desviación de $\pm 3\%$ para los límites superior e inferior para el gráfico según el máximo valor permisible

para el error relativo de exactitud según la tabla 2 del párrafo 7 de la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El límite inferior del intervalo calibrado se presenta en la página 2 de 3 subrayado para su mejor identificación

Clase de máquina: - Según la tabla 2 del párrafo 7 de la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa

Hoja 3 de 3

Limones Mz. 100 Lt. 5 Fracc. Ojo de Agua, Tecámac, Edo. de México C.P. 55770
Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 57 64 E-mail. metrologiadaji@prodigy.net.mx

Ilustración 16. Ecuación de ajuste para obtener la fuerza en función a la lectura observada en el indicador EBC y Notas importantes.



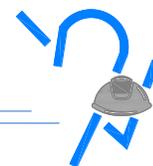
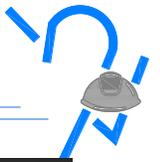


Ilustración 17. Calibración del gato de tensado, probado con un torón de 1/2" de diámetro.



Ilustración 18. Se calibra cada uno de los manómetros y se coloca la etiqueta de calibración.



METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Informe de calibración

Acreditación: *enm-F-19, a partir del 2012-06-22*

Código: MD-MAR14-11279

Ver alcance de la acreditación en www.enm.org.mx

Cliente: PRESFORZA, S.A. DE C.V.

Dirección: Km 93,5 Carretera Federal México Puebla s/n Int. B. Barrio San Isidro, C.P. 72606, Puebla, Pue.

Tel/fax: (01 222) 210 0027 / 5130

Atención: Ing. Coral Hernández V.

Datos de los equipos	Equipo Bajo Calibración	Patrón(es) utilizado(s) Con trazabilidad al patrón de fuerza del conam
Equipo:	Máquina de ensayo digital	Celda de carga
Marca:	Elvec	Metronic
Serie:	20111125	1510
Identificación:	ADR	120T-D
Modelo:	E666-5	120 T
Alcance de medición:	150 000 kgf	980,67 kN
Resolución:	10 kgf	20 div
Fecha de última calibración:	N.A	2013-11-13
Próxima calibración:	N.A	2014-11-13
Incertidumbre:	Ver hoja 2 de 3	Ver hoja 2 de 3

	CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN	
Fecha de calibración:	25 de Marzo de 2014	ACEPTADO CONTROL DE CALIDAD
Fecha de emisión:	25 de Marzo de 2014	
Temperatura promedio [°C]:	23,8	
Humedad promedio H.R. [%]:	30,0	
Procedimiento utilizado:	MD-PT-15	
Método Utilizado:	Comparación Directa	
Modo de Operación:	Compresión	
Realizada en:	Puebla Puebla	
Observaciones:		
Calibró: 		Aprobó: 
Tec. Fabián Domíán J.	METROLOGÍA EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.	Ing. José Luis Domíán J.

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa

Hoja 1 de 3

Limones Mz. 100 Lt. 5 Fracc. Ojo de Agua, Tecamac, Edo. de México C.P. 55770
Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 57 64 - E-mail: metrologiadaji@prodigy.net.mx

Ilustración 19. Informe de calibración de la prensa hidráulica ELVEC



METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Tp: 23.8 °C	Temperatura en °C			Codigo: MD-MAR14-11279		
H.R. p: 30.0 %	23.8	23.8	23.8	VT= 0.1 °C		
r: 10 kgf	Humedad Relativa en %					
	30	30	30			
Lecturas patrón			Lecturas del equipo bajo calibración			*Mejor valor de lectura del equipo bajo calibración
kN	Div.	kgf	(0 °)	(120 °)	(240 °)	
			kgf	kgf	kgf	kgf
0.00	0	0	0	0	0	
98.07	9 893	10 000	10 120	10 080	10 100	10 100
196.13	19 777	20 000	20 000	19 990	20 010	20 000
294.20	29 653	30 000	29 920	29 890	29 890	29 900
392.27	39 521	40 000	39 810	39 870	39 820	39 830
490.33	49 382	50 000	49 720	49 800	49 760	49 760
588.40	59 235	60 000	59 570	59 620	59 560	59 580
686.47	69 080	70 000	69 510	69 570	69 510	69 530
784.53	78 917	80 000	79 400	79 460	79 400	79 420
980.67	98 569	100 000	99 210	99 220	99 220	99 220
1 176.80	118 190	120 000	119 080	119 000	119 020	119 030
0.00	0	0	0	0	0	1167.29

Resultados e incertidumbre

Errores Relativos en % L.				Incertidumbres con K=1 en (±) % L.								U exp, K=2
q	b	a	fo	patrón	correc x temp	método	deriva	en ajuste	de cero	resolución	reproducibilidad	% L, (±)
1.00	0.40	0.10	0.00	0.21	0.00	0.09	0.17	0.00	0.00	0.03	0.11	0.61
0.00	0.10	0.05	0.00	0.18	0.00	0.09	0.10	0.00	0.00	0.01	0.03	0.45
-0.33	0.10	0.03	0.00	0.17	0.00	0.09	0.07	0.00	0.00	0.01	0.03	0.41
-0.42	0.15	0.03	0.00	0.17	0.00	0.09	0.05	0.00	0.00	0.01	0.05	0.40
-0.48	0.16	0.02	0.00	0.16	0.00	0.09	0.04	0.00	0.00	0.01	0.05	0.38
-0.69	0.10	0.02	0.00	0.16	0.00	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.38
-0.67	0.09	0.01	0.00	0.16	0.00	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.37
-0.73	0.08	0.01	0.00	0.16	0.00	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.37
-0.78	0.01	0.01	0.00	0.17	0.00	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
-0.81	0.07	0.01	0.00	0.17	0.00	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.02	0.40

Nota: La incertidumbre (U) en la medición es el resultado de la combinación de las diferentes fuentes de incertidumbres que afectan la medición, y es obtenida con un factor de cobertura de k=2, y un nivel de confianza de 95.45 %

Factor de equivalencia: 1 kg = 9,80665 N = 2,204 62 lb

q=exactitud, b=reproducibilidad, a=resolución relativa, fo=error de cero

0°, 120°, 240°: posición aprox. de la celda en cada toma de serie de lecturas

α: Coeficiente de temperatura para el cambio en la sensibilidad del patrón

corrección por temperatura: correc x temp

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa

Uexp: Incertidumbre expandida

Tp=temperatura promedio

H.R.p=humedad relativa promedio

*Aproximando el valor a la resolución [r]

VT=variación de temperatura

r = 98,07 N

Hoja 2 de 3

Limonas Mz. 100 Lt. 5 Fracc. Ojo de Agua, Tecamac, Edo. de México C.P. 55770
Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 57 64 E-mail. metrologiadaji@prodigy.net.mx

Ilustración 20. Lecturas tomadas del patrón en comparación con las lecturas del equipo bajo calibración.

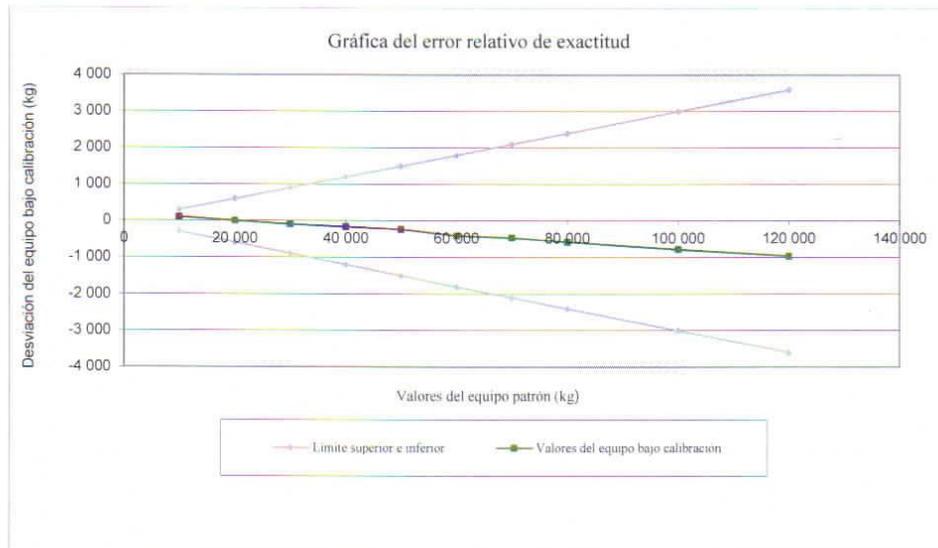




METRODAJI EQUIPOS Y MEDICIONES S.A. DE C.V.

CALIBRACIONES E INGENIERÍA APLICADA

Código: MD-MAR14-11279



NOTAS:

El sistema de gestión del laboratorio está basado en la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.

El procedimiento de calibración utilizado está basado en la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe ampara, sólo las mediciones tomadas en el momento con las condiciones ambientales y el método informado.

El transporte, cambio de lugar del equipo o reparación, posterior a la calibración es responsabilidad del cliente. La incertidumbre y los resultados expresados en este informe, no incluyen los posibles efectos por transporte y por deriva a largo plazo en la respuesta del equipo bajo calibración.

Es responsabilidad del cliente el recalibrar el equipo en intervalos apropiados.

Se toma una desviación de $\pm 3\%$ para los límites superior e inferior para el gráfico según el máximo valor permisible para el error relativo de exactitud según la tabla 2 del párrafo 7 de la norma: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El límite inferior del intervalo calibrado se presenta en la página 2 de 3 subrayado para su mejor identificación.

Clase de máquina: 2 Según la tabla 2 del párrafo 7 de la norma NMX-CH-7500-1-IMNC-2008

El presente informe no debe ser reproducido parcial o totalmente sin previa autorización por escrito de la empresa

Hoja 3 de 3

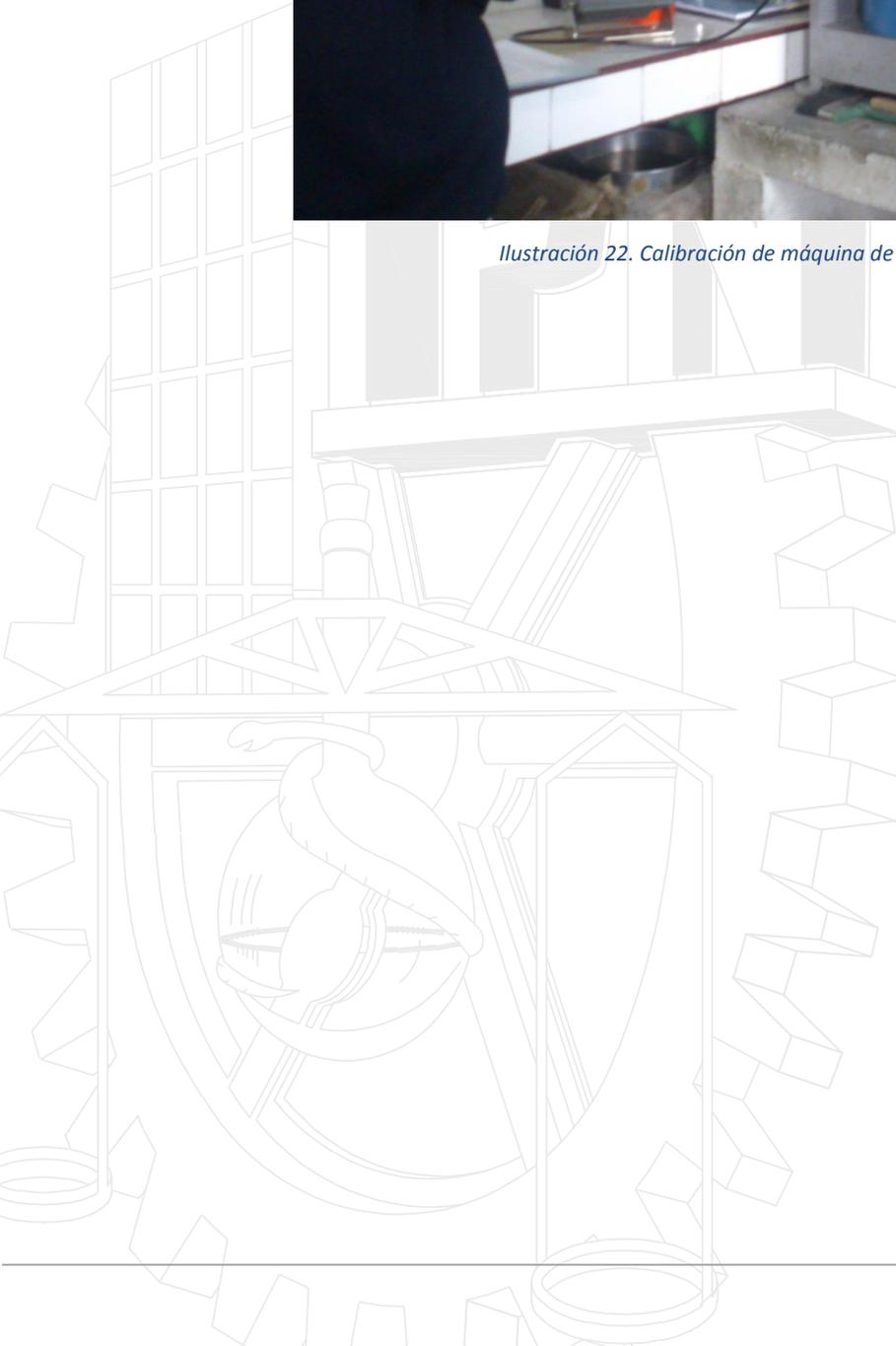
Límones Mz. 100 Lt. 5 Fracc. Ojo de Agua, Tecámac, Edo. de México C.P. 55770
Tels./Fax (01-55) 5932 30 63 / 5932 57 64 E-mail. metrologiadaji@prodigy.net.mx

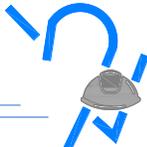
Ilustración 21. Desviación de medición, respecto al equipo patrón.





Ilustración 22. Calibración de máquina de ensayo digital ELVEC.







Asesoría Integral de Básculas, S.A. de C.V.
Laboratorio de Calibración
No. De Acreditación: M-47
Vigente a partir del: 2009/07/02

Certificado de Calibración



Asesoría Integral de Básculas S.A. de C.V.

Hoja 1/2

No. de Certificado: CCI- 13968
No. de Control: LC-SCI- 4601

Fecha de Calibración: 2014-03-24
Fecha de Emisión: 2014-04-07

Datos Generales de la Empresa

Nombre del Cliente: Presforza, S. A. de C. V.
 Dirección: km. 93,5 Carr. Federal México-Puebla
 Barrio San Isidro Puebla C. P. 72660
 Ciudad: Huejotzingo
 Estado: Puebla
 Tel./Fax: (01 222) 221 5130 (01 222) 221 0027

Datos del Instrumento Calibrado

Descripción: Báscula Electrónica
 El Equipo es Concéntrico Tipo Tolva
 Marca: Command Alkon
 Modelo: Spectrum VI
 Serie: 25430
 Alcance máximo: 2 000 kg
 División Mínima: 2 kg
 Clave: Cemento
 Área: Cemento
 CMC Acreditado: 0 a 500 kg +/- 0,022 kg; 500 a 1 000 kg +/- 0,050 kg; 1 000 a 2 000 kg +/- 0,10 kg



ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



Equipo Empleado como Referencia en la Calibración

Marca: S/M
 Modelo: Paralelepipedas
 Serie: 001 a 020
 Intervalo máximo: 20 kg
 Clase de Exactitud: M1
 No. de Informe: ICP-1915
 Fecha de Calibración: 2013-11-05
 Vigencia: 2014-05-05
 Institución que Calibró: Asesoría Integral de Básculas, S. A. de C. V.

Procedimiento y Normas empleadas

Procedimiento: AIBL-T-03G-12
 Normas: GUÍA TÉCNICA (GTTMIMMMCI PFNA)
 NMX-CH-009-1994-SCFI
 NMX-CH-140-IMNC-2002
 NOM-008-SCFI-2002

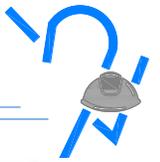
¡ NUESTRA DISTINCIÓN. . . CALIDAD EN CALIBRACIÓN !

FT-LC-48-12

74 Puente 311 Col. 16 de Septiembre Puebla, Pue. C.P. 72250 Tels.: (01222) 220 0267, 220 3051, 220 4112
www.aibasculas.com

Email: laboratorio@aiibasculas.com

Ilustración 23. Certificado de calibración de Báscula tipo tolva, para la dosificación del cemento.



Asesoría Integral de Básculas, S.A. de C.V.

Laboratorio de Calibración

No. De Acreditación: M-47
Vigente a partir del: 2009/03/02

Certificado de Calibración



Hoja 2/2

No. de Certificado: CCI- 13968
No. de Control: LC-SCI- 4601

Fecha de Calibración: 2014-03-24
Fecha de Emisión: 2014-04-07

Cuadro de Resultados de Pruebas del Instrumento

Excentricidad		Repetibilidad		Error de Indicación						
1/3 - 1/2 del Alcance Máx.		Lectura Corregida		V. Nominal	Promedio	Corrección	Factor	Incertidumbre		
N/A		10%	20%	%	kg	kg	kg	(95,45%)		
					kg	kg	k	kg		
Concéntrico		1	200,0	400,0	0%	0	0,0	0,00	2,03	1,2
N/A		2	200,0	400,0	2%	40	40,0	0,00	2,00	1,6
Concéntrico		3	200,0	400,0	4%	80	80,0	0,00	2,00	1,6
N/A		4	200,0	400,0	6%	120	120,0	0,00	2,00	1,6
Concéntrico		5	200,0	400,0	8%	160	160,0	0,00	2,00	1,6
N/A		6	200,0	400,0	10%	200	200,0	-0,01	2,00	1,6
Concéntrico		7	200,0	400,0	12%	240	240,0	-0,01	2,00	1,6
N/A		8	200,0	400,0	14%	280	280,0	-0,01	2,00	1,6
Máxima Variación		9	200,0	400,0	16%	320	320,0	-0,01	2,00	1,6
+/-	N/A	10	200,0	400,0	18%	360	360,0	-0,01	2,00	1,6
					20%	400	400,0	-0,01	2,00	1,6

Posicionamiento	N/A	t (°C)	Presión (mb) y/o (hPa)	HR (%)	
		Mínima	23,8	775,1	30,0
		Máxima	23,9	775,1	30,0

Error de Indicación

Observaciones

Se recomienda mantener el equipo limpio y en óptimas condiciones para su uso.
El equipo se calibra a 400 kg por intervalos sugeridos por el usuario, por comparación directa.


Téc. Raúl E. Ramos Mancilla
Responsable de la Calibración


Lic. P. Antonio Escalante Tovar
Responsable de Laboratorio

Este certificado de calibración ampara únicamente las mediciones realizadas al momento
y bajo las condiciones mencionadas.

Se prohíbe la reproducción parcial o totalmente, sin la autorización del Laboratorio de Calibración

¡ NUESTRA DISTINCIÓN. . . CALIDAD EN CALIBRACIÓN !

FT-LC-08-12

74 Poniente 511 Col. 16 de Septiembre Puebla, Pue. C.P. 72230 Tels.: (01222) 220 0267, 220 3051, 220 4112
www.aibasculas.com E-mail:laboratorio@aibasculas.com

Ilustración 24. Calibración mediante el uso de comparación directa de los resultados obtenidos.





Asesoría Integral de Básculas, S.A. de C.V.

Laboratorio de Calibración

*No. De Acreditación: 36-47
Vigente a partir del: 2009/03/02*

Certificado de Calibración



Hoja 1/2

No. de Certificado: CCI- 13967
No. de Control: LC-SCI- 4601

Fecha de Calibración: 2014-03-24
Fecha de Emisión: 2014-04-07

Datos Generales de la Empresa

Nombre del Cliente: Presforza, S. A. de C. V.
Dirección: km. 93,5 Carr. Federal México-Puebla
Barrio San Isidro Puebla C. P. 72660
Ciudad: Huejotzingo
Estado: Puebla
Tel./Fax: (01 222) 221 5130 (01 222) 221 0027

Datos del Instrumento Calibrado

Descripción: Báscula Electrónica
El Equipo es digital
Marca: Torrey
Modelo: EQB-100/200
Serie: B11-003177
Alcance máximo: 100 kg
División Mínima: 0,05 kg
Clave: Laboratorio
Área: Laboratorio
CMC Acreditado: 0 a 50 kg +/- 0,000 26 kg; 50 a 60 kg +/- 0,000 28 kg; 60 a 100 kg +/- 0,005 0 kg



Equipo Empleado como Referencia en la Calibración

Marca:	S/M	S/M
Modelo:	Paralelepipedas	Paralelepipeda
Serie:	001 a 020	006
Intervalo máximo:	20 kg	10 kg
Clase de Exactitud:	M1	M1
No. de Informe:	ICP-1915	ICP-1937
Fecha de Calibración:	2013-11-05	2013-12-29
Vigencia:	2014-05-05	2014-06-29
Institución que Calibró:	Asesoría Integral de Básculas, S. A. de C. V.	

Procedimiento y Normas empleadas

Procedimiento: AIBL-T-03G-12
Normas: GUÍA TÉCNICA (GTTMIMMMCI PFNA)
NMX-CH-009-1994-SCFI
NMX-CH-140-IMNC-2002
NOM-008-SCFI-2002

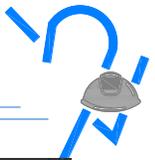
¡ NUESTRA DISTINCIÓN. . . CALIDAD EN CALIBRACIÓN !

FT-LC-08-12

74 Poniente 511 Col. 16 de Septiembre Puebla, Pue. C.P. 72230 Tels.: (01222) 220 0267, 220 3051, 220 4112
www.aibasculas.com E-mail: laboratorio@aibasculas.com

Ilustración 25. Certificado de calibración de la Báscula Eléctrica tipo Digital, utilizada en Laboratorio.







Asesoría Integral de Básculas, S.A. de C.V.
Laboratorio de Calibración
No. De Acreditación: M-47
Figura a partir del: 2009/03/03



Asesoría Integral de Básculas S.A. de C.V.

