



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PRÁCTICA PROFESIONAL

ETERNA S.A.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADO POR:

WILLIAM ROY DOX MONTES 21451101

ASESOR: ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS

CAMPUS SAN PEDRO SULA, HONDURAS

AGOSTO, 2018

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

FACULTAD DE PREGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

VICERRECTORA DE OPERACIONES

ROSALPINA RODRÍGUEZ

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL”

CONETSA

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”

DERECHOS DE AUTOR

©COPYRIGHT 2018

WILLIAM ROY DOX MONTES

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, William Roy Dox Montes de San Pedro Sula, autor del trabajo de grado titulado: Informe de Práctica Profesional en CONETSA, presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniería Civil, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 16 días del mes de julio de dos mil dieciocho.

William Roy Dox Montes
21451101

HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembros de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS

ASESOR METODOLÓGICO | UNITEC

ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA

COORDINADOR ACADÉMICO DE LA FACULTAD

DE INGENIERÍA CIVIL | UNITEC

ING. CESAR ORELLANA

JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍAS | UNITEC

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto primeramente a mi Padre Celestial quien me da la vida, la salud y la fuerza para poder culminar con éxito esta etapa de mi carrera. A mis padres terrenales, William Percy Dox Velásquez y Marisol Montes Aguilar por haberme apoyado en cada momento y estar presente cuando los necesitaba. A mi familia en general por estar siempre al tanto de mí durante este trayecto. A mis amigos con los cuales viví una infinidad de experiencias en el día a día, dejando muchísimos recuerdo y anécdotas. Finalmente todos los docentes que fueron parte de mi formación académica, compartiéndome una enorme cantidad de conocimientos y brindando su apoyo siempre que se les fue solicitado.

William Dox

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios ya que es el apoyo diario y da la fortaleza para poder afrontar las dificultades que pone la vida. Agradecer a mis padres, hermanos, demás familiares, y compañeros de estudio por el apoyo, y palabras de motivación y aliento durante este proceso de formación que significa el estar a un paso de lograr la meta.

Finalmente, agradecer a la Universidad Tecnológica Centroamericana por darme la oportunidad de formarme como profesional y contar con un equipo de docentes capaces de compartir sus conocimientos durante este proceso educativo.

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe de práctica profesional se hablará sobre el trabajo realizado en la empresa CONETSA que tuvo una duración total de 11 semanas. Durante este tiempo se pusieron a prueba los conocimientos adquiridos durante el curso de la carrera de Ingeniería Civil en UNITEC. Fue una experiencia donde se obtuvieron muchos conocimientos y se pudieron observar varios procesos constructivos en campo, así también como diferentes puntos de vista al momento de dirigir una empresa proveedora de concreto premezclado.

Se mantuvo un contacto constante con el ingeniero de dicha empresa y siempre apoyándose en sus conocimientos a la hora de realizar cualquier trabajo. Se realizó trabajo tanto en las oficinas de dicha empresa, como en el campo, específicamente en lo que es la elaboración de concreto premezclado, así como las diferentes fundiciones a las cuales se les suministraba concreto. Se visitaron diferentes proyectos en donde se obtuvieron muchos conocimientos, desde pavimentación de calles de Villanueva hasta fundiciones de zapatas y losas en edificios y casas en diferentes sectores de la ciudad.

Se trató también con lo que son los capataces y ayudantes en la planta de premezclado y se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad para la hora de la elaboración de diseños de concreto, técnicas utilizadas en el campo como medidas de control sobre el concreto que se suministraba a los proyectos tales como la elaboración de cilindros y obtención de muestras para medir que la resistencia realmente se cumpla en el campo tal y como se diseñó, también poder medir el revenimiento del concreto al momento de llegar al sitio del proyecto mediante la prueba de Abrams, peso volumétrico del concreto para verificar que la dosificación y la carga de volúmenes se está haciendo de manera correcta al momento de pesarlos e introducirlos en el mixer, prueba de aire en el concreto para medir el porcentaje de aire que existe en determinada mezcla de concreto, ruptura de cilindros y vigas para poder comprobar la resistencia a la compresión y tensión que un determinado diseño de concreto alcanzó, etc. Se ejercieron tomas de decisiones en algunos momentos y siempre que fuese necesario, así también como decisiones tomadas juntamente con los jefes de ingeniería.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. GLOSARIO	1
CAPÍTULO II. INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO III. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	3
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
3.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.....	3
3.3 OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1 CONCRETO	5
4.2 AGREGADOS	6
4.3 PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO	9
4.4 PRUEBAS DE LABORATORIO.....	11
CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	13
5.1 SEMANA I. 16 DE JULIO - 22 DE JULIO.....	13
5.2 SEMANA II. 23 DE JULIO - 29 DE JULIO.	14
5.3 SEMANA III. 30 DE JULIO – 5 DE AGOSTO.....	15
5.4 SEMANA IV. 5 DE AGOSTO- 11 DE AGOSTO.....	16
5.5 SEMANA V. 12 DE AGOSTO- 18 DE AGOSTO.....	17
5.6 SEMANA VI. 19 DE AGOSTO- 25 DE AGOSTO.....	18
5.7 SEMANA VII. 26 DE AGOSTO- 1 DE SEPTIEMBRE	19
5.8 SEMANA VIII. 2 DE SEPTIEMBRE - 8 DE SEPTIEMBRE.....	20
5.9 SEMANA IX. 9 DE SEPTIEMBRE - 15 DE SEPTIEMBRE	21
5.10 SEMANA X. 16 DE SEPTIEMBRE – 22 DE SEPTIEMBRE	21
5.11 SEMANA XI. 23 DE SEPTIEMBRE – 28 DE SEPTIEMBRE	22
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA	24

CAPÍTULO I. GLOSARIO

- Cono de Abrams: es el ensayo que se realiza al hormigón en su estado fresco, para medir su consistencia ("fluidez" del hormigón).
- Revenimiento: el grado de plasticidad o facilidad del manejo de un concreto.
- Lowboy: tipo de rastra que cuenta con un remolque bajo para mover equipo pesado.
- Vibrador de concreto: equipo menor utilizado para fundición uniforme del concreto a la hora de realizar esta actividad constructiva.
- Kardex: es un documento, tarjeta o registro utilizado para mantener el control de la mercadería cuando se utiliza el método de permanencia en inventarios, con este registro podemos controlar las entradas y salidas de las mercaderías y conocer las existencias de todos los artículos que posee la empresa para la venta.
- Hincado: el proceso de penetración del suelo por un pilote realizado con un martillo hidráulico.
- Canecheras: gallo o imperfección específico que se produce en el concreto la cual hace ver el grano grueso y varillas, socavidades.
- Ripio: Todo el desperdicio que se va dejando de las obras que se realizan en los proyectos.
- Sisado: Acabado que se le da a las juntas en la unión horizontal o vertical de los bloques de concreto o concreto fundido.
- Pisón: Se utiliza para que un hombre compacte materiales que pueden ser de terracerías plantillas, fondos de zanjas, relleno de zanjas, acostillado de tubos, etc. consiste en una masa pesada provista de una barra en posición vertical
- Churumbul o Mixer: Máquina provista de un recipiente giratorio que sirve para mezclar los materiales con los que se hace el concreto, conocido como maquina mezcladora de concreto.
- Parihuela: Utensilio para transportar cosas entre dos personas que consiste en dos varas entre las que se sostiene una plataforma en la que se apoya el peso o carga.

CAPÍTULO II. INTRODUCCIÓN

El presente informe de tesis se presenta en forma ordenada y clara con una cronología sobre el trabajo realizado como práctica profesional en la empresa CONETSA. Dicha práctica tuvo una duración de aproximadamente once semanas, en la cual se me asignaron diferentes labores dentro de la empresa, con el objetivo de lograr un buen y completo desarrollo profesional.

CONETSA es una empresa perteneciente al Grupo Eterna dedicada a la fabricación y comercialización de concreto premezclado en Honduras. Dentro de dicha empresa se me asignaron diferentes labores los cuales se describirán detalladamente en el siguiente informe. Fui capaz de adquirir conocimientos de oficina, acerca de la administración de la empresa, así también como de campo, al momento de visitar proyectos y suministrar el concreto. De esta manera logre observar detalladamente todo el proceso que conlleva gerenciar una empresa de estas magnitudes.

CAPÍTULO III. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Eterna es una empresa líder en la industria de la construcción de Honduras. Esta se dedica al diseño, construcción y gestión de obras civiles de cualquier tamaño y complejidad. Actualmente es una de las empresas constructoras más grandes del país con proyectos de gran envergadura a lo largo del territorio nacional. Eterna cuenta con una subdivisión en concretos llamada CONETSA. Esta empresa es la encargada de proporcionar y fabricar toda la rama de concreto premezclado, bloques, tubos de concreto, pilotes, adoquines y agregados, ya sea directamente a Eterna o también así como a terceros. (Eterna, 2010).

Eterna (2013) afirma que:

Se cuenta con amplia experiencia en diferentes campos de la ingeniería, habiendo ejecutado obras de puentes, carreteras, hidroeléctricas, muelles, residenciales, aeropuertos, plantas de tratamiento de aguas y edificios. En Eterna, se cree que la ingeniería es el arte de usar los recursos que la naturaleza provee para cubrir las necesidades de la humanidad de la manera más económicamente factible.

Eterna fue fundada por el Ing. Alberto Díaz Lobo en Septiembre de 1976. En la historia, Eterna se ha fusionado en consorcios para proyectos con empresas internacionales. Ha llegado a tener más de 1,700 personas trabajando en conjunto. Hasta la fecha, se puede decir que Eterna, es una de las empresas con más experiencia y prestigio en la industria de la construcción en Honduras y otros países del área Centroamericana. (Eterna, 2015).

3.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

El departamento asignado es la división de concreto premezclado de CONETSA. Plantel ubicado a la par del Estadio Olímpico Metropolitano, esta división es la encargada de la venta y distribución de concreto premezclado en San Pedro Sula y todo el sector Noroeste del país.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación educativa como ingeniero civil y comenzar a obtener experiencia en el mundo laboral.

3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender y conocer todos los procesos realizados en la fabricación de concreto premezclado.
- Poner en práctica el conocimiento adquirido en la universidad al momento de realizar pruebas en el concreto ya sea en sitio o en laboratorio.
- Adquirir experiencia en la planificación, elaboración, transporte y fundición de concreto premezclado en los diferentes proyectos.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1 CONCRETO

El concreto es el material de construcción más utilizado en el mundo de la construcción, sus propiedades químicas y físicas hacen que sea un material muy confiable y duradero, aparte que es bastante económico y fácil de obtener.

El concreto es la mezcla del cemento, agregados inertes (arena y grava) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo formando una piedra artificial. Los elementos activos del concreto son el agua y el cemento de los cuales ocurre una reacción química que después de fraguar alcanza un estado de gran solidez, y los elementos inertes, que son la arena y la grava cuya función es formar el esqueleto de la mezcla, ocupando un gran porcentaje del volumen final del producto, abaratándolo y disminuyendo los efectos de la reacción química de la lechada. (Díaz, 2015, p.1)

El concreto ofrece una gran resistencia al agua y la intemperie, resiste al fuego y tiene propiedades de dilatación muy similares a las del acero, es por eso que ambos logran trabajar muy bien cuando se les une. También puede ser moldeado para formar una gran variedad de formas y llenar espacios de los recipientes que lo contienen gracias a la trabajabilidad que tiene la mezcla, provocando esto una gran popularidad a los constructores debido a su pronta disponibilidad en las obras y su bajo costo. (Díaz, 2015).

Así como tiene muchas ventajas, el concreto también tiene un par de desventajas según Díaz (2015) alguna de estas desventajas son: "Durante el proceso de fraguado y de endurecimiento del concreto ocurre un cambio de volumen conocido como contracción por secado y que generalmente se expresan en unidades de longitud" (p.2).

Esta es una de las mayores desventajas del concreto, aunque el cambio volumétrico no es en gran magnitud, este genera pequeñas consecuencias y medidas que deben de ser tomadas al momento de la implementación de este material en la construcción.