Certificado de Calibración

Hoja 2/2

No. de Certificado: GCI- 13967
No. de Control: LC-SCI- 4601

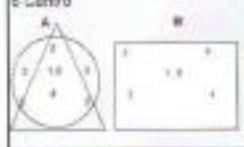
Fecha de Calibración: 2014-03-24
Fecha de Emisión: 2014-04-07

Cuadro de Resultados de Pruebas del Instrumento

Excentricidad <small>10 - 100 en divisiones mm.</small>		Repetibilidad <small>Lectura Corregida</small>		Error de Indicación						
100,00 kg		50%	100%	%	V. Real/Indicada	Promedio	Corrección	Factor	Incertidumbre (95,45%)	
					kg	kg	kg	k	kg	
1	100,000	1	50,000	100,000	2%	0,88	0,000	0,000 0	2,00	0,029
2	100,000	2	50,000	100,000	10%	10,88	10,000	-0,000 0	2,00	0,041
3	100,000	3	50,000	100,000	20%	20,88	20,000	-0,000 0	2,00	0,041
4	100,000	4	50,000	100,000	30%	30,88	30,000	-0,000 0	2,00	0,041
5	100,000	5	50,000	100,000	40%	40,88	40,000	-0,001 1	2,00	0,041
6	100,000	6	50,000	100,000	50%	50,88	50,000	-0,001 4	2,00	0,041
		7	50,000	100,000	60%	60,88	60,000	-0,001 6	2,00	0,041
		8	50,000	100,000	70%	70,88	70,000	-0,001 8	2,00	0,041
		9	50,000	100,000	80%	80,88	80,000	-0,002 0	2,00	0,041
		10	50,000	100,000	90%	90,88	90,000	-0,002 3	2,00	0,041
					100%	100,88	100,000	-0,002 8	2,00	0,041

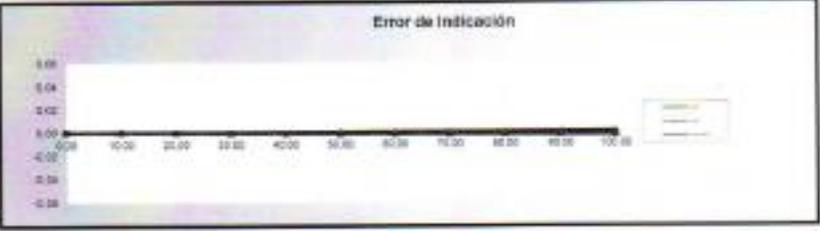
Posicionamiento B

- 1 Centro
- 2 Superior Izquierda
- 3 Inferior Izquierda
- 4 Inferior Derecha
- 5 Superior Derecha
- 6 Centro



	t (°C)	Presión (mb y/o (hPa)	HR (%)
Minima	24,6	775,6	30,0
Máxima	24,7	775,6	30,0

Error de Indicación



Observaciones

Se recomienda mantener el equipo limpio y en óptimas condiciones para su uso.
El periodo de calibración queda a criterio del usuario.



Tec. Raul E. Ramon Mancilla
Responsable de la Calibración



Lic. P. Antonio Escalante Tovar
Responsable de Laboratorio

Este certificado de calibración ampara únicamente las mediciones escaladas al momento y bajo las condiciones mencionadas.
Se permite la reproducción parcial o total, sin la autorización del Laboratorio de Calibración

; NUESTRA DISTINCIÓN. . . CALIDAD EN CALIBRACIÓN !

74 Poniente 511 Col. 16 de Septiembre Puebla, Pue. C.P. 72230 Tels.: (01222) 220 0267, 220 3051, 220 4112
FT-LC-98-12

www.aibasculas.com
E-mail: laboratorio@aibasculas.com

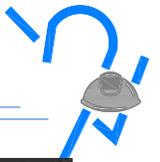
Ilustración 26. Calibración mediante el uso de comparación directa de los resultados obtenidos.



Ilustración 27. Verificación de etiqueta de calibración de Báscula Digital, durante pruebas de concreto fresco.



Ilustración 28. Identificación de no. de certificado; coincide con los informes proporcionados por la contratista PRESFORZA.



Número de acreditación N° FL-10. Vigencia de acreditación a partir de 2012-12-11
 "Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-MNC-2004 (ISO/IEC 17025:2005)"

CERTIFICADO DE CALIBRACION AREA DE FLUJO

Página 1 de 2

No. de certificado: 19F2014
 No. de Orden: 0942014
 Cliente: PRESFORZA, S.A. DE C.V.
 Dirección: Km. 20.5 CARR. FEDERAL MEXICO PUEBLA S/N. COL. BARRIO SAN ISIDRO, PUEBLA, PUEBLA, MEXICO, C.P. 72960

Fecha de calibración: 2014-03-28
 Fecha de emisión: 2014-03-31

Equipo Calibrado:

Instrumento: MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA
 Marca: BADGER METER
 Modelo: XMTR
 Serie: 88078-001
 Identificación: DOSIFICADORA ODISA
 Alcance: 0 A 300 L/min
 Error máximo tolerado: $\pm 1.5\%$
 Fecha de recepción: 2014-03-18

Patrón Utilizado:

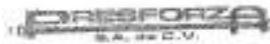
Patrón: JARRA VOLUMETRICA
 Marca: VOLUMEX
 Modelo: MV-500
 Serie: 17
 Alcance: 500 L
 Identificación: CAL-FL-08
 Incertidumbre: 0.083 L
 Última calibración: 2012-09-30
 Calibrado por: SIMCA

Resultados de la Calibración

Flujo del patrón L/min	Flujo del patrón L/min	Flujo del IBC L/min	Error L/min	(MP) a 20 °C	U (m ²) % MP
117.22	117.22	117.75	0.53	1.00	58.13

* La repetibilidad es cuantificada en función de la dispersión de las medidas (la repetibilidad es buena si su valor es igual o cerca de cero)

Estos valores son el promedio de 3 mediciones para cada valor de flujo.



ACEPTADO
 CONTROL DE CALIDAD



Este certificado no puede ser modificado sin la autorización del Laboratorio de Calibración y Pruebas Simca S de RL de CV.

CAJEROS No. 45 COL. EL SIFON C.P. 09400 MEXICO, D.F. CONMUTADOR 5633-7331 FAX EXT. 301 e-mail: ventas@simca.com.mx

Ilustración 29. Certificado de calibración del cuenta litros para agua.





MF= Es el factor adimensional por el cual debe multiplicarse la respuesta del medidor para obtener la mejor estimación del mensurado.

Esto se realiza para cada una de las lecturas.

Las unidades de ingeniería están dadas en: L/min

Esta calibración fue realizada empleando el procedimiento: PEO:SIMCA-FLU-01

EL metodo utilizado para realizar la calibración es: el metodo de comparación con una medida volumétrica.

Es responsabilidad del usuario calibrar sus instrumentos en intervalos de tiempo adecuados.

El presente certificado de calibración ampara únicamente las mediciones realizadas al momento y bajo las condiciones ambientales mencionadas. Este certificado perderá su validez y respaldo del Laboratorio de Calibración y Pruebas Simca S de RL de CV, si presenta alteraciones, enmendaduras o tachaduras en los resultados emitidos. Este informe se refiere exclusivamente al instrumento calibrado.

Las condiciones ambientales durante la calibración fueron de:

Temperatura al inicio:	24.6 °C	Humedad al inicio:	31 % H.R.
Temperatura al final:	24.8 °C	Humedad al final:	31 % H.R.

Publicaciones: Guia técnica de trazabilidad e incertidumbre en la calibración de medidores de flujo de liquido empleado como referencia un patrón volumétrico: CENAM - EMA. Abril 2008

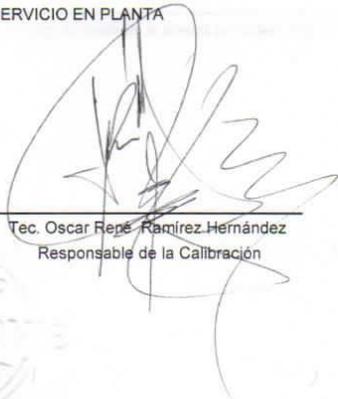
La incertidumbre ha sido estimada en base a la guía "NMX-CH-140-IMNC-2002" Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones. "guide to expression of uncertainty in measurement" y se han considerado las siguientes variables de influencia en el sistema de calibración, Patrón volumétrico: informe de calibración, repetibilidad, deriva, corrección por temperatura y presión de línea, densidad del liquido de prueba y tiempo de llenado, Instrumento Calibrado: repetibilidad, corrección por temperatura y presión de línea, densidad del liquido de prueba y resolución. Además incluye la repetibilidad del laboratorio.

U= incertidumbre expandida utilizando un factor de cobertura k=2 y un nivel de confianza de 95.45 %

Se utilizo agua limpia como liquido de prueba.

OBSERVACIONES:

SERVICIO EN PLANTA


 Tec. Oscar Repé Ramírez Hernández
 Responsable de la Calibración


 Tec. Isai Benjamín Borja Castillo
 Supervisor del Laboratorio

Este certificado no puede ser modificado sin la autorización del Laboratorio de Calibración y Pruebas Simca S de RL de CV.

Ilustración 30. Registro de condiciones durante la prueba de calibración.



3.7 Informes y Certificados de calidad de insumos, para la elaboración del concreto premezclado.

3.7.1 Agregados.

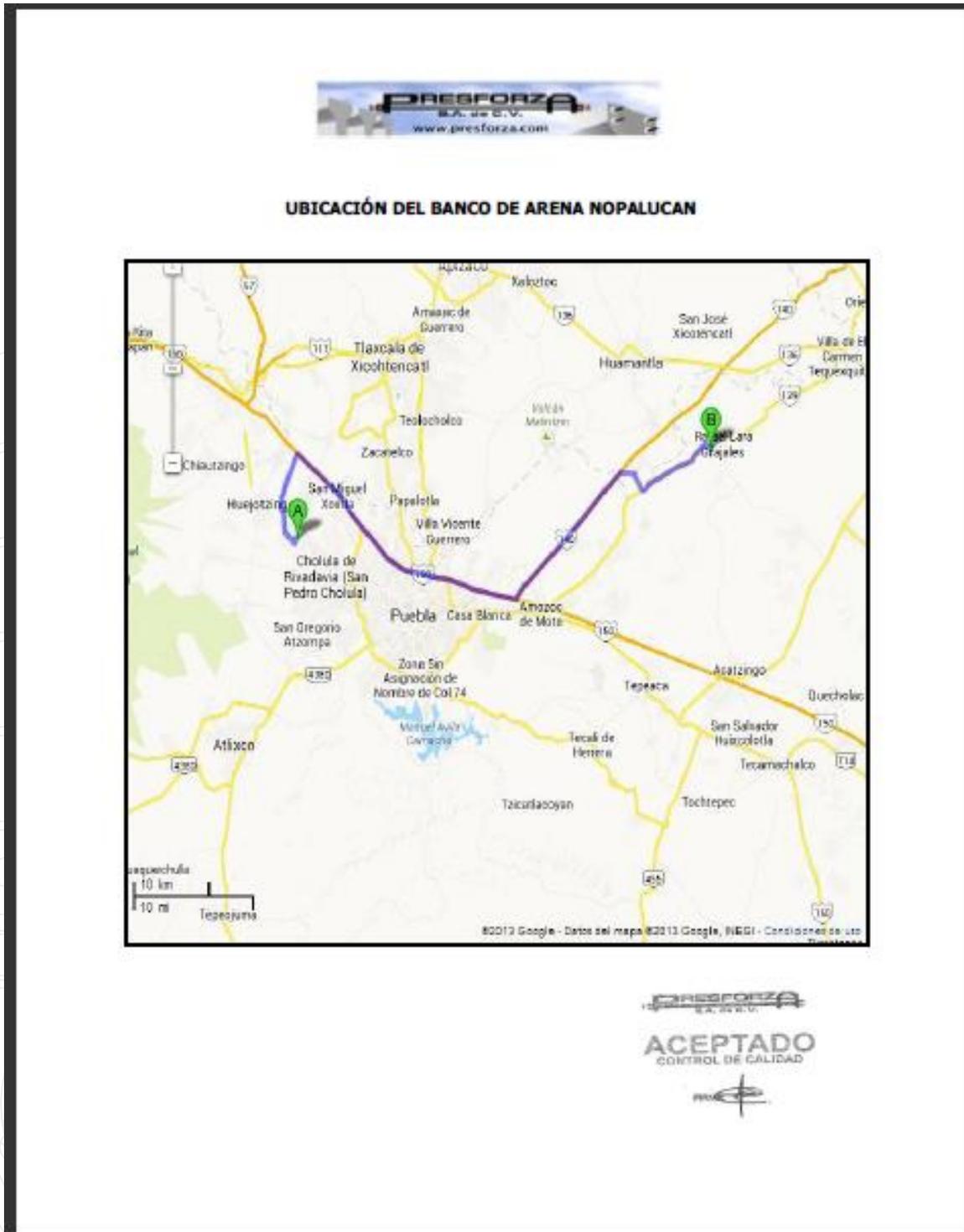


Ilustración 31. Croquis de ubicación del Banco de agregado fino, con respecto a ubicación de la planta prefabricadora PREFORZA, ubicada en Huejotzingo, Puebla.



UBICACIÓN BANCO DE AGREGADO GRUESO TAPSA

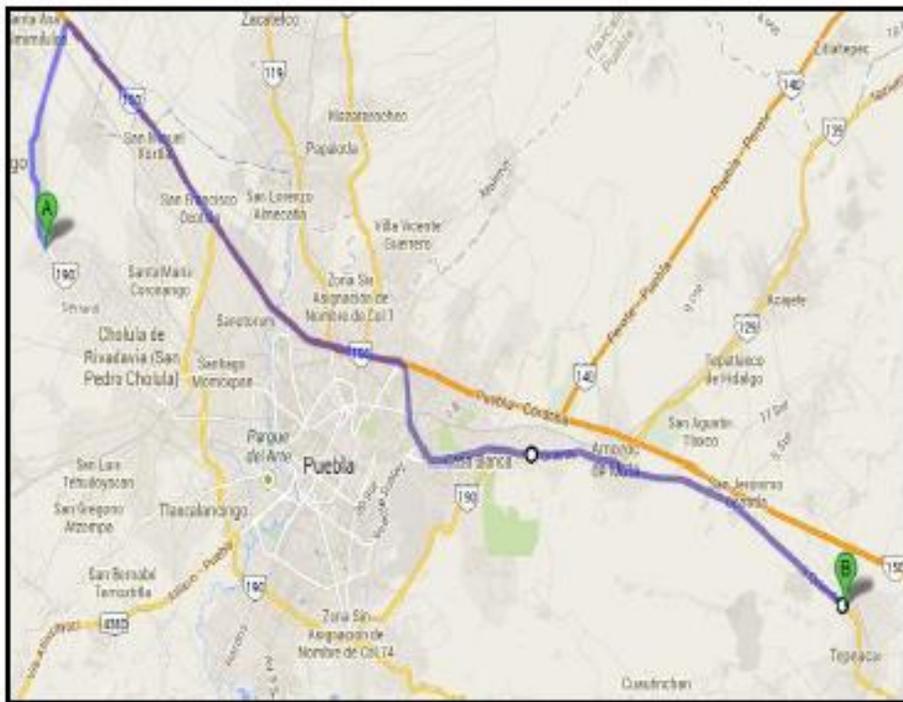


Ilustración 32. Croquis de ubicación del Banco de agregado grueso, con respecto a ubicación de la planta prefabricadora PRESFORZA, ubicada en Huejotzingo, Puebla.





Instituto Mexicano del
Cemento y del Concreto, A.C.
 Insurgentes Sur No. 1045, Col. Florida
 Del. Álvaro Obregón
 C.P. 06000, México, D.F.
 Tel. (01 52) 5 233 5290, 5052 9036
 Fax (01 52) 5 233 5342
 www.imcyc.com

Construcción No. 58, Col. Escandón
 Del. Miguel Alemán
 C.P. 11800, México, D.F.
 Tel. (01 52) 5 276 5200
 Fax (01 52) 5 276 5210
 www.imcyc.com

INFORME DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Nombre del cliente: **PRESFORZA, S.A. DE C.V.**
 Dirección: **Km. 93.5, Carr. Federal Mexico-Puebla
 Col. Barrio San Isidro Puebla
 C.P. 72660
 Puebla, Puebla**

Orden de Trabajo N°: **475**

Informe Técnico N°: **121**

Fecha recepción: **2014-04-10**

Fecha ensayo: **2014-04-16**

Descripción de muestras: **Una muestra de arena
 Una muestra de grava**

Pruebas realizadas: **Determinación de propiedades físicas**

Resultados: **Ver hojas anexas**

* Referencias: **NMX-C-073-ONNCCE-2004; NMX-C-077-1997-ONNCCE; NMX-C-084-ONNCCE-2006
 NMX-C-088-1997-ONNCCE; NMX-C-164-ONNCCE-2002; NMX-C-165-ONNCCE-2004
 NMX-C-170-1997-ONNCCE**

Condiciones Ambientales: **Temperatura: - °C
 Humedad relativa: - %**

Procedimientos Utilizados: **PO-GTLCO-022; PO-GTLCO-023; PO-GTLCO-024; PO-GTLCO-025;
 PO-GTLCO-026; PO-GTLCO-027; PO-GTLCO-028**

* Acreditación No. **C-053-019/11** documento con Número de Referencia **11/P/0118**, Vigencia a partir del: 2011-03-24

Realizó (Nombre y Cargo):	Revisó (Nombre, Firma y Cargo):	Fecha de emisión:
Abraham Cornejo García Técnico(s) Laboratorio de Concreto	Ing. Mario Alberto Hernández Jefe Laboratorio de Concreto	2014-04-16

Hoja N° 1 de 2

Prohíbase la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de IMCYC.
 Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
 FIG-GTLC0-100.iss

FIG-GTLC0-100
 Versión 01

Ilustración 33. Una vez visitados los Bancos de agregados, la contratista toma muestra de la arena y grava; mandando 10Kg. de ambos a un laboratorio acreditado ante la EMA (IMCYC); para su análisis por método físico.



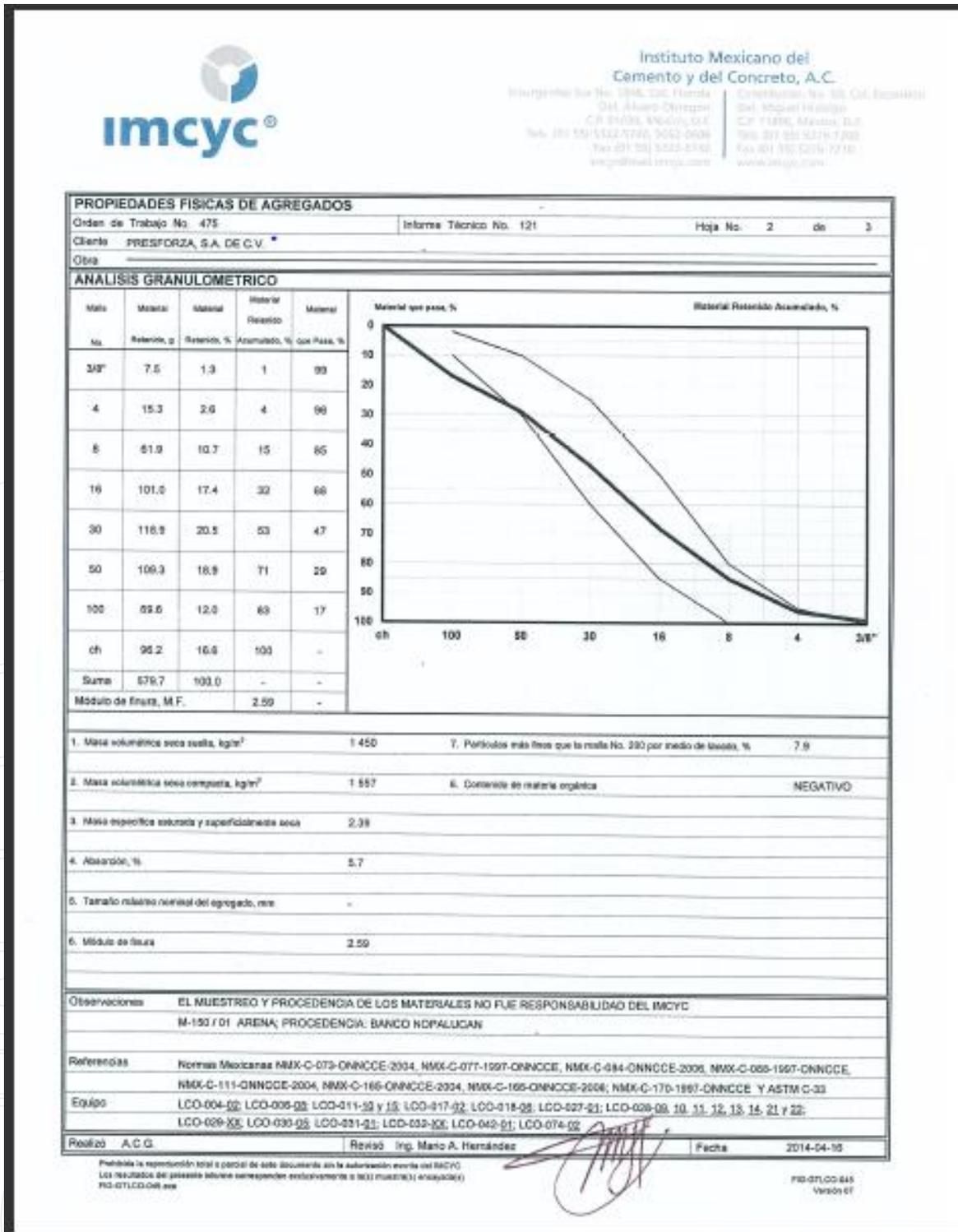


Ilustración 34. En el método físico, interpreto la curva granulométrica del agregado fino, en base a los parámetros de la norma NMX-C-111-ONNCC-2004.



Instituto Mexicano del
Cemento y del Concreto, A.C.