Se ha tratado de minimizar o eliminar estas contracciones que sufre el concreto mediante los estudios e implementación de diversos métodos que evolucionan a medida avanza la tecnología y la ciencia.

Aun con los avances en la tecnología del concreto, no se ha podido fabricar ningún tipo de mezcla que no se vea afectada por la contracción, aun con los denominados cementos sin retracción y cementos expansivos, que en realidad lo único que hacen es tratar de compensar esta contracción con una expansión igual o superior a base de yeso y otras materias como el polvo de aluminio, tratándose en estos casos de cementos especiales de empleo muy limitado y que además necesitan de un riguroso control por lo que no es recomendable su uso. (Díaz, 2015, p.3)

Estos efectos de la contracción y las restricciones provocan tensión en el concreto y por consiguiente agrietamiento. Es por esto que en caso del uso de concreto en pavimentos se cuenta con el uso de juntas de contracción para tratar de contrarrestar este fenómeno y disminuir al máximo las consecuencias de estas fisuras.

Otra manera de tratar de disminuir esta contracción del concreto según Díaz (2015) es: "El uso de fibras distribuidas aleatoriamente ha demostrado ser un método efectivo para resistir la propagación de grietas en materiales cementantes. Estas fibras no alteran significativamente la contracción libre del concreto, pero pueden aumentar considerablemente la resistencia al agrietamiento" (p.4).

Las investigaciones para minimizar el agrietamiento en el concreto avanzan cada día más, analizando opciones y variables en el diseño de la mezcla que puedan afectar a este utilizando diferentes tipos de fibras como las de acero, polipropileno seleccionando distintas dosificaciones hasta encontrar la dosificación adecuada para disminuir en lo máximo posible la contracción, analizando múltiples propiedades del concreto como su trabajabilidad y su resistencia mediante pruebas de laboratorio como la resistencia a la compresión y el módulo de ruptura del concreto así como diferentes pruebas experimentales en este (Díaz, 2015).

4.2 AGREGADOS

"El agregado es un material granular (arena, grava, piedra triturada o escoria) usado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico. Puede utilizarse en su estado natural o bien, triturado, de acuerdo a su uso y aplicación" (Cemex, 2017,

p.1). El agregado es esencial en el concreto ya que sin este no se lograrían las resistencias que se pueden llegar a lograr, los costos serían mucho mayores, por lo que construir con cemento no sería considerada una opción y estos también ayudan a controlar los cambios volumétricos. Como se puede observar, los agregados no son simples elementos de relleno, sino que tienen conceptos claros que cumplir y aún más cuando estos aportan el 65% o 70% del volumen total del concreto.

Según Núñez (2016) los agregados pueden clasificarse:

- Por su tamaño: Es la forma más generalizada de clasificarlos esta distribución del tamaño de las partículas es lo que se conoce con el nombre de granulometría. La fracción fina de este material cuyas partículas tienen un diámetro inferior a 4,76 mm y mayor a 0,074 mm (tamiz 200) es lo que comúnmente se llama arena, y la fracción gruesa, o sea, aquellas partículas con un diámetro superior a 4,76 mm, se denomina agregado grueso, o simplemente grava.
- Por su procedencia: De acuerdo con su origen se clasifican en agregados naturales y agregados artificiales. Los agregados naturales provienen de la explotación de fuentes naturales tales como depósitos de arrastre fluviales (arenas y gravas de río) y de canteras de diversas rocas. Los agregados artificiales se obtienen a partir de productos o procesos industriales.
- Por su densidad: Ésta depende de la cantidad de masa por unidad de volumen. Esta distinción se hace porque afecta la densidad del concreto que se desea producir: Ligero, Normal y Pesado. Es la cantidad de agua que requiere el concreto por unidad de volumen para que se hidraten las partículas del cemento y para proporcionar las condiciones de manejabilidad adecuada que permitan la aplicación y el acabado del mismo en el lugar de la colocación en el estado fresco.

4.2.1 PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS

Según Núñez (2016) las características de los agregados pueden clasificarse en diferentes propiedades tales como:

- Granulometría: Distribución de los tamaños de las partículas que constituyen una masa de agregados. Se determina dividiendo la muestra en fracciones de igual tamaño.
- Módulo de finura: Muy común para las arenas y permite estimar qué tan fino o grueso es un material. En la medida en que su valor se acerca a cero indica que el agregado es más fino
- Tamaño máximo: Indica el tamaño de la partícula más grande que hay dentro de la masa de un agregado.
- Tamaño máximo nominal: Indica el tamaño promedio de las partículas más grandes que hay en la masa de un agregado
- Superficie específica: Se define como la relación que hay entre la superficie exterior de una partícula y el volumen que ocupa. Su valor es inversamente proporcional al tamaño de la partícula. A partir de este concepto se entiende que a mayor tamaño máximo, menor superficie específica, por tanto, menos pasta y por ende menos consumo de cemento.
- Forma: La forma de las partículas del agregado tiene un papel muy importante en la fabricación de concreto debido a que la aptitud de compactación de la mezcla no sólo depende de la granulometría del agregado sino también del grado de acomodamiento de las partículas. Logrando un alto grado de acomodamiento y compactación de las partículas se genera una alta densidad y por tanto una mayor resistencia en el concreto. Las formas más adecuadas son las redondeadas y las cúbicas.
- Textura. Corresponde intrínsecamente al agregado, pero se deriva en forma indirecta de la roca madre; incide de manera notable en las propiedades del producto final, especialmente en la adherencia entre las partículas y el material cementante o aglutinante. Gobierna las condiciones de fluidez mientras las mezclas se encuentran en estado plástico.

- Densidad. Depende directamente de las propiedades de la roca original de donde provienen. Está definida como la relación entre el peso y el volumen de una masa determinada, teniendo en cuenta que generalmente entre las partículas de agregado hay cavidades o poros que pueden estar vacíos, parcialmente saturados o llenos de agua. Existen diferentes tipos de densidades, tales como: densidad absoluta, nominal y aparente.
- Porosidad. Representa el porcentaje de poros presentes en una partícula de agregado; es muy importante puesto que un agregado poroso puede ser menos duro que uno macizo o compacto.
- Absorción. Se define como la capacidad de absorber líquidos y está directamente relacionada con la porosidad.
- Partículas deleznales. Determina la presencia de partículas blandas, las cuales pueden minar la resistencia del concreto o su durabilidad.

Estas características encierran una gran cantidad de variables en cuanto a agregados se refiere, por lo que la clasificación de estos a veces resulta un poco complicado ya que es posible clasificarlos por una o dos características a la vez, pero imposible de clasificar queriendo tomar en cuenta cada una de las características mencionadas anteriormente.

4.3 PLANTA DOSIFICADORA DE CONCRETO

En las construcciones de hoy en día el concreto es el producto con mayor demanda, y los volúmenes requeridos hacen que sea muy difícil la fabricación de éste en el sitio, es por eso que existen las plantas dosificadoras de concreto.

Una planta de concreto es una instalación utilizada para la fabricación del hormigón a partir de la materia prima que lo compone: árido (arenas y gravillas), cemento y agua (también puede incluir otros componentes como filler, fibras de refuerzo o aditivos). Estos componentes que previamente se encuentran almacenados en la planta de hormigón, son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados en el

caso de centrales amasadoras o directamente descargados a un camión hormigonera en el caso de las centrales dosificadoras. (Rometa, 2016, p.1)

Las plantas dosificadoras de concreto facilitan la vida de los obreros, agilizando las fundiciones y permitiendo el transporte del concreto hasta a los lugares más inaccesibles.

Rometa (2016) afirma que existen cuatro tipos de plantas de concreto:

- Plantas de Mezclado
- Plantas de dosificado
- Plantas de grava cemento
- Plantas combinadas

4.3.1 PLANTA DE MEZCLADO DE CONCRETO

La planta de mezclado de concreto es poco común en nuestro medio debido a su costo y sus volúmenes de mezclado. Esta planta es utilizada para la producción de hormigón amasado. Incluyen una amasadora, que es la encargada de homogeneizar la mezcla de hormigón (Rometa, 2016).

4.3.2 PLANTA DE DOSIFICADO DE CONCRETO

La planta de dosificado de concreto es de las más comunes en el medio debido a su práctico uso y bajos costos operativos. Según Rometa (2016): "Para producir hormigón dosificado, a veces llamado hormigón seco. La principal característica de estas plantas, es que carecen de amasadora. La mezcla de componentes dosificados, se vierte en un camión hormigonera que es el encargado de homogeneizar la mezcla" (p.1).

4.3.3 PLANTA DE GRAVA CEMENTO

La planta de grava cemento es muy útil cuando se requieren cubrir largas distancias de transporte del concreto ya que el concreto es transportado en seco y no tiene contacto con el agua hasta unos minutos antes de ser vertido. Normalmente este tipo plantas realizan la dosificación y pesaje de los componentes en modo continuo (Rometa, 2016).

4.3.4 PLANTA COMBINADA

La planta combinada es poco común en nuestro medio ya que esta requiere mucho conocimiento técnico, grandes volúmenes demandados de concreto y tiene bastantes altos costos operativos.

La planta combinada es utilizada para la producción de hormigón amasado y dosificado en una misma planta, mediante la utilización de un sistema de by-passes, que hacen que el hormigón pase por la amasadora o directamente se descargue en el camión hormigonera. (Rometa, 2016, p.2)

4.4 PRUEBAS DE LABORATORIO

Según Inge-concreto (2012) las pruebas de laboratorio son: "Una de las principales acciones que deben llevarse a cabo cuando se trata de valorar la calidad y el tipo de resistencia o de durabilidad que pueden tener determinadas estructuras construidas con un determinado concreto" (p.1). De esta manera se puede optimizar la producción de concreto ya sea para aumentar su resistencia, su velocidad de fraguado, minimizar su costo, o para tener controlado cualquier otro aspecto que se desee al momento de realizar un diseño de concreto.

Dentro de las pruebas se tiene en cuenta el diseño estructural, además del control de calidad que se le realiza partiendo de las normativas con las cuales se rija cada país. Todos los países en el mundo poseen unas normas con las cuales se realizan estos controles, con las cuales se fijan también el tipo de muestras, la forma en la que deben tomarse entre otros aspectos. (Inge-concreto, 2012, p.5)

Las pruebas más comunes y populares se basan para obtener algunas características específicas en el concreto como lo menciona Ayala (2015): "Dichas propiedades son: maleabilidad, resistencia y densidad, y serán testadas por medio del revenimiento, resistencia a compresión y flexión, y pruebas de densidad respectivamente" (p.2).

La prueba de revenimiento es una de las pruebas más comunes y fáciles de realizarle al concreto dicha prueba consiste en lo siguiente:

La prueba consiste en llenar de concreto un cono truncado, de 30 cm de altura, como el que se muestra en la Figura 9.2, el llenado se hace en 3 capas, varillando cada capa con 25 golpes de la varilla mostrada en la figura, una vez que se enrasa el cono con la misma varilla, se levanta verticalmente el molde, y se mide la diferencia de altura entre el cono de concreto abatido y la altura del molde, esta diferencia en cm se llama revenimiento del concreto. (Soria, 2012, p.3)

Otra prueba básica a realizarle al concreto es la prueba a compresión que se le realiza a los cilindros de concreto. Mario (2016) describe el objetivo de esta prueba como: "Determinar la máxima resistencia a la compresión de un cilindro de muestra de un concreto frente a una carga aplicada axialmente" (p.2).

Esta prueba es esencial al momento de realizar un diseño de dosificación de concreto ya que esta será el único método por el cual es posible asegurarse que el diseño se está efectuando correctamente y que el concreto diseñado en realidad logró llegar a la capacidad a compresión para la cual fue diseñada, brindando mucha tranquilidad a sus diseñadores. Los pasos a seguir para realizar esta prueba son los siguientes:

Los cilindros para pruebas de aceptación deben tener un tamaño de (15x30cm), las probetas más pequeñas tienden a ser más fáciles de elaborar y manipular en campo y en laboratorio. El diámetro del cilindro utilizado debe ser como mínimo tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso que se emplee en el concreto. Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, generalmente los cilindros se cabecean con mortero azufre (ASTM C617) o con almohadillas (ASTM C1231). El cabeceo de azufre se debe aplicar como mínimo dos horas antes y preferiblemente un día antes de la prueba. El diámetro del cilindro se debe medir en dos sitios en ángulos rectos entre sí a media altura de la probeta y deben promediarse para calcular el área de la sección. Si los diámetros medidos difieren en más de 2% no se debe someter a prueba el cilindro. Los extremos de las probetas no deben presentar desviación con respecto a la perpendicularidad del eje del cilindro en más de 0.5% y en los extremos deben hallarse planos dentro de un margen de 0.002 pulgadas.