Insurgentes Sur No. 1846, Col. Florida
Del. Álvaro Obregón
C.P. 01030, México, D.F.
Tels. (01 55) 5322-5740, 5662-0606
Fax (01 55) 5322-5742
imcyc@mail.imcyc.com

Constitución No. 50, Col. Escandón
Del. Miguel Hidalgo
C.P. 11800, México, D.F.
Tels. (01 55) 5276-7200
Fax (01 55) 5276-7210
www.imcyc.com

PROPIEDADES FISICAS DE AGREGADOS				
Orden de Trabajo No. 475		Informe Técnico No. 121		Hoja No. 3 de 3
Cliente PRESFORZA, S.A. DE C.V.				
Obra				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Malla No.	Material Retenido, g	Material Retenido, %	Material Retenido Acumulado, %	Material que Pasa, %
3/4"	0	0,0	0	100
1/2"	464	6,8	7	93
3/8"	3 142	46,0	53	47
4	3 057	44,7	98	2
8	136	2,0	100	0
ch	36	0,5	100	0
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Suma	6 835	100,0	-	-
Módulo de finura, M.F.				
1. Masa volumétrica seca suelta, kg/m ³	1 425		7. Partículas más finas que la malla No. 200 por medio de lavado, %	-
2. Masa volumétrica seca compacta, kg/m ³	1 524		8. Contenido de materia orgánica	-
3. Masa específica saturada y superficialmente seca	2,68			
4. Absorción, %	0,8			
5. Tamaño máximo nominal del agregado, mm	12			
6. Módulo de finura	-			
Observaciones	EL MUESTREO Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES NO FUE RESPONSABILIDAD DEL IMCYC M-150 / 02 GRAVA; PROCEDENCIA: BANCO TAPSA			
Referencias	Normas Mexicanas NMX-C-073-ONNCCE-2004, NMX-C-077-1997-ONNCCE, NMX-C-084-ONNCCE-2006, NMX-C-088-1997-ONNCCE, NMX-C-111-ONNCCE-2004, NMX-C-164-ONNCCE-2002, NMX-C-166-ONNCCE-2006; NMX-C-170-1997-ONNCCE Y ASTM C-33			
Equipo	LCO-004-02; LCO-006-08; LCO-011-10; LCO-017-02; LCO-018-06; LCO-027-02; LCO-028-01, 03, 04, 10, y 17 LCO-029-XX; LCO-030-XX; LCO-031-XX; LCO-032-02; LCO-042-XX; LCO-074-XX			
Realizó	A.C.G.	Revisó	Ing. Mario A. Hernández	Fecha 2014-04-16

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del IMCYC
Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)
FIG-GTLCO-045.exe

FIG-GTLCO-045
Versión 07

Ilustración 35. La curva granulométrica para el agregado grueso, es igual interpretada con los parámetros de la norma NMX-C-111-ONNCCE-2004; la absorción es determinada por las especificaciones de proyecto, donde indica 1.5% como máximo. En éste informe indica 0.8; por lo tanto está cumpliendo, con lo solicitado en las especificaciones.





3.7.2 Agua.



**LAB-
ACAMA**

**Laboratorio de Análisis de Calidad del Agua
y Medio Ambiente S.A. de C.V.**

REPORTE DE RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA
MUESTRA INSTANTANEA

HOJA No. 1 DE 1

Empresa: PRESFORZA, S.A. DE C.V.		Fecha de Muestreo: 2014/MAR/13	
Dirección: KM. 93.5 CARR. FED. MEX-PUE. BARRIO SAN ISIDRO SANTA NA. ZACATEPEC, CP. 72660		Fecha de Emisión: 2014/MAR/20	
Punto de muestreo: POZO DE ABASTECIMIENTO		Fecha de Recepción: 2014/MAR/14	
Hora de muestreo: 12:00 HORAS		N° de Muestra: 322/14	
Periodo de Análisis: DEL 14 AL 20 DE MARZO DE 2014		N° de Orden: 322	

PARAMETRO	METODO DE PRUEBA	UNIDAD	CONCENTRACION CUANTIFICADA	CONCENTRACION PERMISIBLE* NORMA (1)	CONCENTRACION PERMISIBLE* NORMA (2)	DIAGNOSTICO (1)	DIAGNOSTICO (2)
Temperatura	NMX-AA-07-SCFI-2003	° C	23.10	N.N	N.N	—	—
Potencial Hidrogeno	NMX-AA-308-SCFI-05-1	Unidad	7.35	> 8	> 8.5	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Conductividad Electrica	NMX-AA-03-SCFI-2003	µmhos/cm	420.00	N.N	N.N	—	—
Sólidos Suspensos Totales	NMX-AA-34-SCFI-2001	mg/L	10.00	2000	2000	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Grasas y Aceites	NMX-AA-08-SCFI-2003	mg/L	0	0	0	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Cloruros (como Cl ⁻)	NMX-AA-73-SCFI-2001	mg/L	4.80	400	500	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	NMX-AA-074-1981	mg/L	7.50	3000	3500	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Alcalinidad Total	NMX-AA-36-SCFI-2001	mg/L	184.80	N.N	N.N	—	—
Dióxido de Carbono	NMX-AA-38-SCFI-2001	mg/L	2.56	5	3	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Carbonatos CO ₃	NMX-AA-38-SCFI-2001	mg/L	0	600	600	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Oxígeno consumido en medio ácido	NMX-AA-38-SCFI-2001	mg/L	2.88	150	150	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Alcalis Totales como NA	NMX-AA-61-SCFI-2001	mg/L	26.60	300	450	NO EXCEDE	NO EXCEDE
Magnesio	APHA AWWA, Secc. 3502 -Co. B. Mo-B 23*	mg/L	21.66	100	150	NO EXCEDE	NO EXCEDE

OBSERVACIONES: TEMPERATURA AMBIENTE 24.80°C. LA MUESTRA NO PRESENTA OLOR E INCOLORES.
EL MUESTREO FUE REALIZADO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NMX-AA-013-1980 Y DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO PE-10-002-04



TSU INGRID REYES MORALES
ANALIZO SIGNATARIO



G.F.B. ASIEDA RODRIGUEZ BLANCO
REVISOR GERENTE DE LABORATORIO

(1) Establecido en la NMX-C-123-ORNOCE-2004 Industria de la Construcción-Agua para Concreto como Límites Máximo Permisibles de Sales e Impurezas para Cementos Ricos en Calcio
(2) Establecido en la NMX-C-123-ORNOCE-2004 Industria de la Construcción-Agua para Concreto como Límites Máximo Permisibles de Sales e Impurezas para Cementos Sulfatoresistentes
N.N. NO NORMADO

NOTA: INTERPRETAR EL PUNTO | | COMO SIGNO DECIMAL SEGUN NORMA NMX-038-SCFI-2003
LOS VALORES SU BRAYADOS CORRESPONDEN AL VALOR MINIMO CUANTIFICADO POR EL METODO
ESTE REPORTE NO DEBE REPRODUCIRSE SIN LA APROBACION DEL LABORATORIO EMISOR
NOTA: LOS DATOS EXPRESADOS AVALAN UNICAMENTE LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA ANALIZADA
REG. ACREDIT. ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION con No. AG-457-03/12, VIGENCIA A PARTIR DEL 2012-07-25, SIN FECHA DE VENCIMIENTO
APROBACION C.R.A. No. CNA-004-048, VIGENCIA 2014/08/04



Proc. No. PD-13-001
Revisión 2

10 SUR No. 7301 COLONIA LOMA LINDA
CEL. 944222 212-10-64 C.P. 72477

TELS. (222) 637-84-04 / 755-50-05 / 755-40-14
PUEBLA, PUE.

TEL/FAX. 245-68-72
Email: labacama@prodigy.net.mx

Ilustración 36. Análisis de Agua a utilizar en el diseño de mezcla; la cual debe ser limpia, potable y/o tratada.



3.7.3 Cemento.



CEMEX México, Planta Tepesca
Ez. Hacienda San Lorenzo s/n, Col. Cuautlincán, Cuautlincán, Puebla.
Tel. (222)2292201

Informe de Resultados

CPC40

Planta	Tepesca		
Tipo de Cemento	CPC40		
Fecha Inicial Período	31/08/14		
Fecha Final Período	31/08/14		
Fecha de Emisión	4 de Julio 2014		
No. Documento	TepCPC40Jul-14		
Cliente			

Especificaciones Físicas	Método de Prueba	NMX-C-414 ONNOCB-2010		Unidades	Resultados
		Mínimo	Máximo		
Resistencia a compresión a 3 días	ISO 12607/ONNOCB-2010	—	—	N/mm ²	21.4
Resistencia a compresión a 28 días **	ISO 12607/ONNOCB-2010	40	—	N/mm ²	44.5
Tiempo de Fragado Inicial	ISO 12607/ONNOCB-2010	45	—	minutos	120
Tiempo de Fragado Final	ISO 12607/ONNOCB-2010	—	600	minutos	260
Expansión en autoclave	ISO 12607/ONNOCB-2010	—	0.80	%	—
Contracción en autoclave	ISO 12607/ONNOCB-2010	—	0.20	%	0.05

Especificaciones Químicas	Método de Prueba	NMX-C-414 ONNOCB-2010		Unidades	Resultados
		Mínimo	Máximo		
SO ₃ **	ISO 12601	—	4.0	%	3.9
Exp. Potencial por acción de sulfatos	ISO 12607/ONNOCB-2010	—	0.020	%	0.004

*Este informe de resultados corresponde al producto suministrado entre las fechas del período indicado.
 **Este informe de resultados no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización por escrito del Laboratorio.
 * Las resistencias a 28 días corresponden a las fechas del 1 de febrero 2014 al 28 de febrero 2014
 ** Cuando las propiedades del cemento pueden ser mejoradas mediante el uso de SCC, es permisible cumplir con lo estipulado en la NMX-C-414 y ser medido con la NMX-C-108

* Este producto se encuentra certificado bajo la Norma NMX-C-414-2010 *



Jesús Lambert Barreda Equer
Gta. de Producción y Aseguramiento de Calidad



Jorge Lizama Villegas
Director de Planta



ACEPTADO

CONTROL DE CALIDAD



1 de 1

OCM-PO-AC-123-01

Ilustración 37. Certificado de calidad del Cemento Portland Compuesto, resistencia mecánica de 40 N/mm² (408 Kg/cm²).





3.7.4 Aditivos.



The Chemical Company

3	75 30 10	Datos del Producto
	03 40 02	
	01 70 01	

Descripción

GLENIUM® 3401 MX es un aditivo reductor de agua de alto rango basado en la última generación de polycarboles formulado tecnológicamente para interactuar con los diferentes tipos de cemento producidos actualmente en el mercado mexicano, brindando un alto desempeño sobre todo en la industria del concreto prefabricado.

GLENIUM® 3401 MX brinda gran trabajabilidad por mayor tiempo a la vez que desarrolla altas resistencias a edades tempranas.

GLENIUM® 3401 MX cumple con los requerimientos de la norma ASTM 494 para su tipo F.

Usos Recomendados

GLENIUM® 3401 MX debe usarse en concretos que requieren:

- Desarrollo de resistencias a edades tempranas
- Permanencia de la trabajabilidad por mayor tiempo durante sus colados.
- Acumulo superior de la mezcla de concreto en estructuras con alto nivel de acero de refuerzo.
- Obtención de relaciones agua cemento del orden de 0.30 debido a rangos de reducción de agua de hasta 40 %.
- Mejorar la eficiencia en los costos de producción.

GLENIUM® 3401 MX

Aditivo para concreto prefabricado con excelente manejabilidad

Características y Beneficios

- Alta retención de la trabajabilidad
- Excelente desempeño de la resistencia a compresión en edades tempranas
- Excelentes tiempos de fraguado
- Bajo contenido de aire
- Gran flexibilidad en la dosificación

Datos Técnicos

Los concretos fabricados con GLENIUM® 3401 MX mantienen la trabajabilidad, por mayor tiempo comparados con aquellos concretos que contienen aditivos fabricados con Nafaleno, Melamina, o las primeras generaciones de polycarboles.

Esta retención de la trabajabilidad se logra sin afectar la adquisición de resistencia a edades tempranas.

Indicaciones de Uso

Dosificación

La dosis en que se recomienda usar GLENIUM® 3401 MX está en el rango de 4 colg de material cementante a 15 colg de material cementante.

Es posible que se necesite usar una dosificación diferente debido a las variaciones de los agregados utilizados en la mezcla así como de las condiciones y/o aplicaciones en la obra. En tales casos, contacte a su representante local BASF.

No se requiere de ningún equipo especial para dosificar el GLENIUM® 3401 MX. Consulte a su representante de ventas de BASF para obtener información sobre el equipo adecuado para dosificar el aditivo.

GLENIUM® 3401 MX puede adicionarse a la mezcla con el agua inicial o bien al final.

Compatibilidad

GLENIUM® 3401 MX es compatible con la mayoría de los aditivos que se usan para producir un concreto de calidad, incluyendo los reductores de agua de rango normal, de medio rango y alto rango, inclusiones de aire, aceleradores, retardadores, controladores de fraguado prolongado, inhibidores de la corrosión y reductores de contracción.

Sin embargo no use GLENIUM® 3401 MX con aditivos que contengan betacristaleno sulfonado, ya que pueden ocurrir comportamientos erráticos en la retención del revenimiento, manejabilidad y bombeabilidad de la mezcla.

GLENIUM® 3401 MX también es compatible con cemento escoria y con pozolanas como cenizas volantes y microsílice.

Colocación del concreto

El concreto que contiene el aditivo GLENIUM® 3401 MX se puede colocar mediante métodos convencionales, siendo la colocación continua y sin interrupción.

GLENIUM® 3401 MX No contiene cloruros, y no es corrosivo por lo que no iniciará ni promoverá la corrosión del acero de refuerzo en el concreto, ni en el concreto pretensado ni en el concreto colocado sobre piso de acero galvanizado y sistemas de techos. En su fabricación no se utiliza el cloruro de calcio y tampoco ningún ingrediente en base a cloruro de calcio.



ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



Ilustración 38. Ficha Técnica del Aditivo Glenium 3401MX, con la característica de brindar a la mezcla de concreto manejabilidad, durante su colocación y compactación.



Producto: GLENIUM® 3401 MX

Empaque

GLENIUM® 3401 MX se suministra en tambores de 200 L, contenedores de 1000 L y a granel.

Almacenamiento

Vida útil

GLENIUM® 3401 MX tiene una vida útil mínima de 6 meses misma que puede prolongarse dependiendo de las condiciones de almacenamiento.

Temperatura

GLENIUM® 3401 MX debe almacenarse a temperaturas superiores a los 5°C. Si el aditivo llega a congelarse, puede fundirse calentándolo y se reconstituye por agitación mecánica. No use aire a presión para agitar.

Por favor contacte a su representante de BASF en relación al mejor uso y dosificación si el aditivo tiene más del tiempo de vida especificado.

Seguridad

Consulte la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS) para este producto.

Para información adicional sobre este producto para su uso en el desarrollo de mezclas de concreto con características especiales de desempeño, consulte al representante local de BASF.

NOTIFICACIÓN DE GARANTÍA LIMITADA. Todo esfuerzo razonable es hecho para aplicar los rigurosos estándares de BASF tanto en la fabricación de nuestros productos como en la información que expedimos en relación a estos productos y su uso. Nosotros garantizamos que nuestros productos son de buena calidad y sustuiremos, o, a nuestra discreción, reembolsaremos al precio de compra de cualquier producto que se pruebe está defectuoso. El obtener resultados satisfactorios depende no solamente del uso de productos de calidad, sino también de muchos factores que están fuera de nuestro control. Por lo tanto, excepto en los casos de tales sustituciones o reembolsos, BASF NO GARANTIZA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITAMENTE, INCLUYENDO GARANTÍAS DE DESEMPEÑO PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR O COMERCIALIZACIÓN, CON RELACIÓN A SUS PRODUCTOS, y BASF no estará sujeto a responsabilidad ninguna en relación a los mismos. Cualquier reclamo relacionado a defectos en productos debe ser recibido por escrito dentro de un (1) año de la fecha de despacho. No se considerará ningún reclamo sin tal notificación escrita o con fecha posterior al intervalo de tiempo especificado. El usuario deberá determinar que los productos para el uso previsto sean idóneos y asumir todo el riesgo y la responsabilidad en conexión a ello. Cualquier autorización de cambio en las recomendaciones escritas acerca del uso de nuestros productos debe llevar la firma del Gerente Técnico de BASF. La información y todo asesoramiento técnico adicional están basados en el conocimiento y experiencia actual de BASF. Sin embargo, BASF no asume ninguna responsabilidad por proporcionar dicha información y asesoramiento, incluyendo la extensión a la cual dicha información y asesoramiento pueda relacionarse a los derechos de propiedad intelectual de terceros, especialmente derechos de patente. En particular BASF niega todas LAS CONDICIONES Y GARANTÍAS, SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS POR DESEMPEÑOS PARA UN PROPÓSITO O COMERCIALIZACIÓN ESPECÍFICOS. BASF NO ESTARÁ SUJETO A RESPONSABILIDAD POR DAÑOS INCIDENTALES, INDIRECTOS O CONSECUENCIALES (INCLUYENDO PÉRDIDA DE GANANCIAS DE CUALQUIER TIPO. BASF se reserva el derecho de hacer cualquier cambio debido a progreso tecnológico o desarrollos futuros. Es de responsabilidad y obligación del cliente el inspeccionar y probar con cuidado cualquier bien que reciba. El desempeño del producto(s) descritos aquí, deben ser verificados por medio de ensayos, que debe ser llevado a cabo solamente por expertos calificados. Es de exclusiva responsabilidad del cliente el llevar a cabo y tramitar dicho ensayo. La referencia a marcas o nombres comerciales usados por otras compañías no es recomendación ni publicidad para ningún producto y no implica que uno similar no pueda ser usado.

PARA USO PROFESIONAL ÚNICAMENTE. NO ESTÁ DISPONIBLE PARA LA VENTA AL PÚBLICO GENERAL.

BASF Mexicana, S.A.
Construction Chemicals
 Av. Insurgentes Sur 975
 México, D.F., CP 03710
 México
 Tel: (55) 5325 2643
www.basf-cc.com.mx

Tultitlán Av. Uno No. 9 54900 Tultitlán Edo. México, Tel. (55) 5899 3984	Monterrey Río Mississippi No. 323 66220 San Pedro Garza García N.L. Tel. (81) 8335 4425	Guadalajara Calle Pino No. 2436 44900 Guadalajara, Jal. Tel: (333) 811 73 35	Mérida Calle 15 No. 208 C 97070 Mérida, Yuc. Tel. (999) 925 61 27	Tijuana Río Bravo No. 10147-A 22400 Tijuana, B.C. Tel. (664) 686 66 55
---	--	---	--	---

© BASF Corporation
 © 10/2011

Ilustración 39. Recomendaciones de almacenamiento del aditivo.

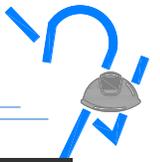




3.7.5 Desmoldante.

 <p>FACSA La química al servicio del concreto</p>	<p>FÁBRICA DE ADITIVOS PARA CONCRETO S.A. DE C.V.</p>								
	<p>ABRIL 2014</p>								
<p>CERTIFICADO DE CALIDAD</p>									
<p><u>PRODUCTO “MOLDUFANSA LIGHT”</u> <i>DESMOLDANTE PARA CIMBRA</i></p>									
CUMPLE	<p>Con Normas de Calidad de Descimbrado debido a su alta Eficiencia.</p> <p>Producto a base de Solventes, Aceites Grasos y Aceites de Silicones.</p>								
PROPIEDADES	<table> <tr> <td>TIPO:</td> <td>Aceites Grasos y Aceites de Silicones</td> </tr> <tr> <td>DENSIDAD</td> <td>890 GR / LITRO</td> </tr> <tr> <td>P.H.</td> <td>7 a 8</td> </tr> <tr> <td>VIDA ÚTIL</td> <td>1 AÑO</td> </tr> </table>	TIPO:	Aceites Grasos y Aceites de Silicones	DENSIDAD	890 GR / LITRO	P.H.	7 a 8	VIDA ÚTIL	1 AÑO
TIPO:	Aceites Grasos y Aceites de Silicones								
DENSIDAD	890 GR / LITRO								
P.H.	7 a 8								
VIDA ÚTIL	1 AÑO								
<p>CONCRETO S.A. DE C.V. ACEPTADO CONTROL DE CALIDAD</p> 									
<p>ATLACOMULCO NO. 145, COL. LA LOMA TLALNEMEX, TLALNEPANTLA DE BAZ ESTADO DE MÉXICO C.P. 54070</p>									

Ilustración 40. Certificado de calidad del desmoldante, para cimbra.



FACSA
La química al servicio
del concreto

FÁBRICA DE ADITIVOS PARA CONCRETO S.A. DE C.V.

RENDIMIENTO

Tipo de Cimbra

M2 / LITRO

CIMBRA DE MADERA POROSA
CIMBRA DE MADERA NO POROSA
TUBOS DE CARTÓN
CIMBRA METÁLICA

12 A 16
18 A 25
12 A 16
HASTA 30

RESFORZA
S.A. DE C.V.

ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



ATLACOMULCO NO. 145, COL. LA LOMA TLALNEMEX, TLALNEPANTLA DE BAZ
ESTADO DE MÉXICO C.P. 54070

Ilustración 41. Rendimiento del desmoldante. Depende del tipo de cimbra a usar; para la fabricación de las prelasas se utilizó cimbra metálica.



3.7.6 Acero de refuerzo.

SICARTSA

ArcelorMittal

CALIDAD

Nº. 224699

CERTIFICADO DE CALIDAD

NOMBRE DEL CLIENTE: HOME DEPOT MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Nº CONF. PEDIDO: 98065

PRODUCTO: G42KHHD V. CORRUGADA 42 9.5MM A 12.0 M

FECHA DE EMBARQUE: 25.02.2014

ANALISIS QUIMICOS						PRUEBAS FISICAS				
HOMOGENEIDAD	Si	Mn	P	S	As	RESISTENCIA TENSION kg/mm ²	LEMITA ELASTICO kg/mm ²	ALAMBRADO %	REDUCCION AREA %	LONGITUD 180
2365912	0.45	1.06	0.170	0.009	0.013	73.65	46.16	16.50		CUMPLE
2366151	0.42	1.16	0.210	0.018	0.016	76.39	49.79	14.50		CUMPLE
2367233	0.43	1.18	0.190	0.018	0.035	73.61	48.13	14.00		CUMPLE
2367266	0.46	1.07	0.200	0.015	0.029	74.03	47.51	14.50		CUMPLE
2367254	0.45	1.07	0.190	0.010	0.019	72.56	46.13	15.00		CUMPLE
2367245	0.43	1.13	0.180	0.017	0.015	70.11	47.11	16.00		CUMPLE
2367292	0.41	1.13	0.180	0.009	0.030	74.52	48.37	16.00		CUMPLE
2367314	0.42	1.10	0.200	0.010	0.025	70.10	46.01	15.67		CUMPLE
2367355	0.42	1.20	0.220	0.020	0.010	72.10	48.75	16.13		CUMPLE
PROMEDIO						72.98	47.61	15.38		

ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD

10-04-2014

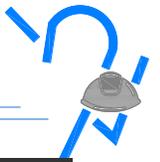
HOME DEPOT MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.
25 FEB 2014

OBSERVACIONES: CERTIFICAMOS POR MEDIO DEL PRESENTE QUE EL PRODUCTO CUMPLE SATISFACTORIAMENTE LOS REQUISITOS DE LA NORMA: NMX-C-407 2001/ NMX-B506-2011 ENTREGA: 80478361

CALIDAD

LEO DAN CUIVAS XOLAY

Ilustración 42. Certificado de calidad del acero de refuerzo; indica los resultados de los componentes químicos y ensayos a tensión emitidos por el fabricante SICARTSA.



Instituto Mexicano del
Cemento y del Concreto, A.C.

Insurgentes Sur No. 1840, Col. Insurgentes
Del Álvaro Obregón
C.P. 06030, México, D.F.
Tel. (01 55) 5320-5740, 5320-0838
Fax (01 55) 5320-5742
www.imcyc.com

Carretera No. 55, Col. Insurgentes
Del Miguel Alemán
C.P. 71800, México, D.F.
Tel. (01 55) 5276-7288
Fax (01 55) 5276-7290
www.imcyc.com

INFORME DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Nombre del cliente: **PRESFORZA, S.A. DE C.V.**

Dirección: **Km. 93.5, Carr. Federal Mexico-Puebla
Col. Barrio San Isidro Puebla
C.P. 72660
Puebla, Puebla**

Orden de Trabajo N°: **475**

Informe Técnico N°: **121**

Fecha recepción: **2014-04-10**

Fecha ensayo: **2014-04-22**

Descripción de muestras: **Una varilla de acero para refuerzo de concreto de 3/8" (9,5 mm) de diámetro
Una varilla de acero para refuerzo de concreto de 1/2" (12,7 mm) de diámetro
Una varilla de acero para refuerzo de concreto de 5/8" (15,9 mm) de diámetro**

Pruebas realizadas: **Ensayo a tensión y doblado**

Resultados: **Ver hojas anexas**

* Referencias: **NMX-C-407-ONNCCE-2001; NMX-B-113-1981; NMX-B-172-1988;
NMX-B-434-1969**

Condiciones Ambientales: **Temperatura: 23.7 °C
Humedad relativa: 30.0 %**

Procedimientos Utilizados: **PO-GTLCO-091**

PRESFORZA
S.A. DE C.V.

ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



* Acreditación No. **MM-0227-020/10** documento con Número de Referencia **13LP2023**, Vigencia a partir del: 2013-12-11

Realizó (Nombre y Cargo):	Revisó (Nombre, Firma y Cargo):	Fecha de emisión:
Claudio Rentería Valdez Técnico(a) Laboratorio de Concreto	Ing. Marco Antonio Hernández Jefe Laboratorio de Concreto	2014-04-22

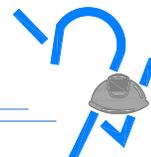
Hoja N° 1 de 1

Prohíbese la reproducción total o parcial de esta documentación sin la autorización escrita del IMCYC.
Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a las (s) muestra(s) ensayada(s).
FIG-0TLCO-130.exe

FIG-0TLCO-130
versión 01

Ilustración 43. Una vez suministrados los lotes de acero de refuerzo a la planta prefabricadora, se envían probetas de 1.20m de los diámetros a utilizar en el armado de las prelasas: 3/8", 1/2" y 5/8" a IMCYC (laboratorio acreditado ante la EMA), para realizar el ensayo a tensión y doblado.





**Instituto Mexicano del
Cemento y del Concreto, A. C.**
 Carretera Sur No. 1746, Col. Piedad
 Ciudad de México, México, D.F.
 C. P. 06700, México, D.F.
 Tel. (0155) 3329-5740, 3363-0406
 Fax (0155) 3323-3343
 imcyc@imcyc.com.mx www.imcyc.com

PRUEBA DE VARILLAS CORRUGADAS DE ACERO PARA REFUERZO DE CONCRETO

Orden de Trabajo No. 475 Informe Técnico No. 121 Hoja No. 2 de 5

Cliente: PROZFORZA, S.A. DE C.V.

Muestra No. 151

Número de Prueba	Diámetro (mm)	Masa (g)	Longitud (mm)	Masa Útil (g)	Permeabilidad (g/cm²)	Alfura (mm)	Corrugaciones			Carga de Ruptura (kg)	Resistencia a la Tracción (MPa)	Esfuerzo de Fluencia (MPa)	Límite Elástico (MPa)	Alargamiento (%)	Punto de Fluencia (MPa)						
							Altura (mm)	Radio (mm)	Ángulo (°)												
01	9.4	273.2	502	0.644	29.5	0.6	1.7	6.4	61	5200	51	716	333	47	461	200	230	15.0	5	1.50	
G-42	9.5	-	-	0.640	29.0	0.4	0.3	6.7	40	-	-	716 ± 0.7	47 ± 1	-	461 ± 0.7	200 ± 1	230 ± 1	15.0 ± 0.1	5	1.50	
02	12.6	491.4	503	0.877	36.6	0.9	2.2	7.7	60	8920	87	696	5703	45	441	200	234	17.0	8	1.58	
G-42	12.7	-	-	0.880	36.9	0.5	0.4	8.0	45	-	-	696 ± 0.7	45 ± 1	-	441 ± 0.7	200 ± 1	234 ± 1	17.0 ± 0.1	8	1.58	
03	15.9	930.1	500	1.250	50.0	1.3	2.3	11.1	57	13740	135	69	677	84	43	422	200	235	17.5	5	1.00
G-42	15.9	-	-	1.250	50.0	0.7	0.1	11.1	45	-	-	69 ± 0.7	84 ± 1	-	43 ± 0.7	200 ± 1	235 ± 1	17.5 ± 0.1	5	1.00	

Observaciones: El área y diámetro de los especímenes se calculan en base a su masa unitaria de acuerdo a la NMX-B-434-1989. El muestreo y procedencia de los especímenes no fueron responsabilidad del IMCYC. M-151/01 VARILLAS DE 3/8" DE DIÁMETRO, COLADA: 5367285. M-151/02 VARILLAS DE 1/2" DE DIÁMETRO, COLADA: 8367566. M-151/03 VARILLAS DE 5/8" DE DIÁMETRO, COLADA: 8368843.

Referencias: NMX-C-407-ONNOCE-2001, NMX-B-113-1981, NMX-B-172-1985 y NMX-B-434-1989.
 Equipo: LCO-001-01; LCO-011-12; LCO-001-01; LCO-055-03; LCO-059-02; LCO-077-01; LCO-078-01; LCO-079-01.
 Pasado: C. R. V. Revisó: Ing. Mario A. Hernández Fecha: 2014-04-22

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del IMCYC. Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. PROZFORZA LCO-082-004

FIS-071302-002
Versión 07

Ilustración 44. Resultado de ensayos, emitidos por el IMCYC.



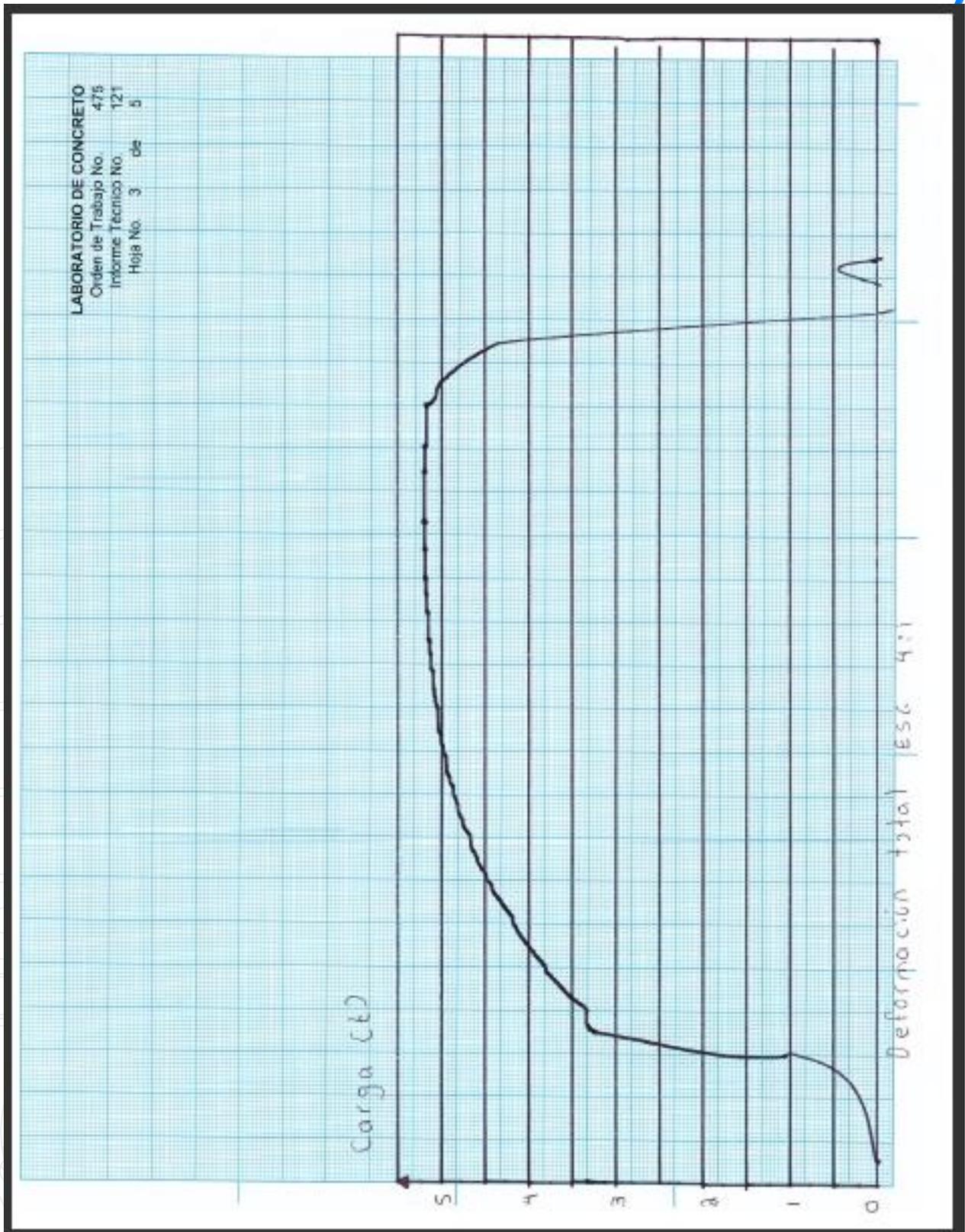
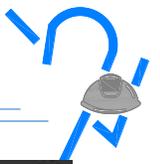


Ilustración 45. Gráfica de deformación durante el ensaye.

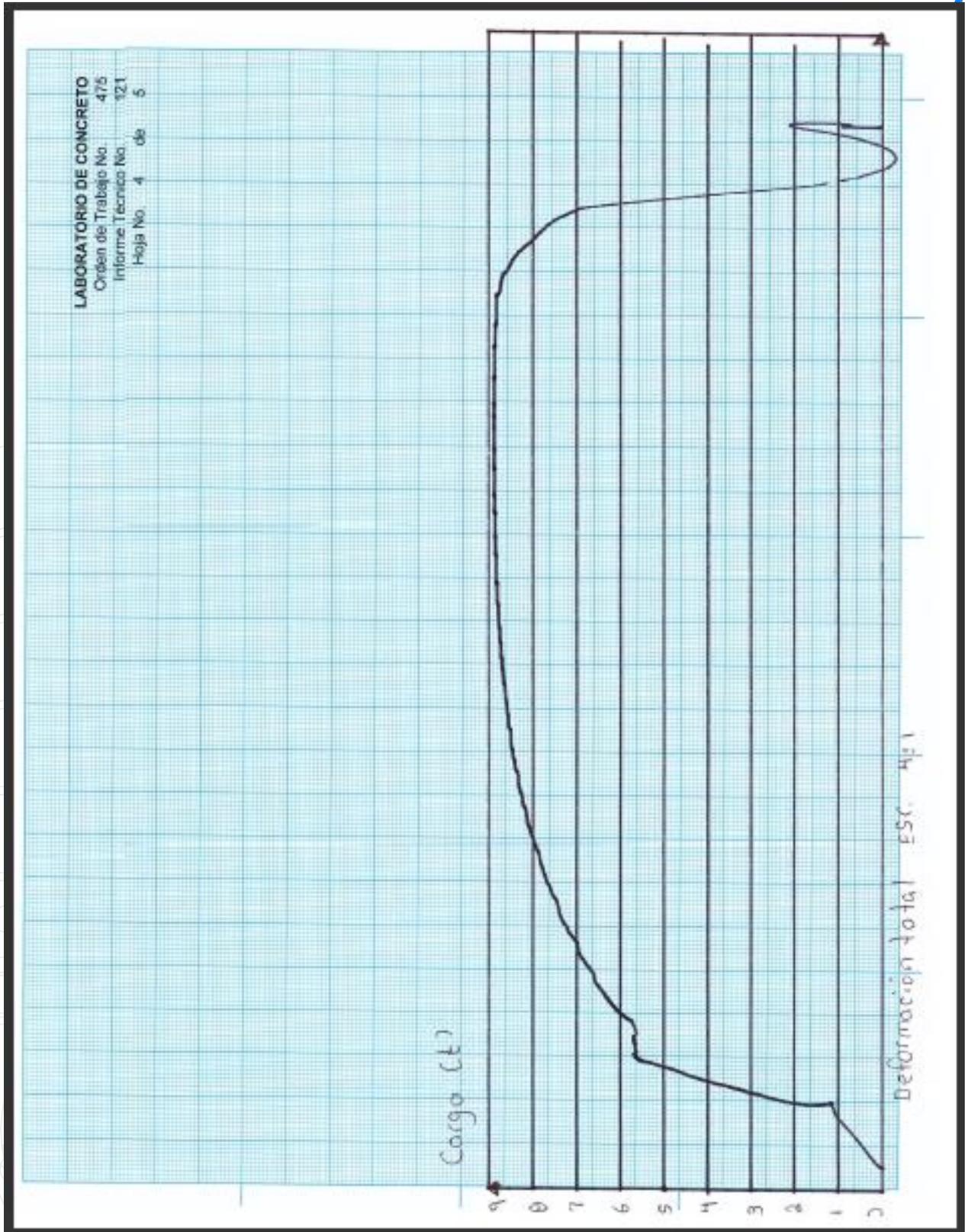


Ilustración 46. Gráfica de deformación durante el ensaye.

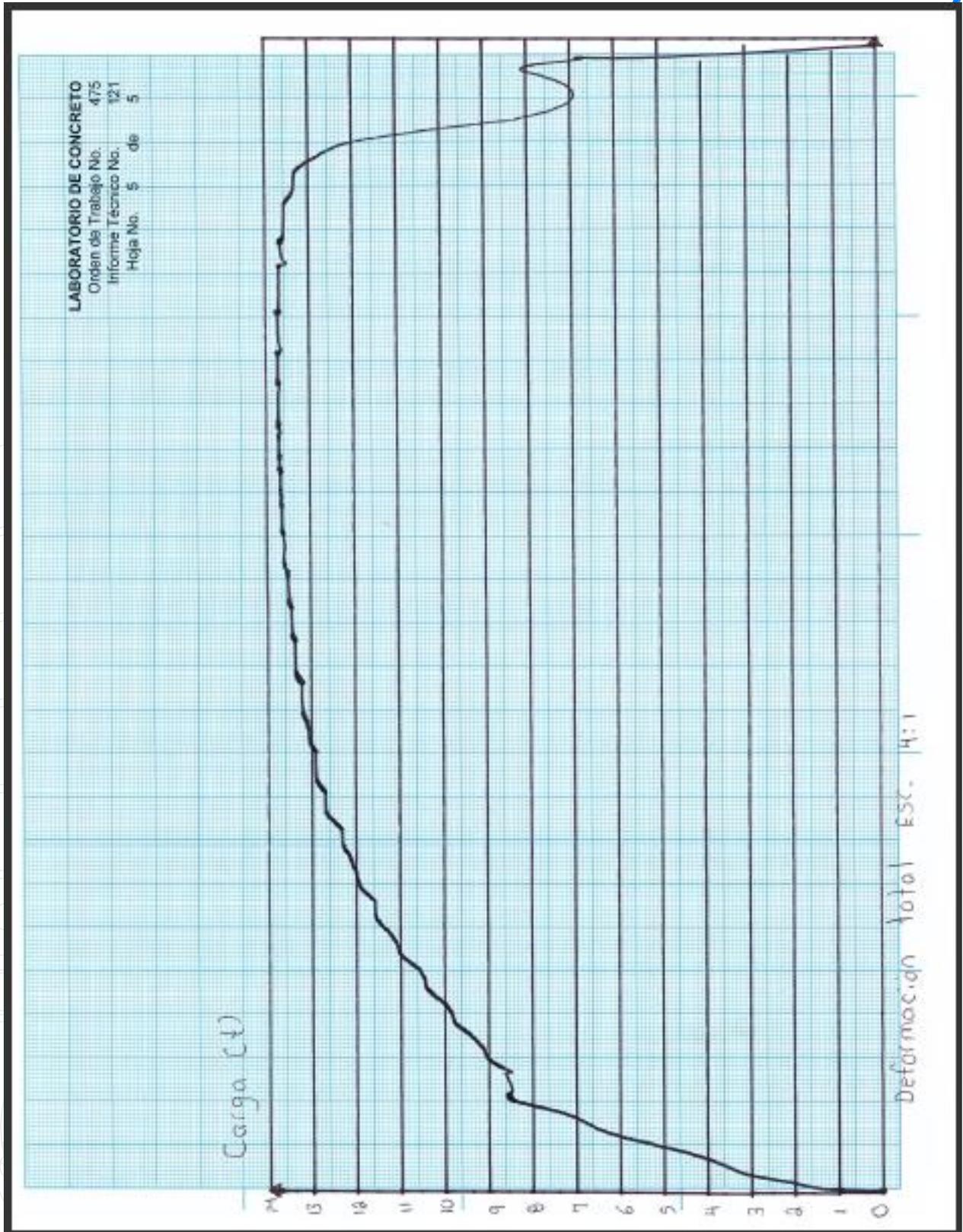
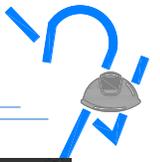


Ilustración 47. Gráfica de deformación durante el ensaye.



3.7.7 Acero de presfuerzo.

ROLLO		COLADA	DIAMETRO (mm)	AREA (mm ²)	ELONGACION (%)	CARGA DE RUPTURA (Kg.)	MODULO ELASTICO (Kg/mm ²)	CARGA 1% (Kg.)	PESO (Kg.)
PS-10333	124277	12.954	98.91	3.8	20200	20422.6064	18240	1948	
PS-10348	124277	12.954	98.91	3.57	20200	20422.6064	18050	2612	
PS-10349	124277	12.954	98.91	3.57	20200	20422.6064	18050	2612	
PS-10350	124277	12.954	98.91	3.57	20200	20422.6064	18050	2612	
PS-10351	124277	12.954	98.91	3.57	20200	20422.6064	18050	2614	
PS-10352	124277	12.954	98.91	3.57	20200	20422.6064	18050	2612	
Especificación			Máximo	100		22000			
			Mínimo	97	3.5	18733	18950	16865	

ANÁLISIS QUÍMICO														
COLADA	ACERO	C	Mn	Si	P	S	Al	B	Cu	Cr	Ni	Sn	Ti	Mo
124277	1080	0.8250	0.6090	0.1840	0.0050	0.0100	—	—	0.0700	0.0430	0.0390	0.0050	—	0.0090

Notas: GRADO DE TORON: 270KSI TIPO DE TORON: BAJA RELAJACIÓN ASTM A416

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
	 JOSE LUIS MARTINEZ GONZALEZ Ingeniero de Calidad
 26-04-2014 	
DOCUMENTO PROPIEDAD DEL CLIENTE Este producto ha sido fabricado y probado de acuerdo con los requerimientos de especificación aplicable. Certificamos que los resultados aquí anotados son iguales a aquellos existentes en los registros de la compañía	
DEACERO S.A. DE C.V. ALAMBRES CELAYA Carretera 45 Panamericana Tramo Celaya - Salamanca Km. 64.9 Poblado de Chinaco 38060 VILLAGRAN, GUANAJUATO Tel:(461) 618-3860 Fax:(461) 618-3869	

Ilustración 48. Certificado de calidad del acero de presfuerzo; en el cual indican los valores del módulo elástico, el cual es muy importante, para el cálculo de esfuerzo-deformación, durante el pretensado de las prelosas.