Esta es una de las pruebas más importantes a realizar en el concreto por lo que se debe de tomar todos los cuidados debidos ya que esta garantiza la seguridad de las personas que llegaran a ocupar la edificación para la cual se diseñó el concreto que fue probado.

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

5.1 SEMANA I. 16 DE JULIO - 22 DE JULIO.

El primer día fue de presentación con el jefe inmediato el Ing. Giovanni Chávez, se conoció el plantel y se recibió un pequeño tour a lo largo de éste para poder identificar en primera instancia sus funciones y la labor a desempeñar. Se conoció al personal que labora en el plantel así también como sus funciones principales al momento de ejecutar una orden de concreto premezclado.

Durante esta semana se logró observar todo el proceso de fabricación de concreto. Desde el acarreo de materia prima, el cual es transportado desde el plantel donde se realiza la extracción de agregados de río ubicado en Chamelecón, luego es triturado y seleccionado, para después ser ubicado en el plantel donde se fabricará el concreto.

Se lograron observar los controles llevados a cabo al momento de realizar las dosificaciones de concreto las cuales eran muy estrictas para poder asegurar una buena calidad y resistencia del mismo. Antes de realizar la primera dosificación del día, se obtuvo el porcentaje de humedad de los agregados. Se obtuvo el de la arena mediante una prueba de laboratorio la cual se pesó y se utilizó un tubo de ensayo para poder obtener su humedad, se observó que la grava era permanentemente humedecida mediante rociadores de agua de esta manera la humedad de la grava no se alteraba lo que brindaba una mayor facilidad y precisión al momento de realizar una dosificación de concreto. Se observó como todos los agregados son pesados mediante balanzas electrónicas para poder asegurar la correcta dosificación de estos y poder proceder a cargar los camiones con el concreto diseñado.

Se pudo observar todas las pruebas realizadas al concreto luego de que este fuera cargado en el camión, se realizó la prueba de revenimiento para asegurar que tenga la fluidez demandada por el cliente, la prueba de aire para asegurar que este no exceda el límite definido y la prueba de peso volumétrico para verificar que la dosificadora está cargando el volumen adecuado de concreto dependiendo del peso de este.

5.2 SEMANA II. 23 DE JULIO - 29 DE JULIO.

En la semana dos se comenzó a realizar visitas a los proyectos que solicitaban concreto. La primera entrega se le realizó a la Lotificadora de Sula S.A. (LOSUSA) los cuales solicitaron un concreto MR 600 psi a los 7 días este fue diseñado y dosificado en el plantel para que pudiera cumplir con dicho requerimiento. Luego fue entregado al cliente, alrededor de 80 metros cúbicos los cuales se entregaron en 8 camiones. El concreto fue vertido por medio de canal.

Luego de haber realizado la entrega a LOSUSA, se solicitó concreto para una losa de segundo piso en la Residencial Merendón Hills. El concreto requerido era un concreto 3500 psi con grava de tres cuartos y este fue vertido por bomba. Se requirieron solamente dos camiones para cumplir con este pedido ya que el cliente solicitó solamente 14 metros cúbicos.

Otro proyecto al cual se le suministró concreto fue al proyecto Ciudad Mujer cliente INDUMECO. Este fue un proyecto en particular ya que se solicitó concreto 3000 psi para una losa a fundir por medio de bomba y concreto MR 600 psi para pavimento a fundir por medio de canal por lo que dos diseños diferentes eran requeridos. Se logró fabricar y entregar el concreto requerido.

A lo largo de la semana también se visitó un proyecto de naves industriales ubicado en Choloma. Para este proyecto se solicitó concreto 4000 psi a fundir por canal para pavimento. Se solicitaron 140 metros cúbicos por lo que fueron necesarios alrededor de 16 viajes para poder suplir este pedido.

Al finalizar la semana se visitó otro proyecto en la Residencial Ciudad Jaragua, en el cual solicitaron concreto 3500 psi para pavimento. Se dosificó y se entregó el pedido que era alrededor de 16 metros cúbicos por lo que solamente fueron necesarios dos viajes para poder suplir este concreto que se vertió por canal. Resultó ser muy interesante ya que se lograron ver diferentes tipos de proyectos así como diferentes fundiciones a lo largo de la semana.

5.3 SEMANA III. 30 DE JULIO – 5 DE AGOSTO.

En la semana 3 se visitaron varios proyectos los cuales solicitaron diferentes diseños de concreto según correspondían. La semana inició con la visita a un proyecto de naves industriales ubicadas en el polvorín. La empresa constructora solicitó un concreto con resistencia de 4000 psi con grava de 1 ½" para la fundición del firme en la planta. Este firme tenía un espesor de 15 centímetros y fue fundido por canal. Se solicitaron alrededor de 80 metros cúbicos, que era el volumen necesario para completar la fundición del firme que ellos habían iniciado la semana anterior. Se obtuvieron dos muestras del concreto de diferentes camiones para realizar los cilindros correspondientes para la prueba de ruptura y así verificar que el concreto haya dado la resistencia adecuada.

A lo largo de la semana se visitó también una fundición de la cimentación de una casa ubicada en Casa Maya 3. En este proyecto solicitaron un concreto con resistencia de 3000 psi con grava de ¾ a fundirse con bomba. Se llevó el concreto al proyecto y se fundió sin ningún problema.