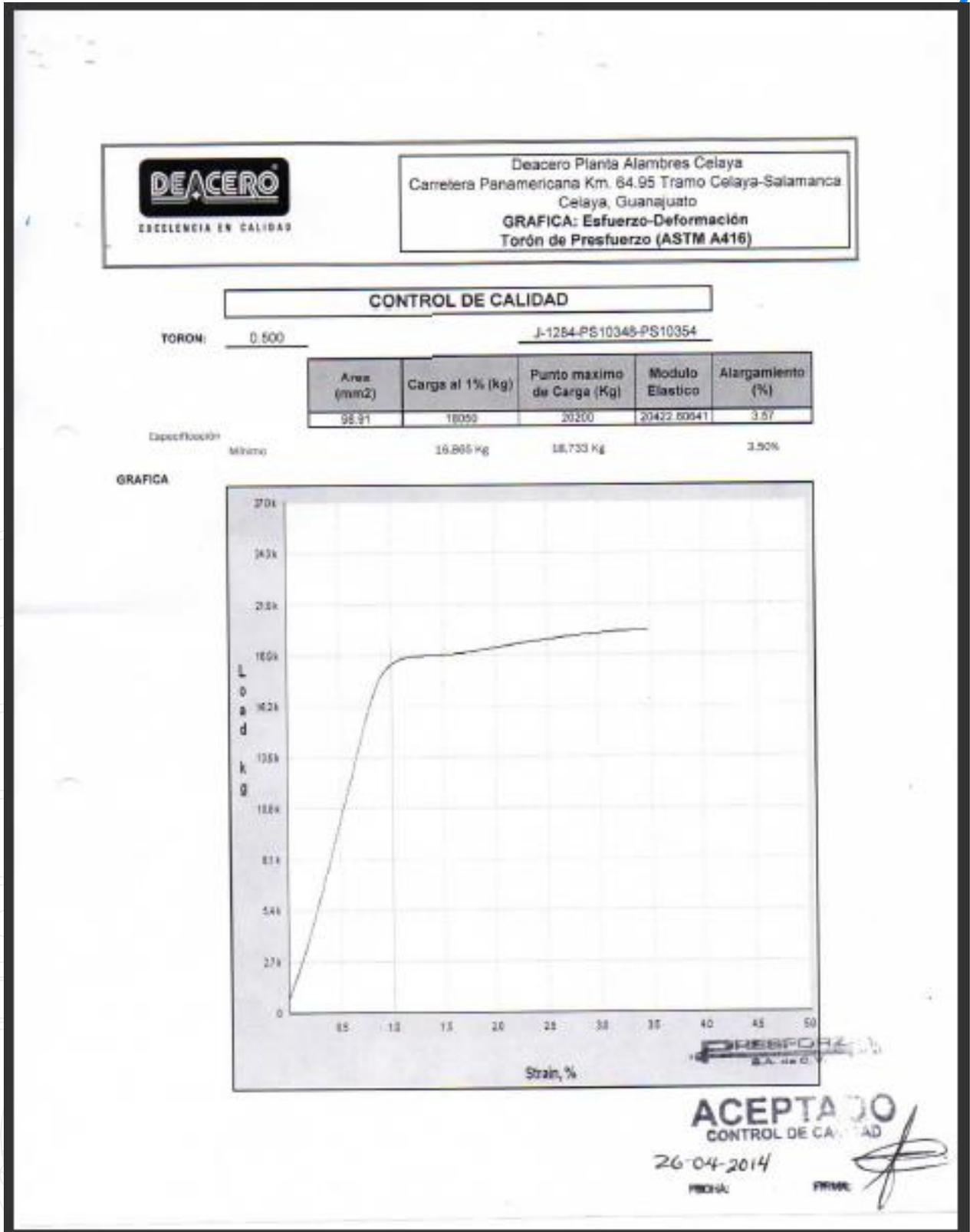
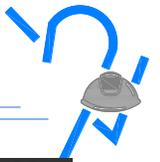


Ilustración 49. Gráfica de esfuerzo-deformación; emitida por el fabricante DEACERO.

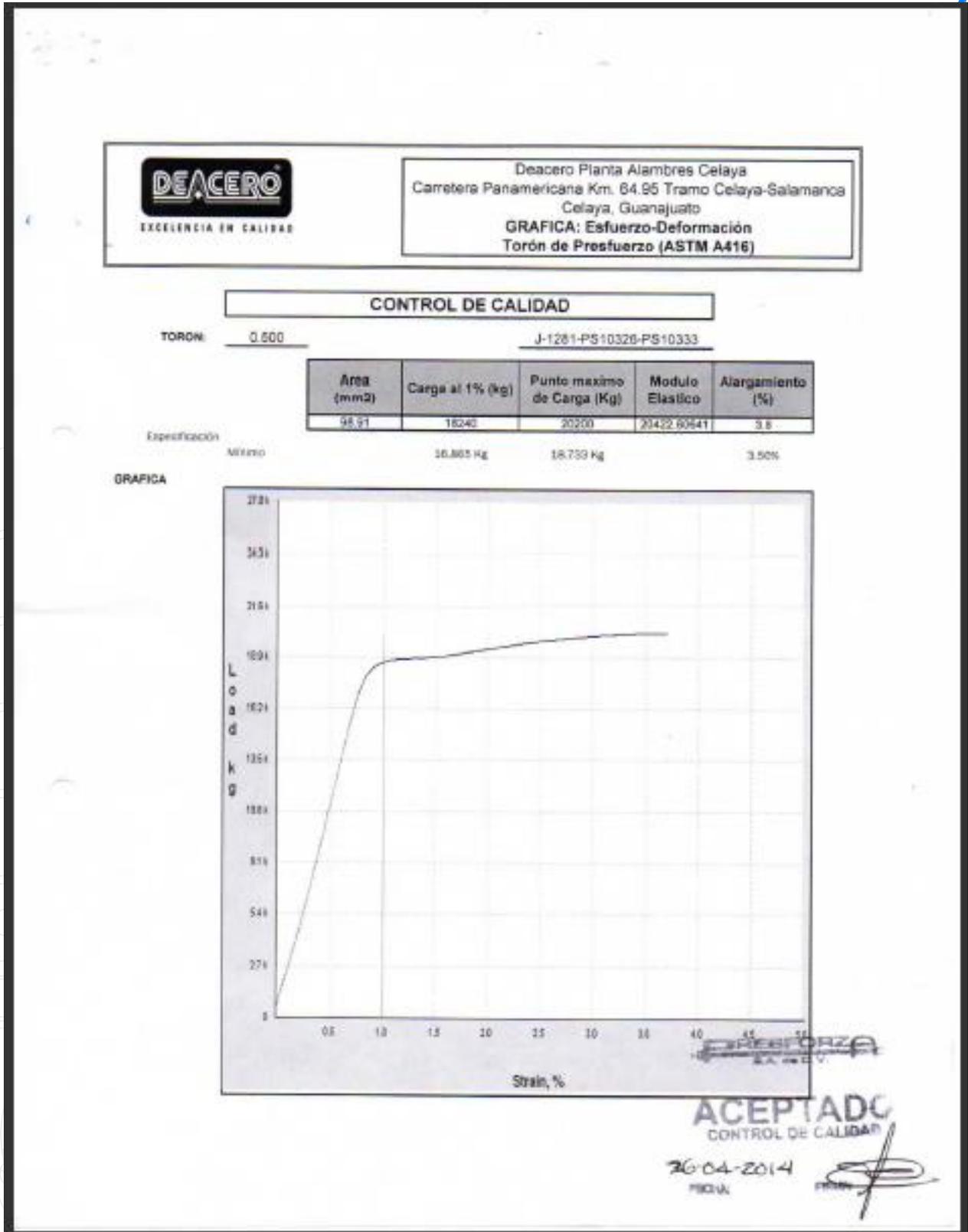
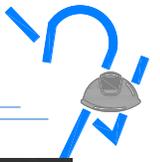
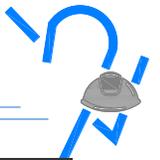


Ilustración 50. Gráfica de esfuerzo-deformación; emitida por el fabricante DEACERO.



Instituto Mexicano del
Cemento y del Concreto, A.C.

Interganeros Sur No. 1066, Col. Florida
Del. Álvaro Obregón
C.P. 07080, México, D.F.
Tels. (01 55) 5322-4741, 5662-0925
Fax (01 55) 5322-5742
imcyc@imcyc.com.mx
www.imcyc.com

Compucentro No. 36, Col. Escandón
Del. Miguel Alemán
C.P. 71000, Mérida, Yucatán
Tels. (01 999) 5276-2200
Fax (01 999) 5276-2210
www.imcyc.com

INFORME DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Nombre del cliente: **PRESFORZA, S.A. DE C.V.**

Dirección: **Km. 93.5, Carr. Federal Mexico-Puebla
Col. Barrio San Isidro Puebla
C.P. 72660
Puebla, Puebla**

Orden de Trabajo N°: **665**

Informe Técnico N°: **171**

Fecha recepción: **2014-05-15**

Fecha ensayo: **2014-05-26**

Descripción de muestras: **Un toron torón de acero de presfuerzo de 1/2" (12 mm) de diámetro**

Pruebas realizadas: **Ensayo a tensión**

Resultados: **Ver hojas anexas**

* Referencias: **NMX-B-172-1988; NMX-B-434-1969
** NMX-B-292-1988**

Condiciones Ambientales: **Temperatura: 24.0 °C
Humedad relativa: 40.0 %**

Procedimientos Utilizados: **-**

PRESFORZA
S.A. DE C.V.

ACEPTADO
CONTROL DE CALIDAD



* Acreditación No. **MM-8227-020/10** documento con Número de Referencia **13LP2823**, Vigencia a partir del: 2013-12-11
** Prueba fuera del alcance de acreditación

Realizó (Nombre y Cargo):	Revisó (Nombre, Firma y Cargo):	Fecha de emisión:
Claudio Rentería Valdez Técnico(s) Laboratorio de Concreto	Ing. Mario Alberto Hernández Cefe Laboratorio de Concreto	2014-05-26

Hoja N° 1 de 3

Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del IMCYC.
Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).
PG-GLCO-100.01a

PG-GLCO 100
Versión 01

Ilustración 51. Informe emitido por el IMCYC, del ensayo a tensión realizado a una probeta de 1/2" de diámetro, enviada por la Contratista. El diámetro mencionado fue el utilizado para el presfuerzo de las prelasas.



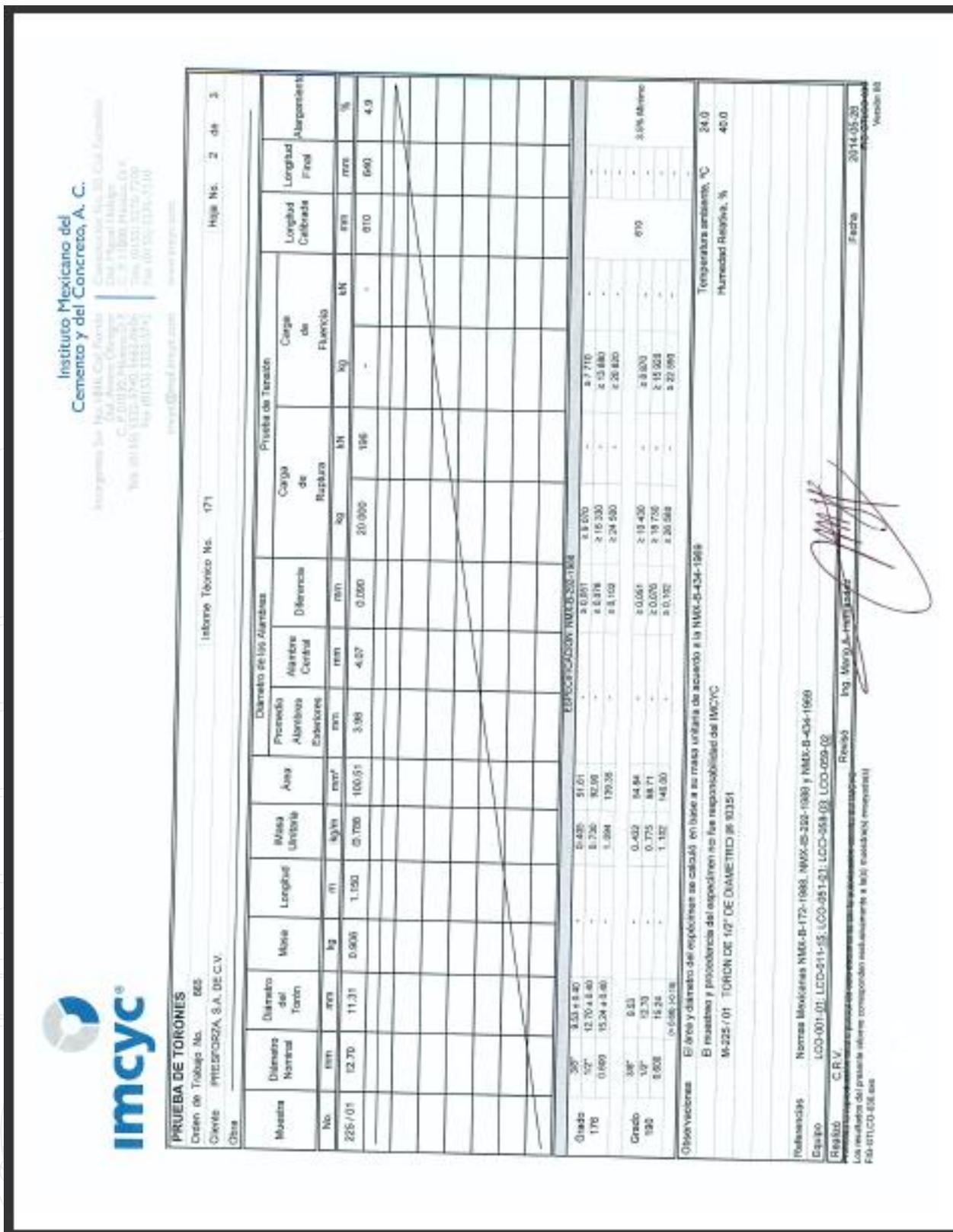
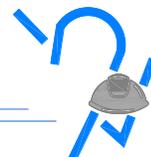


Ilustración 52. Resultado del ensaye a tensión de la probeta de torón de 1/2" de diámetro.



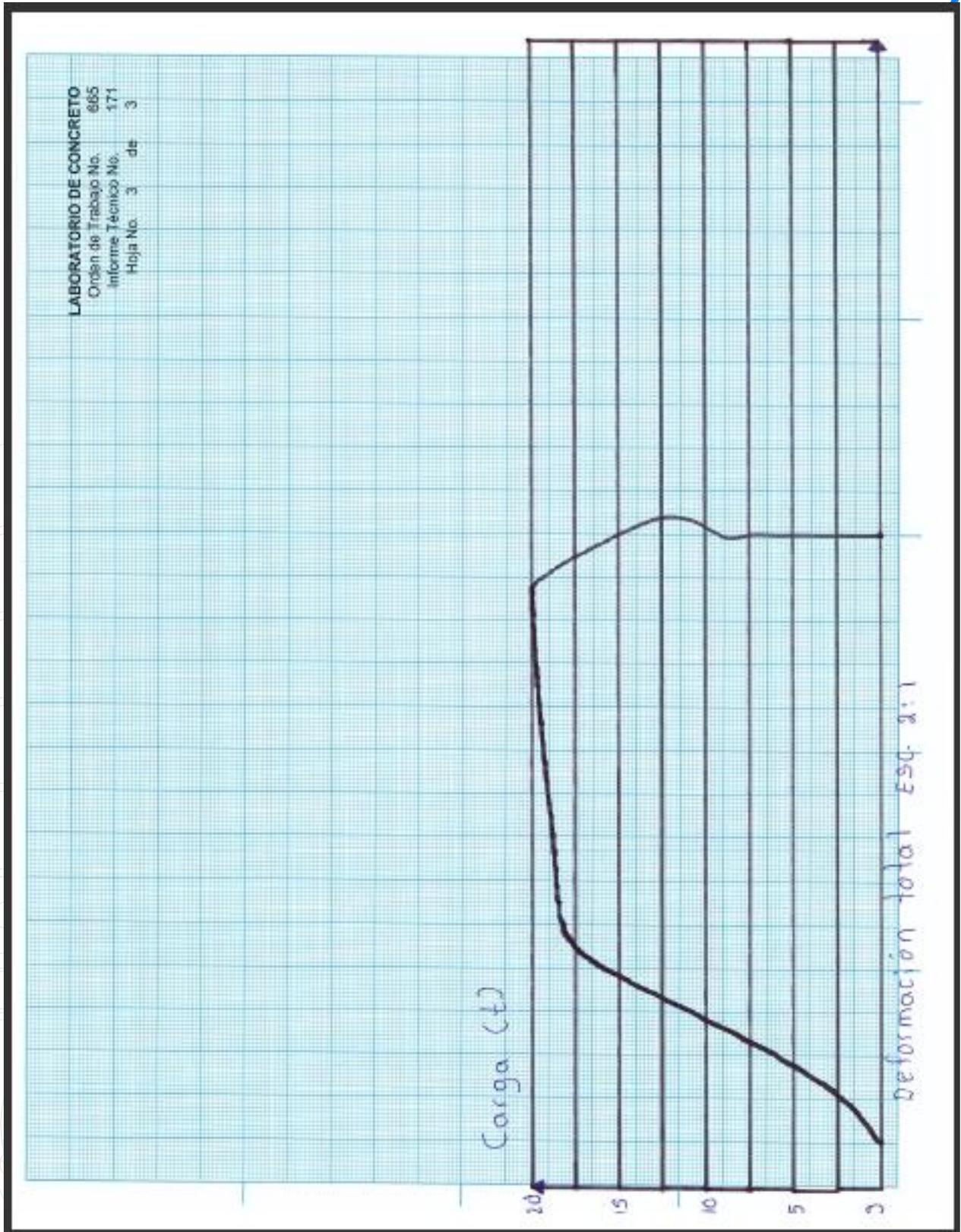
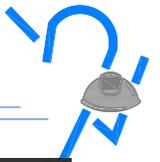


Ilustración 53. Gráfica de esfuerzo-deformación.



3.7.8 Revisión e interpretación de planos.

La interpretación de los planos de proyecto es muy importante; pues era una de mis primordiales responsabilidades a la hora de revisar los planos de taller, elaborados por personal de la prefabricadora PRESFORZA.

Los planos de taller, debían contener la información específica para la fabricación de las tabletas. Para verificación de ello, personal de la contratista me entregaba los juegos de planos de taller, que incluían: plano geométrico (general y cortes) y plano estructural (general y cortes).

Los planos de taller que presento a continuación son muestra de mis correcciones e información y cotas faltantes, durante la revisión que efectuaba.

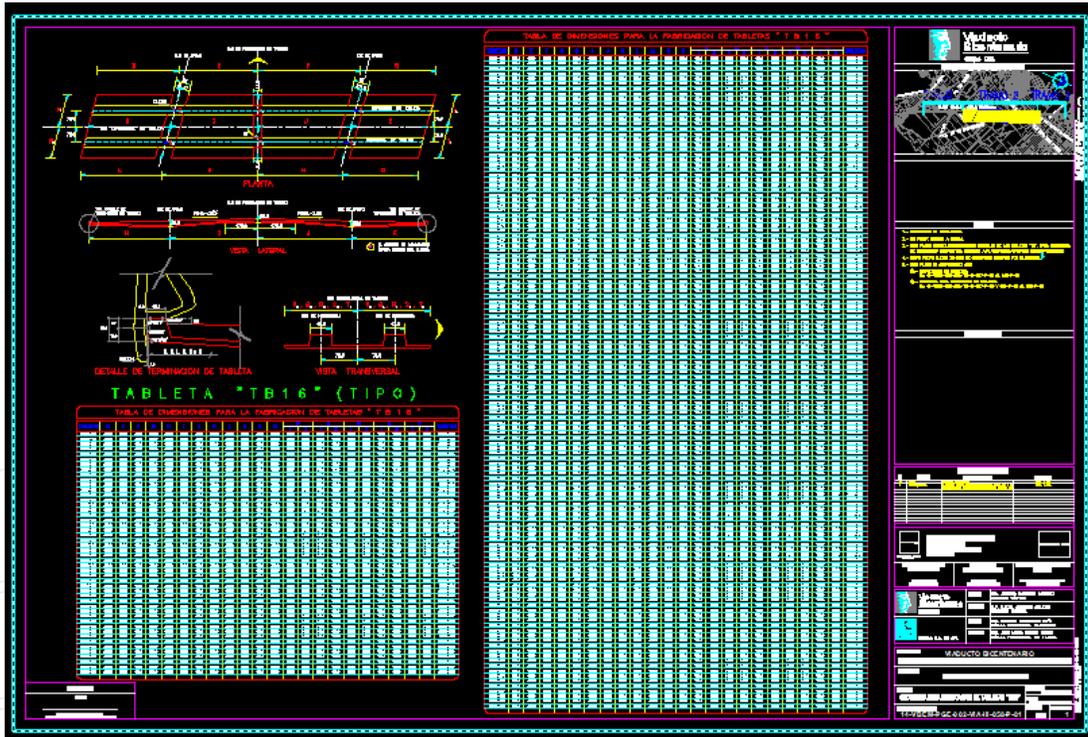


Ilustración 54. Plano de proyecto emitido por la proyectista Riobóo, para el dimensionamiento de las prelasas fabricadas.

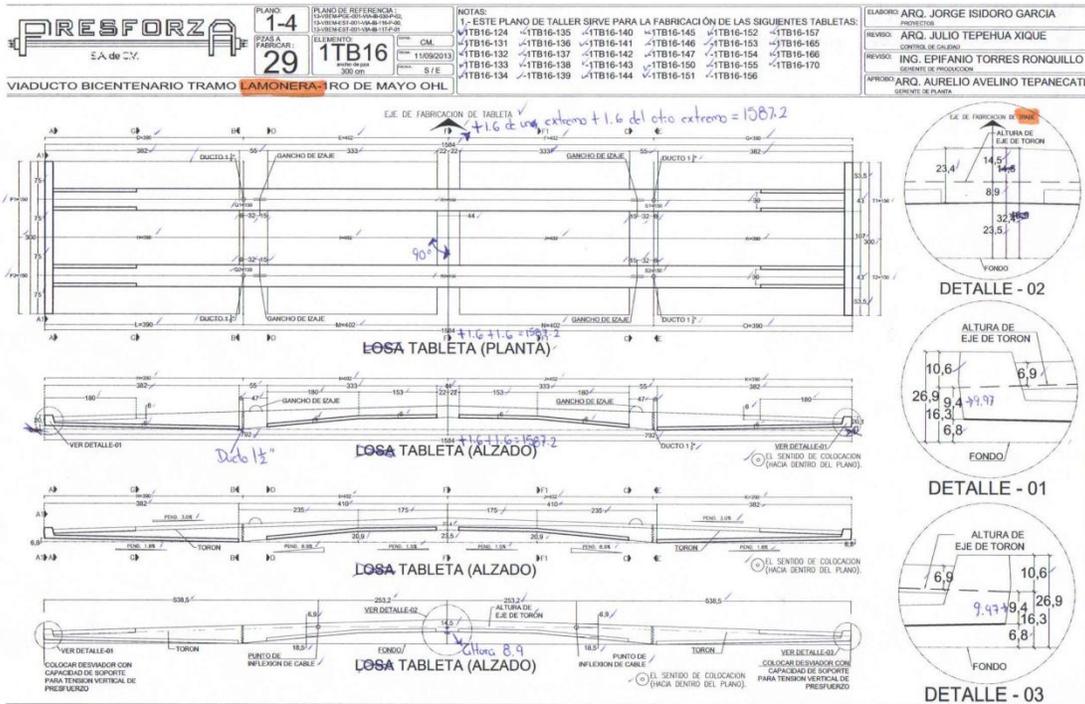


Ilustración 55. Correcciones indicadas en el plano geométrico (cortes longitudinales y detalles de las traves de borde) de las prelasas.