Luego de Casa Maya se visitó un proyecto ubicado en una residencial en el Polvorín. Se solicitaron inicialmente 14 metros cúbicos de concreto 3000 psi con grava ¾ con bomba para la fundición de una losa de entrepiso. Siempre que se solicita concreto es necesario realizar las mediciones del lugar en donde se va a fundir el concreto para así asegurarse de que en efecto el volumen solicitado será el volumen requerido. En este proyecto se habían solicitado 5 metros cúbicos menos de los que se requerían por lo que al momento de realizar la medición en el sitio, se obtuvieron un total de 19 metros cúbicos, de esta manera se le recomendó al cliente el aumento de su pedido de 14 a 19 metros cúbicos de concreto. El cliente accedió y la función se realizó con éxito. Al finalizar la semana se visitó la Residencial Valle Escondido, los cuales solicitaron un concreto de 3000 psi con grava de ¾. Este concreto iba a ser utilizado para la fundición de aceras. Se entregaron los 16 metros solicitados y se fundió sin ningún problema.

5.4 SEMANA IV. 5 DE AGOSTO- 11 DE AGOSTO

En la semana cuatro se visitó Villanueva, en el cual estaban fundiendo pavimento con concreto ciclópeo. Se encargaron 38 metros cúbicos para la fundición de una trocha de 80 metros de largo por 3.5 metros de ancho y un espesor de 15 centímetros. Para la fundición se ordenó concreto de 4000 psi con grava de 1 pulgada y media y fue vertida por canal.

En el transcurso de la semana también se visitó Ciudad Jaragua, ubicada en el Norte de San Pedro Sula. En este lugar se ordenó concreto de 4000 psi con grava de 1 y media pulgadas para pavimento. Se ordenaron alrededor de 14 metros cúbicos los cuales fueron vertidos por canal, la trocha tenía un espesor de 15 centímetros y un ancho de 3.65 metros.

Luego de Ciudad Jaragua se visitó Ciudad mujer, esta fue una fundición muy característica debido a las dificultades que tuvo el camión para acceder con el concreto hasta el lugar de la fundición. En la vía por la cual el camión iba a ser conducido hasta la fundición había cables de electricidad algo bajos por lo que se dificultaba su tránsito por esta. Se tuvo que viajar junto con el camión por la vía e ir moviendo los cables y levantándolos a medida el camión avanzaba de modo que estos no impidieran su paso. Al final de este ajetreado camino, el camión logro llegar a su destino, en el cual se fundieron 8 metros con concreto de 4000psi con grava de 1 y media pulgadas con canal.

En el transcurso de la semana también se realizó la visita a una construcción ubicada en Guamilito, en el cual estaban construyendo unos apartamentos de 3 pisos. Para este proyecto ordenaron alrededor de 60 metros cúbicos para pavimentar los parqueos. El tipo de concreto ordenado para este proyecto fue de 3000 psi con grava de tres cuartos, algo que llamó la atención ya que generalmente se utiliza grava de una y media para pavimento pero en este caso se ordenó grava de tres cuartos debido a su mejor trabajabilidad, es más fácil para el obrero su colocación a pesar de su costo más alto.

5.5 SEMANA V. 12 DE AGOSTO- 18 DE AGOSTO

En la semana cinco se realizaron varias visitas a diferentes proyectos ubicados en la ciudad. Fue muy interesante ver los diferentes proyectos realizándose en la ciudad y muy emocionante poder aprender de cada uno de ellos.

Se visitó el proyecto de residencial Ciudad Jaragua en el cual se estaba fundiendo una zapata para un puente en construcción. El concreto pedido para dicha zapata fue de resistencia de 4000psi y grava de 1 1/2", este concreto fué vertido por canal. Este fue un caso muy particular ya que generalmente la grava de 1 1/2" se utiliza para pavimento y para elementos estructurales se utiliza grava de 3/4" pero en este caso se estaba utilizando grava de 1 1/2" para un elemento estructural, se le preguntó al ingeniero la razón de esta elección y mencionó que en realidad él quería grava de 3/4" pero que no le pudieron proporcionar este concreto es por eso que pidió de grava de 1 1/2" y que no iba a causar ningún problema el utilizar este tipo de grava.

A lo largo de la semana se visitó un proyecto en el Hospital Mario Catarino Rivas, en el cual se fundieron 4 metros cúbicos de concreto con una resistencia de 3000psi y grava de 1 1/2", fue solicitado para una zapata de un tanque de oxígeno a utilizarse en el hospital.

Luego de esta fundición, se visitó un proyecto ubicado en el barrio Guamilito en el cual se fundió una losa de alrededor de 300 metros cuadrados. En dicho proyecto se estaban construyendo locales comerciales. Se solicitó concreto con resistencia de 3000psi y grava de 3/4" que fue vertido mediante canal. En dicho proyecto se llegó con anticipación de una hora, previo a la llegada de los mixers, se midió el lugar en donde iba a ser vertido el concreto para verificar el volumen que iba a ser solicitado. Se cubicaron 26 metros cúbicos los cuales fueron pedidos desde el plantel en tres órdenes de 8 metros por camión y un camión de ajuste que llevo los dos metros restantes. Se recibieron las órdenes en el proyecto y se colocó el concreto como debía. Se fundieron los 26 metros cúbicos de concreto en alrededor de 4 horas por lo que fue un día muy productivo.

5.6 SEMANA VI. 19 DE AGOSTO- 25 DE AGOSTO

Durante la semana se llevó a cabo la fundición de pilotes en un edificio ubicado en el sector. Previamente, se realizó la supervisión del armado para poder aprobar la fundición y proseguir con pedido del concreto.

Se planifico los preliminares para el hincado de pilotes en el edificio, donde se determinó realizar el despacho de 2 pilotes de 12 metros diarios, para poder realizar los primeros pilotes de prueba en dicho edificio.

Al realizar los primeros hincados uno de los pilotes se quebró a causa de una roca en el suelo, al igual que al ver el informe de golpes por pie se observó que a los 16 pies ya daba la capacidad necesaria de 40 golpes por pie, por lo que se determinó realizar pilotes de 10 metros.

A lo largo de la semana también se visitó el puente ubicado en ciudad jaragua. Se pudo observar toda la logística de este proyecto en primer plano. Este proyecto lleva un total de 4 vigas para el puente, 2 vigas exteriores de 34 metros y 2 vigas interiores de 34 metros. Se empezó a realizar un archivo con todos los planos de las vigas para mantener en físico. Se realizó el pedido de hierro de las 4 vigas de dicho proyecto. Se empezó también a calcular cuánto hierro ocuparíamos en futuro ya que estos pedidos se realizan con mucha anticipación.

También durante la semana se asignó las supervisiones de tubos, donde primero se debe de realizar una supervisión de las mallas de acero, se verifica el diámetro y el número de nodos que debe de tener, al terminar la supervisión de mallas se prosigue a verificar el encontrado de los tubos, que tenga la cantidad necesaria de desmoldante y que la malla quede con el recubrimiento adecuado, todo esto para proseguir a pedir el concreto y fundir.

Como se están realizando las placas para muros de tierra armado, al igual que los tubos se debe de realizar una supervisión de las mallas, también verificar el número de loops, agarraderas y el número de pines de izaje que debe de tener cada placa,

también verificar si todos los moldes tienen el desmoldante adecuado para poder pedir el concreto a dosificadora y fundir estas.

5.7 SEMANA VII. 26 DE AGOSTO- 1 DE SEPTIEMBRE

Esta semana se realizó trabajo de oficina para comenzar la semana, el personal de la planta debía de ir y entregar sus hojas de horas extras semanales, se prosigue a realizar el conteo de las horas, ya que, hay que seguir un orden, por ejemplo, las horas normales son de 7:00 am hasta las 4:00 pm, después de las 4 se empieza a contar horas extras y de 4:00pm a 7:00pm las horas extras son pagas al 25%, de 7:00pm a 10:00pm son pagadas al 50%, de 10:00 hasta las 7:00 am del siguiente día se pagan al 75% y los domingos se les pagan al 100%.

Al realizar el conteo se prosigue a realizar en un cuadro de Excel las descripciones de el porque se realizaron dichas horas y muchas veces los empleados son asignados a otras plantas y estas horas se le son cobradas la planta donde se va a trabajar, al terminar el cuadro se debe de llevar al jefe de la planta para dar la autorización y después a contabilidad para que se le sean pagadas estas horas al personal.

También durante la semana se fue asignada la limpieza de los moldes de los cilindros y las vigas pedir todos los materiales para la elaboración del concreto del resto de la semana.

Se empezó a realizar una programación diaria de las actividades que debe de realizar cada trabajador, esto para poder tener un orden y saber qué es lo que se va a realizar durante el día, se habló con el jefe de planta para poder realizar este proceso de planificación, se concluyó que para tener un mejor orden en la planta se debe de verificar el costo, calidad y tiempos, pero para poder empezar este proceso solo se va a comenzar con la calidad, organizándose con el programa para poder llenar todas las hojas de verificación de las fundiciones y labores a realizar por estos.

Al final de esta semana se visitó un proyecto de fundición de una losa de entrepiso en el Zapotal, en el cual se fundieron 6 metros cúbicos de concreto. El concreto ordenado para esta fundición fue de 3000psi y grava de ¾" a ser fundida por bomba.

5.8 SEMANA VIII. 2 DE SEPTIEMBRE - 8 DE SEPTIEMBRE

En la semana 8 se comenzó con una fundición de una losa ubicada en la colonia Villa Florencia, el cliente fue Constructora Shekinah. El concreto pedido para esta fundición era de 3000 psi con grava 3/4" con bomba. Se visitó el proyecto y se hizo la medición de la losa para verificar el volumen a ser pedido. Se comenzó pidiendo 8 metros cúbicos en el primer viaje, y el resto iba a ser pedido luego de haber vertido los primeros 8 metros ya que no se tenía un volumen exacto para ser vertidos en la losa. Al final fueron 12 metros cúbicos los necesarios para la fundición completa de la losa de entepiso y las escaleras.

Se programaron fundiciones a lo largo de la semana en progreso, con el cliente Desarrollos S.A., se iban a atender dichas fundiciones los días miércoles y viernes, debido a que las fundiciones eran masivas, requerían bastante logística y programación. El miércoles se atendió dicha fundición desde las 6 AM. Se solicitó concreto 4000 psi con grava 1 1/2" a ser fundidas con canal. Dicho concreto era para pavimentación de una urbanización. Este día iba a ser fundida una trocha de 65 metros de largo, 6.65 metros de ancho y 15 centímetros de espesor por lo que el volumen a ser despachado de cálculo de la siguiente manera: $65\text{m} \times 6.65\text{m} \times 0.15\text{m} = 64.83$ metros cúbicos, se calcula un porcentaje de desperdicio, ya sea durante el vertido, el acomodado o que queda pequeño porcentaje dentro del camión, desperdicio siempre existe y al final suma. En este caso el porcentaje de desperdicio era del 2% por lo que $64.83 \times 1.02 = 66.12$ metros cúbicos necesarios para cubrir esta fundición. Se procedió a cargar los camiones hasta sumar un total de 66.20 metros, siempre es mejor procurar llevar un poco más de lo necesario para que no haga falta concreto en las fundiciones en muchas fundiciones no tienen forma de hacer concreto ellos mismos y sería un gran problema si no se funde lo requerido.

De la misma manera se atendió este cliente el día viernes siendo en este caso el volumen pedido de 55 metros cúbicos, se necesitaron un total de 7 camiones para suministrar este concreto.

3.9 SEMANA IX. 9 DE SEPTIEMBRE - 15 DE SEPTIEMBRE

En la semana 9 se atendieron diferentes proyectos, se comenzó la semana con el proyecto de la constructora Omar Abufele el cual construía una nave industrial en el sector de la Planeta para la azucarera El Cañal. La nave industrial ya estaba por finalizar, se ordenó concreto de CONETSA para fundir toda la losa de piso de la nave industrial la cual tenía un espesor de 15 centímetros. Esta losa iba a ser fundida en 8 partes, esta semana se iba a fundir las primeras dos partes. Se ordenaron 48 metros cúbicos un día y a finales de la semana se ordenaron 39 metros cúbicos. El tipo de concreto pedido para esta fundición fue de 3500 psi con grava de 1 ½" a ser vertida con canal. En el proyecto se solicitaron la realización de cilindros por parte de la empresa, por lo que 6 muestras de cilindros fueron obtenidas cada día del concreto vertido en el proyecto. Estos cilindros iban a ser puestos a prueba mediante la prueba de compresión del concreto con una prensa hidráulica, obteniendo los módulos de ruptura del concreto a los 7 días y a los 28 días. Se obtenían 6 muestras ya que 2 eran puestos a prueba a los 7 días y 2 a los 28 días, de estos se obtenía un promedio cada día. Las dos muestras restantes eran guardadas en stock, por cualquier reclamo del cliente siempre se guardaban muestras de su concreto para ser utilizadas en caso de ser necesario.