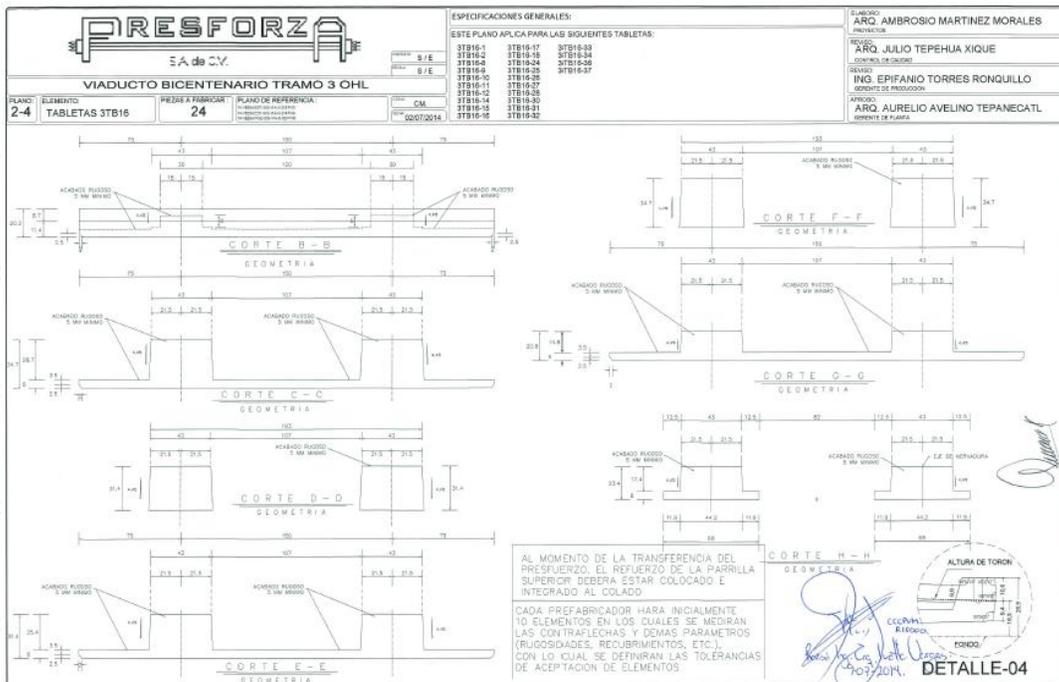


Ilustración 60. Plano geométrico firmado para proceder a su fabricación.

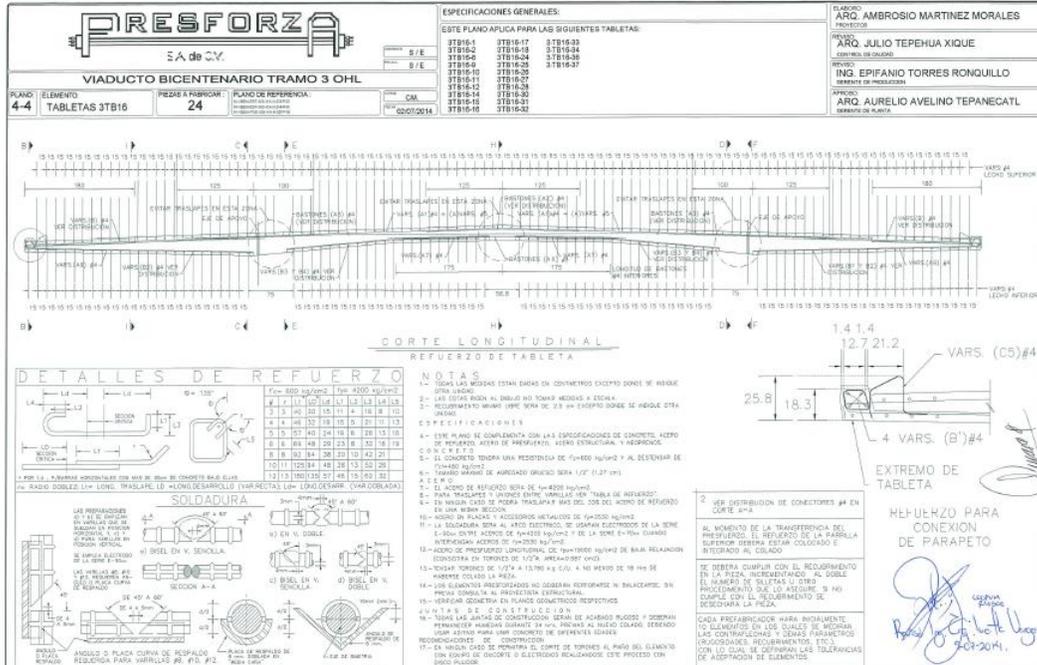
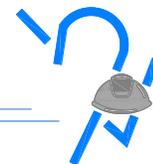


Ilustración 62. Plano estructural firmado para proceder a su fabricación.



CAPÍTULO 4

SUPERVISION DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ELEMENTO PREFABRICADO – PRELOSA.



CAPITULO 4.

SUPERVISIÓN DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ELEMENTO PREFABRICADO – PRELOSA.

En la supervisión de los procesos constructivos de las prelosas, manejé 7 formatos, llamados PPI's (Puntos de Parada de Inspección); los cuales formaban el dossier o expediente de cada prelosa prefabricada y eran llenados con los datos reales emitidos en cada etapa de fabricación.

4.1 Inspección de molde y revisión de trazo.

El primer paso en el proceso constructivo de las prelosas, es la revisión de niveles superficiales en el lienzo metálico base; para realizar el levantamiento, contaba con una cuadrilla topográfica, la cual era encargada de llenar el PPI-01-P Control y revisión de molde; con la información obtenida del levantamiento topográfico y posteriormente como supervisora, lo revisaba tanto físico como por medio de los formatos proporcionados por los topógrafos y si era necesario le indicaba a la contratista, las correcciones para llegar a la superficie plana deseada. Teniendo un margen de tolerancia de menos 1cm.

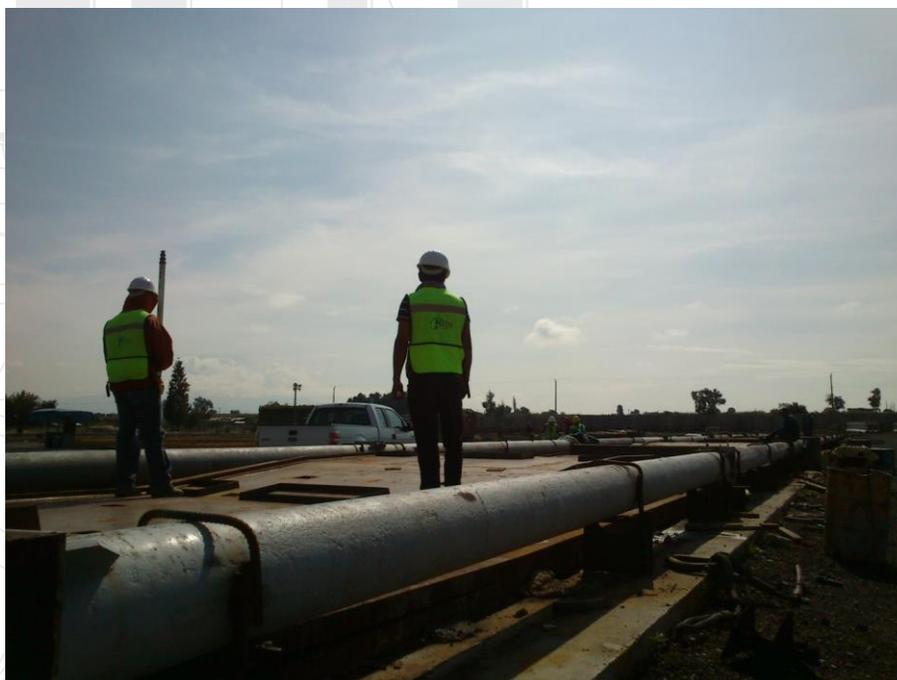


Ilustración 63. Levantamiento topográfico previo a la fabricación de la primera prelosa.



Ilustración 64. Verifico la deformación del lienzo metálico e indico la limpieza y cardeo de molde, para quitar la oxidación que presentan los moldes.

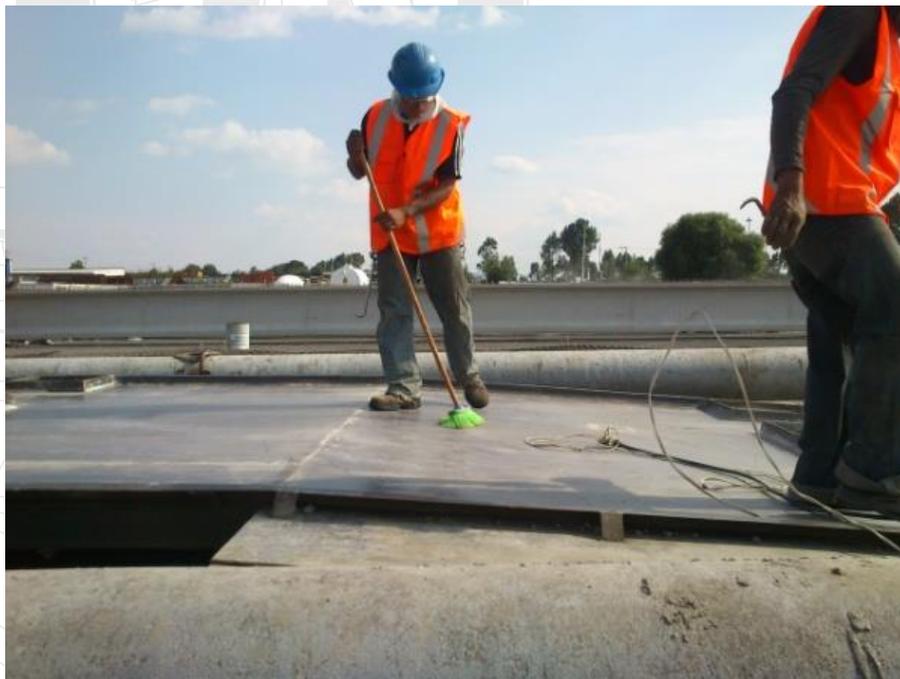


Ilustración 65. Superviso la limpieza básica del molde.



Ilustración 66. Verifico el cardeo de toda la superficie del molde, para eliminar la oxidación y partículas que se le puedan adherir durante la fabricación y eliminación de puntos de soldadura que interrumpen el acabado aparente de las prelosas.



Ilustración 67. Se troquela la cimbra metálica, conforme a trazo.

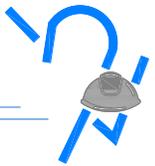


Ilustración 68. Troquelado de fronteras metálicas.



Ilustración 69. Para evitar el acuíamiento del concreto endurecido de la prelosa; la contratista colocaba pasta automotriz, formando un pequeño chaflán entre la base metálica y las soleras metálicas.

Una vez realizada mi inspección visual del molde, topografía rectificaba el trazo y nivelación, para continuar con el proceso.



Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.																																							
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (3er Tramo Gustavo Baz - Lomas Verdes)																																							
COORDINACIÓN DE PREFABRICADOS OHL																																							
CONTROL Y REVISION DE MOLDE_REV.00 (PPI-01-P)																																							
PLANTA: <input type="text" value="PRESFORZA S.A. DE C.V."/>																																							
ELEMENTO:	TRABE <input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/>																																					
	CABEZAL <input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN <input type="checkbox"/>																																					
		TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>																																					
		NOMENCLATURA: <input type="text" value="3TB16-17"/>																																					
REVISIÓN TOPOGRAFICA DE MOLDE		ASPECTOS REVISADOS																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>PROYECTO</th> <th>REAL</th> <th>DIFERENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EJE</td> <td>15.84</td> <td>15.841</td> <td>-001</td> </tr> <tr> <td>ALTURA</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>TRAZO</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>NIVELACIÓN</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA	EJE	15.84	15.841	-001	ALTURA	N/A	N/A	N/A	TRAZO	N/A	N/A	N/A	NIVELACIÓN	N/A	N/A	N/A	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">CUMPLE</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIMPIEZA</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NIVELACIÓN</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>APLICACIÓN DE DESMOLDANTE</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ESTADO FÍSICO DE MOLDE</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CUMPLE		SI	NO	LIMPIEZA	X		NIVELACIÓN	X		APLICACIÓN DE DESMOLDANTE	X		ESTADO FÍSICO DE MOLDE	X	
CONCEPTO	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA																																				
EJE	15.84	15.841	-001																																				
ALTURA	N/A	N/A	N/A																																				
TRAZO	N/A	N/A	N/A																																				
NIVELACIÓN	N/A	N/A	N/A																																				
	CUMPLE																																						
	SI	NO																																					
LIMPIEZA	X																																						
NIVELACIÓN	X																																						
APLICACIÓN DE DESMOLDANTE	X																																						
ESTADO FÍSICO DE MOLDE	X																																						
PROGRESO A MANO ALZADA																																							
OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS :																																							
 J. Raul Flores M. NOMBRE Y FIRMA	 Ing. Ruben Lopez T. NOMBRE Y FIRMA	 Ing. Miguel A. Guevara NOMBRE Y FIRMA																																					

FORMATO: "CONTROL Y REVISIÓN DE MOLDE" (REV.0)
 APROBADO por: RENE GANCEDO COBREROS

Ilustración 70. Formato PPI-01-P, que conformaba el dossier individual de la tableta 3TB16-17.





4.3 Armado.

Mi supervisión de armados para prelosas, constaba de verificar que el acero de refuerzo utilizado no tuviera corrosión, de revisar las cantidades y diámetros de cada varilla indicado en los planos, las longitudes de lo enunciado en el habilitado, la correcta posición de los ganchos de izaje en las nervaduras con el desarrollo indicado en proyecto, el enductado de los ganchos de izaje y su alineación entre los dos torones que lo conforman, la alineación del acero de refuerzo, longitudes de traslapes, posición correcta de bastones, sujeción de armado al 100%, cantidad de torones, cantidad y longitud de engrases, para la introducción de torones.



Ilustración 73. Superviso la posición de los ganchos de izaje, las pijas intercaladas de los estribos en la longitud de la nervadura, su desarrollo de habilitado.



Ilustración 74. Verifico la alineación del acero transversal y longitudinal que conforma la cama inferior de las prelasas.



Ilustración 75. Superviso la posición de las nervaduras.



Ilustración 76. Revisión de cantidades de varillas, según su diámetro.

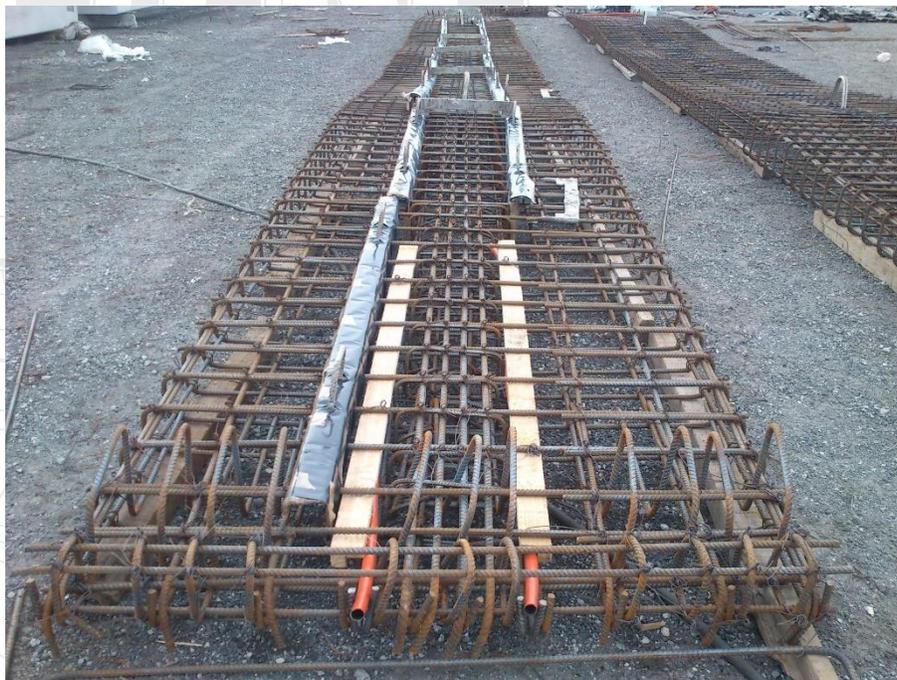


Ilustración 77. Verifico la longitud del engrase o enductado para el paso de los torones.

Finalmente libero el armado para su introducción a molde.



4.4 Introducción de armado a molde.

Antes de la introducción del armado a molde, reviso que personal de la contratista aplique el desmoldante necesario, para evitar que se adhiera el concreto endurecido al molde, después se colocan calzas que brinden el recubrimiento mínimo, se sugiere que sean de acero para evitar que se rompan y deben estar cubiertas con primer, para evitar que sea un conducto para la corrosión del armado.

Después se introduce el armado, cuidando que se respete el recubrimiento lateral de la losa.



Ilustración 78. Verifico la aplicación del desmoldante; se realiza con aspersor para evitar el acumulado del mismo en las esquinas de las pendientes del molde.



Ilustración 79. Superviso la distribución de calzas.



Ilustración 80. Introducción del armado de la prelosa 3TB16-17.



Ilustración 81. Verifico los recubrimientos en la losa.



Ilustración 82. Para evitar que la cimbra metálica (peines metálicos) se adhiera al concreto y facilitar su descimbrado, recomiendo forrar los mismos con polietileno.



4.5 Pretensado.

Una etapa muy importante durante la fabricación de las prelosas es el pretensado; el cálculo de la deformación obtenida es:

$$\text{Def}=(W*L)/(A*e)=$$

Donde: W= Carga de tensado= 13780Kgf.

L= Longitud total del torón o preferible de la mesa de tensado. cm

A= Area de la sección transversal del torón= 0.9891cm² (torón ½")

e= Módulo elástico del torón. Kg/cm²

* Es importante el certificado de calidad del rollo del presfuerzo a utilizar; pues el área y el módulo elástico, se obtienen de él.

* Se debe usar el mismo rollo de presfuerzo, para introducirlo en una prelosa.

Una vez obtenidos los valores de 5 elongaciones de torón se realiza una gráfica, representada en el PPI-03-0. Acero de presfuerzo.



Ilustración 84. El rollo de torón debe estar sobre un firme y cubierto en temporada de lluvias, para evitar la corrosión.



Ilustración 85. Introducción de acero de presfuerzo de 1/2", a las nervaduras del armado.



Ilustración 86. Troquelado de peines metálico, superviso su alineación y que no esté dañado ningún torón por la soldadura.



Ilustración 87. Verificación de marca en 5 torones, previo a la aplicación de carga.



Ilustración 88. Previo al tensado se debe aplicar una carga inicial, con la finalidad de eliminar la catenaria y garantizar que la carga definida en proyecto sea aplicada correctamente sobre el torón.



Ilustración 89. Verifico la elongación física con la teórica, una vez aplicada la carga.



Ilustración 90. Si durante el tensado, los torones se trenzan; estos deben destensarse y corregir la trayectoria de los mismos.



Ilustración 91. Finalmente superviso la trayectoria de los torones, los cuales deben estar libres, para que trabajen correctamente en adherencia al concreto en su vida de servicio.



Ilustración 92. Verifico la altura física con la de proyecto; ya que es un factor muy importante, por lo que con ayuda de sargentos de acero garantizan su posición.



Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.																																															
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes).																																															
COORDINACIÓN DE PREFABRICADOS OHL																																															
ACERO DE PRESFUERZO_REV.00 (PP-03-P)																																															
PLANTA:	PRESFORZA S.A. de C.V.	TABLETA																																													
ELEMENTO:	TRABE <input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA	<input type="checkbox"/>																																												
	CABEZAL <input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN	<input type="checkbox"/>																																												
FECHAS:		NOMENCLATURAS:																																													
23/07/2014		3TB16-017																																													
23/07/2014		3TB16-018																																													
23/07/2014		3TB16-020																																													
23/07/2014		3TB16-024																																													
23/07/2014		3TB16W-04																																													
23/07/2014		3TB16V-01																																													
DATOS DE TORON		CALCULO DE LA DEFORMACIÓN																																													
No. de torones	12 de 1/2"	Def=(W.L)/(A.e)	= 78.01 cm																																												
Lote	CNE19567	donde:W=Carga de tensado	w= 13780 kgf																																												
Rollo No.	80676-137-04	L=Longitud total del toron	L= 11051.3 cm																																												
Marca	CAMESA	A=Area de la secc. Transversal del toron	A= 0.98594 cm ²																																												
Hornada	ZH00035	e=Módulo elástico del toron	e= 1980000 kg/cm ²																																												
Gato de Tracción:	Hercules. 11000020																																														
ELOGACIÓN																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRUEBA (n)</th> <th>FUERZA F (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>23.81</td></tr> <tr><td>2</td><td>47.62</td></tr> <tr><td>3</td><td>79.4</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PRUEBA (n)	FUERZA F (x)	1	23.81	2	47.62	3	79.4	4		5		6		7		8		9		10		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRUEBA (n)</th> <th>FUERZA F (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>23.74</td></tr> <tr><td>12</td><td>47.48</td></tr> <tr><td>13</td><td>79.1</td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PRUEBA (n)	FUERZA F (x)	11	23.74	12	47.48	13	79.1	14		15		16		17		18		19		20	
PRUEBA (n)	FUERZA F (x)																																														
1	23.81																																														
2	47.62																																														
3	79.4																																														
4																																															
5																																															
6																																															
7																																															
8																																															
9																																															
10																																															
PRUEBA (n)	FUERZA F (x)																																														
11	23.74																																														
12	47.48																																														
13	79.1																																														
14																																															
15																																															
16																																															
17																																															
18																																															
19																																															
20																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRUEBA (n)</th> <th>FUERZA F (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>23.61</td></tr> <tr><td>22</td><td>47.21</td></tr> <tr><td>23</td><td>78.7</td></tr> <tr><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PRUEBA (n)	FUERZA F (x)	21	23.61	22	47.21	23	78.7	24		25		26		27		28		29		30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRUEBA (n)</th> <th>FUERZA F (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>23.59</td></tr> <tr><td>32</td><td>47.18</td></tr> <tr><td>33</td><td>78.6</td></tr> <tr><td>34</td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PRUEBA (n)	FUERZA F (x)	31	23.59	32	47.18	33	78.6	34		35		36		37		38		39		40	
PRUEBA (n)	FUERZA F (x)																																														
21	23.61																																														
22	47.21																																														
23	78.7																																														
24																																															
25																																															
26																																															
27																																															
28																																															
29																																															
30																																															
PRUEBA (n)	FUERZA F (x)																																														
31	23.59																																														
32	47.18																																														
33	78.6																																														
34																																															
35																																															
36																																															
37																																															
38																																															
39																																															
40																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRUEBA (n)</th> <th>FUERZA F (x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>41</td><td>23.49</td></tr> <tr><td>42</td><td>46.98</td></tr> <tr><td>43</td><td>78.3</td></tr> <tr><td>44</td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PRUEBA (n)	FUERZA F (x)	41	23.49	42	46.98	43	78.3	44		45		46		47		48		49		50																									
PRUEBA (n)	FUERZA F (x)																																														
41	23.49																																														
42	46.98																																														
43	78.3																																														
44																																															
45																																															
46																																															
47																																															
48																																															
49																																															
50																																															
<p style="text-align: center;">GRÁFICA ESFUERZO- DEFORMACIÓN</p>																																															
OBSERVACIONES: Se revisa elongación de torones de acuerdo a los catálogos de deformación.																																															
RESPONSABLE OHL EN PLANTA		RESPONSABLE CALIDAD OHL																																													
Ing. Jorge A. Rocha.		Ing. Arq. Ivette Vargas.																																													
SUPERVISIÓN ROSAS GIL																																															
Ing. Miguel A. Guevara.																																															

FORMATO: "CONTROL ACERO DE PRESFUERZO" (REV.0)
 APROBADO por: IRENE GANCCEDO COBREROS

Ilustración 93. Gráfica emitida con los resultados de 5 elongaciones de torones de la tableta 3TB16-17; en el cual se interpreta que la deformación es proporcional al esfuerzo aplicado.