Otro proyecto atendido esta semana fue un proyecto de nave industrial realizada por Conco, ubicada en la 33 calle. Dicho proyecto ordenó concreto para pavimentación de una acera ubicada en las afueras de la nave industrial. El concreto solicitado para este proyecto fue de 3000 psi de grava ¾" a ser fundidas con bomba. Se solicitaron un total de 22 metros cúbicos los cuales fueron despachados en tres viajes 2 camiones de 8 metros cúbicos cada uno y un camión de 6 metros cúbicos.

5.10 SEMANA X. 16 DE SEPTIEMBRE – 22 DE SEPTIEMBRE

En la semana 10 se atendieron dos proyectos grandes y varias fundiciones pequeñas de uno o dos viajes. Dentro de los proyectos grandes se atendió a Americana de Inversiones, el cual está realizando la urbanización de Bosques de Jucutuma, en dicho proyecto se programó para la pavimentación de dos trochas de 70 metros y de 116 metros a ser fundidas a lo largo de la semana una el día lunes y la otra el miércoles. El

dia lunes se atendió la primera trocha el cual era de 116 metros lineales, el espesor de la trocha era de 12 centímetros y el ancho de 3.65 metros. Los metros cúbicos ordenados para la fundición de esta trocha fueron un total de 52, los cuales se obtuvieron mediante la multiplicación del largo de la trocha por el ancho y por el espesor.

El día miércoles se realizó la fundición de la segunda trocha siempre en Bosques de Jucutuma, en esta fundición se solicitaron 31.5 metros cúbicos de concreto 3500 psi con grava de 1 ½" a ser fundida con canal. Se atendió esta fundición con 4 camiones, 3 con 8 metros cúbicos y 1 con 7.5 metros cúbicos.

A lo largo de la semana se atendió un proyecto de menor escala el cual fue una fundición de la losa de una piscina ubicada en Lomas del Merendón. El concreto pedido para dicha fundición fue un 3000 psi con grava de ¾" a ser fundida con bomba. Se visitó el proyecto y se cubicó la losa, obteniendo como resultado 7 metros cúbicos los cuales fueron entregados en un solo viaje. Se realizó la fundición con éxito.

5.11 SEMANA XI. 23 DE SEPTIEMBRE – 28 DE SEPTIEMBRE

En la semana once se visitaron proyectos de urbanización como ser Valle Escondido, Jucutuma y el proyecto de una nave industrial ubicada en Choloma. En Valle Escondido se ordenaron 70 metros cúbicos para pavimentar una trocha de 15 centímetros de espesor. Para dicho proyecto se ordenó concreto 4000 psi con grava de 1 ½" a ser vertidos con canal. Se atendió este pedido con 5 camiones realizando un total de 9 viajes, 8 con 8 metros y uno con 6 metros cúbicos. Se vertieron los 70 metros cúbicos en alrededor de 4 horas y se finalizó la fundición con éxito.

A lo largo de la semana también se atendió el proyecto de urbanización en Jucutuma. Jucutuma es una urbanización que construye vivienda sociales apoyadas por el gobierno, la vivienda típica tiene alrededor de 45 metros cúbicos y consta de dos habitaciones y un baño. Para este proyecto se ordenó concreto 3500 psi con grava de 1 ½" para pavimentar una de las ultimas trochas a pavimentar en la urbanización. Se ordenaron 56 metros cúbicos a ser vertidos con canal los cuales se atendieron con 7

camiones. Se realizaron las fundiciones por camión con un lapso de 20 minutos entre cada camión para brindarle tiempo a los trabajadores de colocar el concreto y darle los acabados pertinentes. Se terminó la fundición con éxito y se despachó el concreto programado.

Al final de la semana se atendió la fundición de pavimento de una nave industrial ubicada en Los Caraos, Choloma. Para dicho proyecto se solicitó concreto 4000 psi con grava 1 1/2" a ser fundidas con canal. El pavimento en dicha nave industrial tiene un espesor de 20 centímetros debido a la gran cantidad de carga que este va a soportar. Se ordenaron 45 metros cúbicos de concreto, en el proyecto se solicitaron la realización de muestras de cilindros para comprobar la resistencia del concreto, así mismo se solicitó la realización de la prueba de revenimiento con el cono de Abrams, revenimiento para el cual se solicitó de 6 pulgadas, y de esa misma manera se comprobó en el proyecto. Para dicho proyecto se requerirán un total de 5,000 metros cúbicos a ser fundidos a lo largo del año, lo cual genera mucha expectativa dentro de la empresa.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

Ayala, L. (2015). *Pruebas de Laboratorio*. Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ayala_e_c/capitulo3.pdf

Díaz, M. (2015). *Analizando el Concreto*. Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/capitulo0.pdf

Inge-creto (2012). *Pruebas de Laboratorio para Concreto*. Recuperado de <https://www.inge-concreto.com/noticias/pruebas-de-laboratorio-para-concreto>

Mario, R. (2016). *Ensayo a compresión de cilindros de Concreto*. Recuperado de <http://ingevil.blogspot.com/2008/10/ensayo-compresin-de-cilindros-de.html>

Núñez, L. (2016). *Agregados en el Concreto*. Recuperado de <http://blog.360gradosenconcreto.com/wp-content/uploads/2016/02/WEB-Los-agregados-en-el-concreto.pdf>

Rometa (2016). *Dosificadoras de Concreto*. Recuperado de <https://www.rometa.es/bloques-hormigon-instalaciones/ponedoras-hormigon-instalaciones>

Soria, S. (2012). *Consistencia de la Mezcla de Concreto: Prueba de Revenimiento..* Recuperado de <http://www.elconstructorcivil.com/2011/01/consistencia-de-la-mezcla-de-concreto.html>