4.6 Colado.

Previo al colado, realizo un recorrido con el residente de la contratista, para verificar la posición de los engrases respecto a la frontera metálica, torones libres de desmoldante, la sujeción del acero de refuerzo, la alineación de la cimbra metálica, troquelado, posición de los ganchos de izaje (altura), fijación de ductos de pvc, sellado de los mismos, limpieza de molde y recubrimientos laterales, superiores, inferiores de losa y nervaduras. Al término de la inspección el residente me entregaba para firma una solicitud de colado, con la cual se daba por aprobado el mismo.

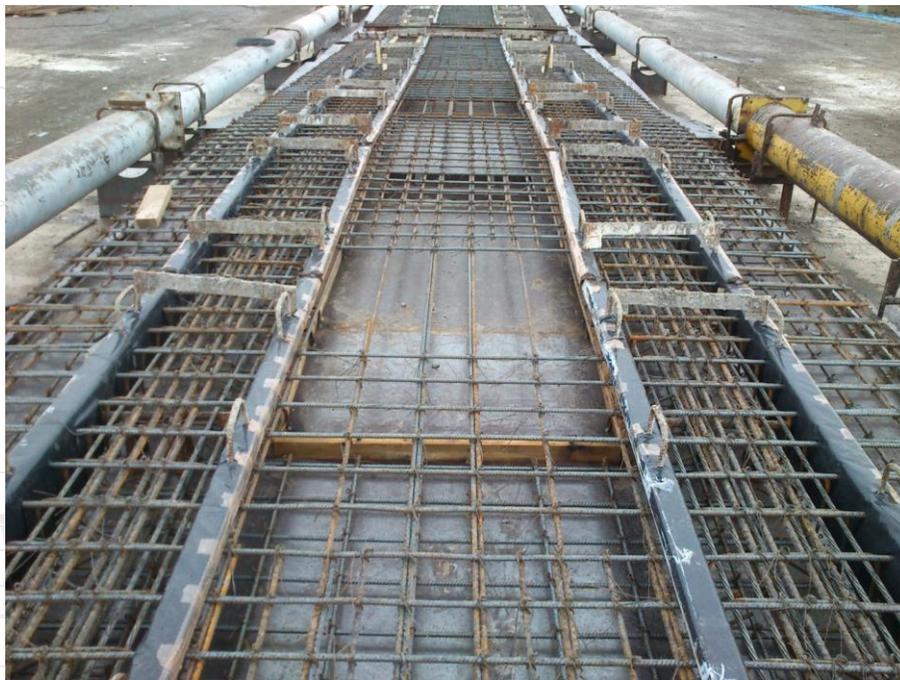


Ilustración 94. Liberación de armado, para iniciar el colado.



Ilustración 95. Al llegar la primer olla revolvedor, se vacía el concreto fresco en el molde y posteriormente se realiza la prueba de revenimiento, para conocer la consistencia del concreto, dicha prueba se debe efectuar antes y después de la aplicación del aditivo ; el ensaye es realizado por un signatario del laboratorio LACOCS.



Ilustración 96. Superviso el revenimiento, que cumpla con el parámetro de acuerdo a proyecto, correspondiente a 24cm \pm 2.5cm.



Ilustración 97. Durante el colado, superviso la forma de colocación, acomodo y compactación del concreto fresco en capas, los tiempos de descarga, los cuales no deben superar 90 min. desde que se le agrega el agua, hasta el término de descarga y su trabajabilidad.



Ilustración 98. Para comprobar la resistencia a compresión del concreto en estado endurecido; laboratorio LACOCS y de planta, realizan el llenado de 5 moldes, cada 40m³ para los especímenes a ensayar de acuerdo a la norma NMX-C-083-1997-ONNCE.



Ilustración 99. En el proceso del colado, las capas de descarga no deben superar los 30cms. de espesor, ni los 30 min. de vaciado entre capa y capa.



Ilustración 100. Para facilitar el acomodo del concreto, los trabajadores usaban vibradores de inmersión, durante mi supervisión verificaba que su uso fuera usado de manera vertical, como se muestra en la foto y sin abusar del tiempo en la misma sección, para evitar la segregación del concreto.



Ilustración 101. Los grumos por falta de mezclado en el diseño de concreto, deben ser retirados.



Ilustración 102. Una vez obtenida la resistencia, la falta de retiro de grumos puede causar oquedades, como se muestra en la foto; provocando falta de adherencia del acero de presfuerzo con el concreto.



Ilustración 103. Verificaba la temperatura una vez por colado.



Ilustración 104. Verifico la calibración del termómetro.



Ilustración 105. Al igual se realizaba la prueba por peso volumétrico del concreto en estado fresco, para cumplir con las especificaciones de proyecto.



Ilustración 106. El acabado debe ser rugoso aproximadamente de 6mm de profundidad; en las áreas de contacto donde posteriormente habrá colado en obra.



Ilustración 107. Finalmente se limpia el acero de refuerzo con cepillos de cerdas de alambre; para garantizar la adherencia entre el acero de refuerzo y un segundo colado hecho en obra.



Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.									
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes).									
COORDINACIÓN DE PREFABRICADOS OHL									
SOLICITUD DE COLADO Y CONTROL DE CONCRETO_Rev.00 (PPI-04-P)									
PLANTA: <input type="text" value="PRESFORZA S.A. de C.V."/>									
ELEMENTO: TRABE <input type="checkbox"/> ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/> TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>									
CABEZAL <input type="checkbox"/> GUARNICIÓN <input type="checkbox"/> NOMENCLATURAS:									
SOLICITUD DE COLADO (DATOS DE PROYECTO)									
FECHA: <input type="text" value="23/07/2014"/>	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-027-P-00	3TB16-017							
	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-027-P-00	3TB16-018							
	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-027-P-00	3TB16-020							
HORA: <input type="text" value="12:27"/>	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-027-P-00	3TB16-024							
	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-034-P-00	3TB16W-04							
	REFERENCIA / PLANO: 14-VBEM-PGE-003-VIA-III-033-P-00	3TB16V-01							
VERIFICACIÓN DE CIMBRA									
1.- LIMPIEZA DE MOLDE <input checked="" type="checkbox"/> CUMPLE		5.- ALINEACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> CUMPLE							
2.- GEOMETRÍA <input checked="" type="checkbox"/>		6.- FIJACIÓN DE TAPONES <input checked="" type="checkbox"/>							
3.- NIVELACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		7.- POSICIÓN DE DUCTOS <input checked="" type="checkbox"/>							
4.- LUBRICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		8.- CALAFATEO <input checked="" type="checkbox"/>							
CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO:									
f _c DE PROYECTO <input type="text" value="600"/> kg/cm ²	T.M.A.: <input type="text" value="1/2"/>	REVENIMIENTO de Proyecto: <input type="text" value="24"/> CM							
TIPO DE CONCRETO	ADITIVO: <input type="text" value="Glenium"/>								
VOLUMEN SOLICITADO <input type="text" value="33.50"/> m ³									
VOLUMEN COLOCADO <input type="text" value="33.00"/> m ³									
DIFERENCIA DE VOLUMEN <input type="text" value="0.50"/> m ³									
RECURSOS									
CONCEPTO		CUMPLE							
		SI	NO						
EQUIPO DE COLOCACIÓN DE CONCRETO		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO						
EQUIPO DE COMPACTACIÓN DE CONCRETO		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO						
EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA LAS INCIDENCIAS DEL TIEMPO		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO						
EQUIPO DE ILUMINACIÓN		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO						
PERSONAL SUFICIENTE		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO						
CONTROL DE CONCRETO FRESCO									
No.	DE CAMIÓN	REMISIÓN	SALIDA PLANTA	LLEGADA OBRA	DESCARGA		REVENIMIENTO	VOLUMEN M ³	VOLUMEN ACUMULADO
					INICIA	TERMINA			
20		6202	12:05	12:20	12:27	13:19	26	5.75	5.75
251		6203	12:10	12:15	12:28	13:20	26	5.75	11.50
10		6204	13:37	13:42	13:54	14:46	24	5.75	17.25
20		6205	13:40	13:45	13:53	14:45	26	5.50	22.75
251		6206	15:00	15:04	15:15	16:07	25	5.75	28.50
20		6207	15:06	15:10	15:16	16:08	26	5.00	33.50
OBSERVACIONES: <i>Se revisa revenimiento para verificar la calidad del concreto, previo a la colocación.</i>									
RESPONSABLE OHL EN PLANTA			RESPONSABLE CALIDAD OHL			SUPERVISIÓN ROSAS CIA			
Ing. Jorge A. Rocha.			Ing. Aracelly Vargas.			Ing. Miguel A. Guevara.			
FORMATO: "SOLICITUD DE COLADO" (REV.0)									
APROBADO por: IRENE CANCINO COBERROS									

Ilustración 108. El control del concreto colocado en las prelasas es registrado en el PPI-04-P, para formar parte del dossier individual de la mismas.





4.7 Curado.

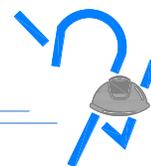
Un proceso muy importante es el curado de las prelosas, éste proceso se realiza para evitar el agrietamiento que sufre el concreto al contraerse por falta de hidratación. En la planta prefabricadora PRESFORZA, constaba de cubrir las piezas con lonas una vez terminado el colado. Con ello se evita la fuga del vapor provocado por la reacción exotérmica que se produce cuando el cemento actúa con el agua.



Ilustración 109. Se observa la colocación de la membrana.



Ilustración 110. Cubiertas las prelosas, sólo superviso que las mismas estén cubiertas al 100%.



4.8 Ensayes a compresión.

Los especímenes también deben ser curados junto con las prelosas, pues deben estar sometidos a las mismas condiciones de temperatura; transcurridas de 12 a 18hrs, son extraídos de los moldes y deben cabecearse. Después de 30 min. se ensayan a compresión axial, los especímenes creados por personal de la contratista por medio de la prensa hidráulica.

Los especímenes creados por el laboratorio LACOCS son trasladados, por su personal y son ensayados a las edades de: 7, 14, 28 días.



Ilustración 111. Los especímenes son de 30cm de altura y 15cm de diámetro.



Ilustración 112. Superviso el ensayo a compresión.



Ilustración 113. La resistencia del concreto endurecido es válida cuando supera los 480Kg/cm².

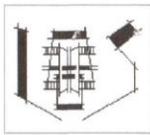


Para verificar la resistencia de los especímenes, el cálculo es:

$$\text{Área} = \pi * r^2 = 3.1416 * 56.25 = 176.715 \text{ cm}^2$$

$$W / \text{área} = w / 176.715 =$$

*W = 85000 carga mínima.



LACOCS S.A. DE C.V.



Número de acreditación N° C-038-007/10
Acreditado a partir de 2010-06-18

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y SUPERVISIÓN S.A. DE C.V.

35 NORTE No.3023, UNIDAD HABITACIONAL AGUILAS SERDAN, PUEBLA, PUE. TELS. 8686-973/ 8686-974 FAX. 2315-936

"INFORME DE PRUEBAS A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO HIDRÁULICO"

INFORME No. VBM/03/14/20

Nombre de la Obra/Ciente:

VIADUCTO BICENTENARIO ESTADO DE MEXICO SEGUNDA ETAPA SUB TRAMO 2

Localización de la Obra:

ESTADO DE MEXICO

Nombre de la empresa:

PRESFORZA S.A DE C.V.

Elemento muestreado	FECHA DE ENSAYE	CLAVE	ESPECIMENES						CARGA		RESISTENCIA A COMPRESIÓN		F c DE PROYECTO (kg/cm²)	% DE RESISTENCIA	FALLA Nº
			REV. cm	PESO kg	EDAD EN DIAS	DIAMETRO EN cm	ALTURA EN cm	AREA EN cm²	kN	(kg)	MPa	kg/cm²			
3TB16 - 25, 3TB16 - 26, 3TB16 - 27, 3TB16 - 21, 3TB16W - 2, 3TB16V - 5	2014-08-02	VBM-VII-26-268-77	24,0	12,210	7	15,0	30,0	176,7	1081,1	110 245	61,163	624	600	104,0	-
	2014-08-09	VBM-VII-26-238-78	24,0	12,240	14	15,0	30,0	176,7	1211,9	123 583	68,562	699	600	116,6	-
	2014-08-23	VBM-VII-26-429-79	24,0	12,310	28	15,0	30,0	176,7	1336,5	136 287	75,610	771	600	128,5	-
	2014-08-23	VBM-VII-26-222-80	24,0	12,360	28	15,0	30,0	176,7	1348,3	137 485	76,275	778	600	129,7	-
PRESFORZA															

OBSERVACIONES: EL ENSAYO REALIZADO CUMPLE CON LAS NORMAS MEXICANAS NMX-C-161-1997-ONNCCE, NMX-C-156-ONNCCE-2010, NMX-C-160-ONNCCE-2010, NMX-C-161-ONNCCE-2010, NMX-C-083-ONNCCE-2002, NOM-045-SEFI-2002

REALIZO ING. LAURA CASTILLO DE LA ROSA LABORATORISTA JEFE DE LABORATORIO	VA B. M. EN UNIDAD TECNOLÓGICA CERVANTES M. DIRECTOR GENERAL REPRESENTANTE GENERAL	RECIBE ACEPT. CONTROL DE CALIDAD
---	---	---

ESTE INFORME DE RESULTADOS SE REFIERE EXCLUSIVAMENTE AL ENSAYO REALIZADO Y NO DEBE SER REPRODUCIDO EN FORMA PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO LACOCS, Y SOLO TIENE VALIDES SI NO PRESENTA TACHADURAS O ENMIENDAS

Página 1 de 1

FI-05-LCC-01-6

Ilustración 114. Informe emitido por LACOCS. En él leo los resultados obtenidos a 7, 14 y 28 días; la resistencia a la cual fue diseñado el concreto debe ser igual o mayor a los 28 días; debe alcanzar 600Kg/cm2 como mínimo.





4.9 Transferencia.

Cuando se obtiene la resistencia mínima de 480Kg/cm², procedo a supervisar la transferencia del presfuerzo. Consiste en hacer el corte de los torones con equipo de oxicorte, a una distancia aproximada de 60cm respecto al paño de concreto; éste debe realizarse primero en las prelosas centrales de la mesa de producción, en los extremos del elemento, del mismo sentido (derecho – izquierdo), continuando con el lado contrario y finalizando con las prelosas de los extremos de la mesa de producción. Cuando termina el procedimiento, con apoyo de la topografía, realizan un levantamiento de la contraflecha.



Ilustración 115. Inicio de la transferencia.



Ilustración 116. Término de la transferencia.



Ilustración 117. Verifico la contraflecha, generada por la transferencia del esfuerzo a los torones.



Ilustración 118. Finalmente se verifica topográficamente.

4.10 Extracción.

Para continuar con la extracción, el personal de la contratista retiraba la cimbra metálica de las nervaduras, para su recuperación. En éste proceso superviso que no dañen las nervaduras.



Ilustración 119. Retiro de peines metálicos con barras de acero.



Ilustración 120. Se realizan las extracciones con grúa pórtico con capacidad de 90Ton.



Ilustración 121. Una vez extraída la prelosa de molde, supervisaba el acabado inferior de la losa, para identificar posibles desprendimientos de concreto.



4.11 Estiba y detallado.

El apoyo para la estiba de las prelosas era en el área de conexión con las trabes, pues el estibarlas sin respetar el área de apoyo; podría causar daños estructurales al elemento prefabricado.

El detallado consistía en perfilar las nervaduras de las prelosas, limpieza, corte con disco pulidor de los torones a paño de concreto, empastado de la trabe de borde y acabado aparente en el área inferior de la losa.

Después del detallado con ayuda de plantillas, se colocaba la nomenclatura de la prelosa, su eje de fabricación y la orientación, correspondiente al plano de localización.



Ilustración 122. Superviso el perfilado de las nervaduras, realizado con herramienta menor, para no dañar las mismas.



Ilustración 123. Limpieza, para eliminar el cascajo, producto del perfilado de las nervaduras.



Ilustración 124. Corte de los torones a paño del concreto con disco pulidor para cumplir con lo indicado en las especificaciones de proyecto.



Ilustración 125. Se verifica el acabado aparente en la cara inferior de la losa.



Ilustración 126. Empastado y lijado de la trabe de borde.



Ilustración 127. Rotulación del eje de la prelosa.



Ilustración 128. Finalmente, topografía realiza un levantamiento, verificando las dimensiones correspondientes de las prelosas, con el plano de fabricación.



Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.				
OBRA: Viaducto Bicentenario 2º Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes)				
COORDINACION DE PREFABRICADOS OHL				
CONTROL GEOMETRICO DEL ELEMENTO_Rev.00 (PPI-05-P)				
PLANTA: <input type="text" value="PRESFORZA S.A. DE C.V."/>				
TRABE	<input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/>		
CABEZAL	<input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN <input type="checkbox"/>		
		TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>		
		NOMENCLATURA: <input type="text" value="3TB16-017"/>		
LEVANTAMIENTO FISICO DE PIEZA TERMINADA				
#	DE PROYECTO	DE FABRICACIÓN	DIFERENCIA	CROQUIS A MANO ALZADA
A	15.840	15.837	-0.003	EJEMPLO:
B	0.016	0.015	-0.001	
C	0.016	0.016	0	
D	3.820	3.818	-0.002	
E	0.550	0.550	0	
F	3.330	3.329	-0.001	
G	0.440	0.441	0.001	
H	3.330	3.332	0.002	
I	0.550	0.549	-0.001	
J	3.820	3.819	-0.001	
K	3.000	3.000	0	
OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS: <i>Se anexa levantamiento físico de pieza terminada, determinando que dicho elemento cumple en geometría.</i>				
TOPOGRAFIA OHL 		TOPOGRAFIA DE PLANTA 		TOPOGRAFIA SUPERVISIÓN
J. Raúl Flores M. NOMBRE Y FIRMA		Ing. Rubén López Flores NOMBRE Y FIRMA		Ing. Miguel A. Guevara NOMBRE Y FIRMA

FORMATO: "CONTROL GEOMÉTRICO DE LA PIEZA" (REV.0)
 APROBADO POR: IRINE GANCEDO COBREROS

Ilustración 129. Una vez realizado el levantamiento, procedo a pasar los datos emitidos por la topografía al PPI-05-P Control geométrico del elemento.





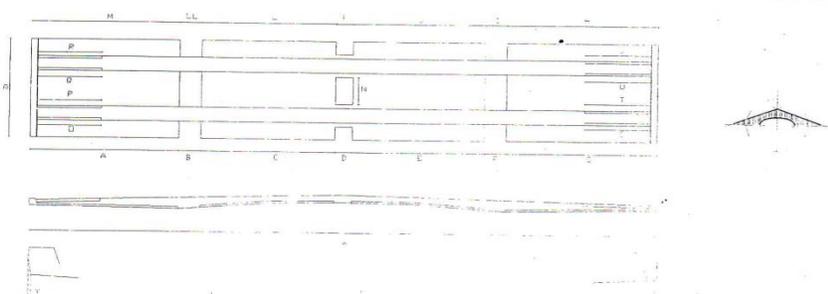
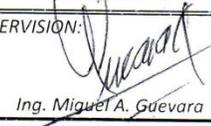
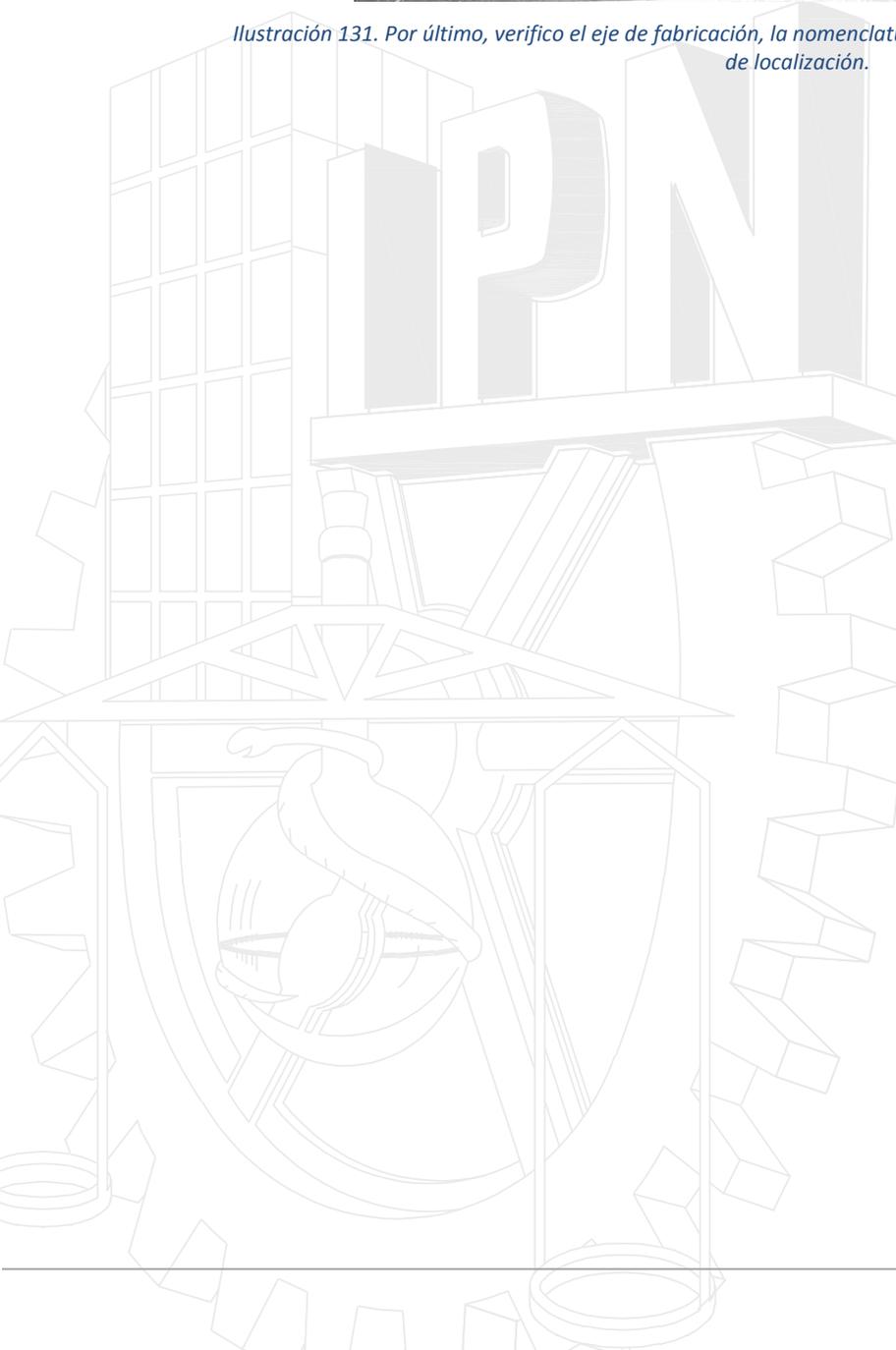
LEVANTAMIENTO FISICO DEL ELEMENTO																																																																																																																					
 Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.																																																																																																																					
OBRA: Viaducto Bicentenario 2° Etapa (3er Tramo Gustavo Baz - Lomas Verdes)																																																																																																																					
Empresa: BTP Construcciones S.A de C.V.		Fecha: 25-07-14																																																																																																																			
Topografo: J. Raul Flores M.		Planta: PRESFORZA S.A. de C.V.																																																																																																																			
NOMENCLATURA DE TABLETA: 3TB16-17																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DESCRIP.</th> <th>PROYECTO</th> <th>REAL</th> <th>DIFERENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>3.82</td><td>3.82</td><td>—</td></tr> <tr><td>B</td><td>0.55</td><td>549</td><td>.001</td></tr> <tr><td>C</td><td>3.33</td><td>3.33</td><td>—</td></tr> <tr><td>D</td><td>0.44</td><td>.44</td><td>—</td></tr> <tr><td>E</td><td>3.33</td><td>3.329</td><td>.001</td></tr> <tr><td>F</td><td>0.55</td><td>55</td><td>—</td></tr> <tr><td>G</td><td>3.82</td><td>3.819</td><td>.001</td></tr> <tr><td>H</td><td>3.82</td><td>3.819</td><td>.001</td></tr> <tr><td>I</td><td>0.55</td><td>549</td><td>.001</td></tr> <tr><td>J</td><td>3.33</td><td>3.332</td><td>.002</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.44</td><td>.441</td><td>.001</td></tr> <tr><td>L</td><td>3.33</td><td>3.329</td><td>.001</td></tr> <tr><td>LL</td><td>0.55</td><td>55</td><td>—</td></tr> <tr><td>M</td><td>3.82</td><td>3.818</td><td>.002</td></tr> </tbody> </table>	DESCRIP.	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA	A	3.82	3.82	—	B	0.55	549	.001	C	3.33	3.33	—	D	0.44	.44	—	E	3.33	3.329	.001	F	0.55	55	—	G	3.82	3.819	.001	H	3.82	3.819	.001	I	0.55	549	.001	J	3.33	3.332	.002	K	0.44	.441	.001	L	3.33	3.329	.001	LL	0.55	55	—	M	3.82	3.818	.002	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DESCRIP.</th> <th>PROYECTO</th> <th>REAL</th> <th>DIFERENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>0.82</td><td>.821</td><td>.001</td></tr> <tr><td>Ñ</td><td>3</td><td>3.00</td><td>—</td></tr> <tr><td>O</td><td>1.8</td><td>1.803</td><td>.003</td></tr> <tr><td>P</td><td>1.8</td><td>1.809</td><td>.009</td></tr> <tr><td>Q</td><td>1.8</td><td>1.798</td><td>.002</td></tr> <tr><td>R</td><td>1.8</td><td>1.80</td><td>—</td></tr> <tr><td>S</td><td>1.8</td><td>1.795</td><td>.005</td></tr> <tr><td>T</td><td>1.8</td><td>1.79</td><td>.01</td></tr> <tr><td>U</td><td>1.8</td><td>1.803</td><td>.003</td></tr> <tr><td>V</td><td>1.8</td><td>1.801</td><td>.001</td></tr> <tr><td>W</td><td>15.84</td><td>15.837</td><td>.003</td></tr> <tr><td>X</td><td>0.016</td><td>.016</td><td>—</td></tr> <tr><td>Y</td><td>0.016</td><td>.015</td><td>.001</td></tr> </tbody> </table>	DESCRIP.	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA	N	0.82	.821	.001	Ñ	3	3.00	—	O	1.8	1.803	.003	P	1.8	1.809	.009	Q	1.8	1.798	.002	R	1.8	1.80	—	S	1.8	1.795	.005	T	1.8	1.79	.01	U	1.8	1.803	.003	V	1.8	1.801	.001	W	15.84	15.837	.003	X	0.016	.016	—	Y	0.016	.015	.001
DESCRIP.	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA																																																																																																																		
A	3.82	3.82	—																																																																																																																		
B	0.55	549	.001																																																																																																																		
C	3.33	3.33	—																																																																																																																		
D	0.44	.44	—																																																																																																																		
E	3.33	3.329	.001																																																																																																																		
F	0.55	55	—																																																																																																																		
G	3.82	3.819	.001																																																																																																																		
H	3.82	3.819	.001																																																																																																																		
I	0.55	549	.001																																																																																																																		
J	3.33	3.332	.002																																																																																																																		
K	0.44	.441	.001																																																																																																																		
L	3.33	3.329	.001																																																																																																																		
LL	0.55	55	—																																																																																																																		
M	3.82	3.818	.002																																																																																																																		
DESCRIP.	PROYECTO	REAL	DIFERENCIA																																																																																																																		
N	0.82	.821	.001																																																																																																																		
Ñ	3	3.00	—																																																																																																																		
O	1.8	1.803	.003																																																																																																																		
P	1.8	1.809	.009																																																																																																																		
Q	1.8	1.798	.002																																																																																																																		
R	1.8	1.80	—																																																																																																																		
S	1.8	1.795	.005																																																																																																																		
T	1.8	1.79	.01																																																																																																																		
U	1.8	1.803	.003																																																																																																																		
V	1.8	1.801	.001																																																																																																																		
W	15.84	15.837	.003																																																																																																																		
X	0.016	.016	—																																																																																																																		
Y	0.016	.015	.001																																																																																																																		
																																																																																																																					
OBSEVACIONES:																																																																																																																					
ELABORADO:	REVISO:	SUPERVISION:																																																																																																																			
 J. Raul Flores M.	 J. Raul Flores M.	 Ing. Miguel A. Guevara																																																																																																																			

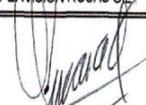
Ilustración 130. Para mayor detalle de las dimensiones de las prelasas, topografía emitía un reporte anexo, el cual se adjuntaba para soporte del PPI-05-P.



Ilustración 131. Por último, verifico el eje de fabricación, la nomenclatura y la orientación que corresponda con el plano de localización.

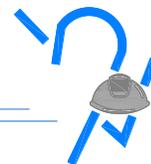




 Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.								
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes).								
COORDINACION DE PREFABRICADOS OHL								
REPORTE FOTOGRAFICO Rev.00 (PPI-06-P)								
PLANTA: <u>PRESFORZA S.A. de C.V.</u>	FECHA: <u>Extracción-25/07/2014</u>							
ELEMENTO: TRABE <input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/>	TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>						
CABEZAL <input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN <input type="checkbox"/>	NOMENCLATURAS: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>3TB16-017</td></tr> <tr><td>3TB16-018</td></tr> <tr><td>3TB16-020</td></tr> <tr><td>3TB16-024</td></tr> <tr><td>3TB16W-04</td></tr> <tr><td>3TB16V-01</td></tr> </table>	3TB16-017	3TB16-018	3TB16-020	3TB16-024	3TB16W-04	3TB16V-01
3TB16-017								
3TB16-018								
3TB16-020								
3TB16-024								
3TB16W-04								
3TB16V-01								
								
TENSADO DE TORONES DE 1/2"	ARMADO ENCOFRADO LISTO PARA RECIBIR CONCRETO	VERIFICACIÓN DEL REVENIMIENTO DEL CONCRETO						
								
COLOCACIÓN DE CONCRETO EN TABLETAS 3TB16	ENSAYE DE ESPECIMEN PARA DESMOLDEO	EXTRACCION DE TABLETAS 3TB16.						
OBSERVACIONES: <u>Se revisaron todos los procesos de fabricación.</u>								
RESPONSABLE OHL EN PLANTA	RESPONSABLE CALIDAD OHL	SUPERVISIÓN ROSAS GIL						
								
Ing. Jorge A. Rocha.	Ing. Arq. Ivette Vargas.	Ing. Miguel A. Guevara.						

FORMATO: "REPORTE FOTOGRAFICO" (REV.0)
 APROBADO por: IRENE GANCCEDO COBREROS

Ilustración 132. En el PPI-06-P, se realizaba un reporte fotográfico del procedimiento de fabricación de las prelosas.



4.12 Pre-liberación.

Cuando conformaba los 6 formatos de los PPI's; procedía a la pre-liberación de los elementos prefabricados. En el registro se indicaba el cumplimiento de acuerdo a proyecto en:

- Dimensiones.
- Tolerancias.
- Acabado.
- Identificación y orientación.
- Comprobación de la existencia de ductos.
- Daños estructurales no presentados.
- Solicitud de envío.

Para las pre-liberaciones era firmado el PPI-07-P, por la supervisión externa, el responsable de producción OHL y yo como supervisora de calidad OHL-Riobóo.



 Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.			
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes).			
COORDINACION DE PREFABRICADOS OHL			
AUTORIZACIÓN FINAL DE SALIDA_REV.00 (PPI-07-P)			
SALIDA DE PLANTA			
PLANTA:	PRESFORZA S.A. DE C.V.	FECHA SALIDA: _____	
FECHA PRE-LIBERACIÓN:	14- Agosto -2014.	HORA DE SALIDA: _____	
ELEMENTO			
TRABE	<input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/>	
		TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>	
CABEZAL	<input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN <input type="checkbox"/>	
		NOMENCLATURA: 3TB16-017	
LONGITUD:	15.837 m		
REGISTRO DE LIBERACIÓN			
	SALIDA DE PLANTA		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El elemento cumple con las dimensiones del proyecto (largo, ancho y espesor)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento cumple con las tolerancias de proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento cumple con el acabado de acuerdo a las especificaciones del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento cuenta con su identificación y orientación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comprobación de la existencia de: ductos, torones, conectores... según planos Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento presenta daños en su estructura física	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
El elemento corresponde a lo descrito en la solicitud de envío	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS:			
_____ _____ _____ _____ _____			
RESPONSABLE OHL EN PLANTA	RESPONSABLE CALIDAD OHL	SUPERVISIÓN ROSAS GIL	
 Ing. Jorge A. Rocha.	 Ing. Arq. Ivette Vargas.	 Ing. Miguel A. Guevara.	

FORMATO: "AUTORIZACIÓN FINAL DE SALIDA" (REV.0)
 APROBADO por: IRENE GANCEDO COBREROS

Ilustración 133. Formato de pre-liberación y autorización de salida de las prelasas PPI-07-P.





4.13 Envíos.

Los envíos se realizaban a solicitud de personal de montaje de OHL, ellos emitían un programa, el cual durante las cargas era supervisado por mi, para verificar, la posición de las prelosas, también revisaba que el apoyo de las mismas, coincidiera con el refuerzo de la plana del transporte.

Una vez supervisada la carga de las prelosas, me dirigía con el operador del transporte para que escribiera su nombre, nombre del transporte, su no. de placas y su firma en el PPI-07-P autorización de salida. Y permitir el envío de las prelosas de la planta prefabricadora.



Ilustración 134. Supervisión de carga de prelosas.

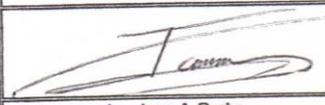
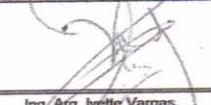


Ilustración 135. Vista lateral de prelosas en el transporte.



Ilustración 136. Operador del transporte, colocando señalamientos de seguridad y prevención.



 Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V.			
OBRA: Viaducto Bicentenario 2ª Etapa (Tramo 3 Gustavo Baz-Lomas Verdes).			
COORDINACION DE PREFABRICADOS OHL			
AUTORIZACIÓN FINAL DE SALIDA REV.00 (PPI-07-P)			
SALIDA DE PLANTA			
PLANTA: <u>PRESFORZA S.A. DE C.V.</u>	FECHA SALIDA: <u>24 Septiembre 2014.</u>		
FECHA PRE-LIBERACIÓN: <u>24 Septiembre 2014.</u>	HORA DE SALIDA: <u>15:30 hrs.</u>		
ELEMENTO			
TRABE <input type="checkbox"/>	ZAPATA COLUMNA <input type="checkbox"/>	TABLETA <input checked="" type="checkbox"/>	
CABEZAL <input type="checkbox"/>	GUARNICIÓN <input type="checkbox"/>	NOMENCLATURA: <u>3TB16-032</u>	
LONGITUD: <u>15.837</u> m			
REGISTRO DE LIBERACIÓN			
	SALIDA DE PLANTA		OBSERVACIONES
	SI	NO	
El elemento cumple con las dimensiones del proyecto (largo, ancho y espesor)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>Francisco Javier Mejia Roldan</u> <u>Transporte. Roldan</u> <u>080 ED 2</u> <u>Francisco</u> El elemento sale en perfectas condiciones de la planta prefabricadora. Cualquier daño es responsabilidad directa del transportista.
El elemento cumple con las tolerancias de proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento cumple con el acabado de acuerdo a las especificaciones del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento cuenta con su identificación y orientación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comprobación de la existencia de: ductos, torones, conectores... según planos Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El elemento presenta daños en su estructura física	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
El elemento corresponde a lo descrito en la solicitud de envío	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS:			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
RESPONSABLE OHL EN PLANTA	RESPONSABLE CALIDAD OHL	SUPERVISIÓN ROSAS GIL	
			
Ing. Jorge A. Rocha.	Ing. Arq. Ivette Vargas.	Ing. Miguel A. Guevara.	

FORMATO: "AUTORIZACIÓN FINAL DE SALIDA" (REV.9)
 APROBADO por: IRENE GANCEDO COBREROS

Ilustración 137. PPI-07-P, autorización final de salida; se indica que el elemento sale en perfectas condiciones de la planta prefabricadora.



CONCLUSIONES.

La presente memoria la emito para transmitir mis conocimientos adquiridos de las actividades que desempeñé como supervisora de control y aseguramiento de calidad durante las etapas de la fabricación de los elementos ligeros llamados prelosas; fundamentada con documentación oficial la cual recopilé del dossier inicial, mensual e individual del expediente único.

En el proceso constructivo, en la etapa “Extracción”, revisaba que el descimbrado se realizara sin afectar el concreto de las nervaduras, pues aclaro que el ancho de las mismas y la losa, debe garantizarse de acuerdo a lo indicado en proyecto.

Por ello recomendé a la contratista; el forrar los peines metálicos con polietileno, para facilitar el retiro y reducir la adherencia con el concreto. Una vez retirada la cimbra, la cual ha sufrido deformaciones por la fuerza aplicada para su retiro, recomendé a la contratista contar con personal para enderezar la cimbra metálica con ayuda de gatos hidráulicos.

En base a lo expuesto, dictamino la optimización de tiempos durante la producción, al igual se garantiza el recubrimiento, lo que dará como resultado durabilidad al elemento estructural.



Bibliografía.

Autor: A. H. ALLEN.

Título: Introducción al Concreto Presforzado.

Año de publicación: 1979, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.

Páginas de Internet.

Grupo Riobóo.

Disponible en: www.gruporioboo.com/espan.htm

Consultado el: 28-08-2017.

Grupo O.H.L.

Disponible en: www.ohlmexico.com.mx

Consultado el: 04-09-2017.

Grupo O.H.L.

Disponible en: www.ohlconcesiones.com

Consultado el: 16-09-2017.



Anexos.



PEP, INGENIERIA DE SUELOS, S.A. DE C.V.

Página 1 de 1

Calle Adolfo Duclos Salinas No. 81
 Col. Ampl. Sta. Martha Acatitla, México, D.F., C.P. 09510
 Tels.: 5733-2766 • 5738-4162 • 1552-9237
 E-mail: pepsuelo@prodigy.net.mx • pepcontrolcalidad@gmail.com

Informe de ensayo de módulo de elasticidad estático

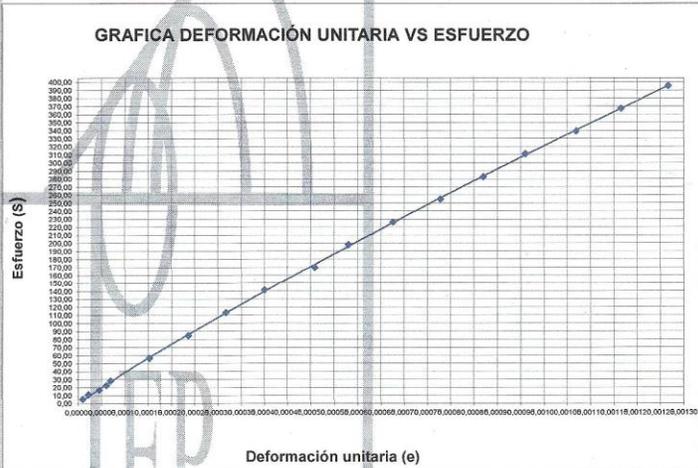
Cliente:	PRESFORZA, S.A. DE C.V.	No. Inf.	12
Dirección:	2da Etapa, tramo 3, Estado de Mexico	Fecha de inf:	12/09/2014
Proyecto:	AW14-79 VIADUCTO BICENTENARIO ESTADO DE MEXICO	Muestra:	4 C-3
Ubicación:	2da Etapa, tramo 3, Estado de Mexico	Rev:	NP
Fecha de colado:	13/08/2014	Fecha de ensayo:	10/09/2014
Elemento colado:	2TB16-127, 2TB16-129, 2TB16-132, 2TB16-144, 2TB16-146, 3TB16-152	Tipo de resistencia:	RN
Cía premezcladora:	NP	f'c =	600 kgf/cm ²
Masa:	12,1 kg	Edad en días:	28
Dispositivo:	PEP-R-P-01	Diámetro prom. =	15,0 cm
Resistencia Prom.:	66,7 MPa	Dist. Entre anillos (mm) =	152
		Altura prom.:	30,1 cm
		Aprox. =	0,001
		Área =	176,72 cm ²
		Carga última:	1178 kN
		Resistencia Final:	66,7 MPa

$$E = \frac{S_2 - S_1}{e_2 - 0,00005} =$$

Módulo Elástico	
kgf/cm ²	MPa
323 050	31 691

1 MPa = 10,2 kgf/cm²

Deformación mm	Deformación Unitaria	Esfuerzo kgf/cm ²
0,001	8,96053E-06	5,66
0,003	2,09079E-05	11,32
0,007	4,48026E-05	16,98
0,009	5,97368E-05	22,64
0,010	6,86974E-05	28,29
0,023	0,000152329	56,59
0,036	0,000235961	84,88
0,048	0,000316605	113,18
0,061	0,000400237	141,47
0,077	0,000507763	169,76
0,088	0,000579447	198,06
0,103	0,000675026	226,35
0,118	0,000776579	254,65
0,132	0,000869171	282,94
0,146	0,000958776	311,24
0,163	0,001069289	339,53
0,177	0,001164868	367,82
0,192	0,001266421	396,12



	Esfuerzo		Deformación Unitaria
	kgf/cm ²	MPa	
S1	18,95	1,9	e1 0,000 05
S2	271,8	26,7	e2 0,000 83

Observaciones: Muestra entregada por el cliente en el laboratorio y datos proporcionados por el mismo.

Normas de referencia:

NMX-C-128-1997-ONNCCCE Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de poisson
 NMX-C-083-ONNCCCE-2002 Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto
 NMX-C-161-1997-ONNCCCE Industria del concreto fresco-muestreo

Procedimiento utilizado: PEP-PCON-08

Los resultados reportados amparan corresponden únicamente a las muestras reportadas

Incertidumbre asociada al resultado de la medición de módulo de elasticidad U= 2 667 MPa (k=2)

Los datos contenidos en este informe no pueden ser reproducidos totalmente

sin autorización de "PEP, Ingeniería de Suelos, S.A. de C.V."

PEP-FCON-10-04-09



AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
 MIEMBRO INSTITUCIONAL



CNEC MEXICO
 MIEMBRO DE LA CAMARA NACIONAL
 DE EMPRESAS DE CONSULTORIA
 Registro No. 7079



Instituto de Vivienda
 del Distrito Federal

Téc. Juan Manuel García G.

Signatario Autorizado
 PEP, Ingeniería de Suelos, S.A. de C.V.

Ilustración 138. Para cumplir con las frecuencias de pruebas, se emiten el resultado por un laboratorio acreditado de la prueba de módulo elástico del concreto.

