



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PROYECTO: PROCESO DE TRITURACIÓN DE AGREGADOS Y LABORATORIO DE  
ESTUDIO DE SUELOS Y FABRICACIÓN DE PRETENSADO.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**KATHIA MONIC ARGUETA ROMERO**

**ASESOR:**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**ENERO 2019**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA  
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA  
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVAR**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES  
ANA LOURDES LAFFITE**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA  
CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**Eterna, S.A. De C.V. Ingenieros Contratistas División CONETSA**  
**PROYECTO: PROCESO DE TRITURACIÓN DE AGREGADOS Y LABORATORIO DE**  
**ESTUDIO DE SUELOS Y FABRICACIÓN DE PRETENSADO.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**“HÉCTOR WILFREDO PADILLA”**

**DERECHOS DE AUTOR**

**© COPYRIGHT**

**KATHIA MONIC ARGUETA ROMERO**

**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 INVESTIGACIÓN (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, Kathia Monic Argueta Romero, de San Pedro Sula autores del trabajo de grado titulado:

Práctica Profesional en ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS

DIVISION CONETSA, presentado y aprobado en el año 2019, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero 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 la sala 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 24 días del mes de enero de dos mil diecinueve.

---

Kathia Monic Argueta Romero

21541141

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro 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. Héctor Wilfredo Padilla

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**

En primer lugar, gratifico a Dios por haberme dirigido en el camino y permitirme alcanzar este logro, Dios es, y fue, mi fortaleza en esta etapa significativa de mi vida hasta su culminación.

Agradezco a mis padres Miriam Elizabeth Romero Madrid y José Catalino Argueta Ventura por el amor y su apoyo a lo largo de esta etapa. A mis hermanos, por desear en mi vida lo bueno únicamente. A mi prometido Juan Carlos Parada Henríquez por ser mi apoyo incondicional y por hacer de mí una mejor persona. A los catedráticos por compartir sus conocimientos para formar profesionales de éxito. Por último, A mis compañeros y amigas que han brindado su apoyo para lograr mis metas.



## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento primeramente a Dios por ser el centro de mi vida y por brindarme la sabiduría para poder lograr el desarrollo de mi vida profesional.

Agradecer de manera especial a la empresa ETERNA, DIVISION CONETSA y todo su personal por permitirme realizar mi práctica profesional junto a ellos y poder poner en práctica mis conocimientos y a la vez adquirir nuevas experiencias que me ayudaron a crecer de forma profesional.

De igual manera agradecer al Ing. Héctor Bustillo por permitirme ser parte de su equipo de trabajo, por brindarme sus conocimientos y guiarme a lo largo de mi tiempo de práctica profesional.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La empresa ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISION CONETSA la cual se emplea la práctica profesional, y mis funciones durante la misma fueron control de calidad, desde los agregados producidos en el plantel, elementos estructurales pre y post tensados, producción de concreto premezclado, tuberías de concreto y mampostería en general.

ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISION CONETSA, es una empresa hondureña dedicada a la construcción, fabricación y comercialización de productos para la industria de la construcción.

El equipo de control de calidad consiste en un coordinador, técnicos de laboratorio e inspectores de campo. Cada miembro de este equipo cuenta con experiencia en este campo y cuentan con el equipo necesario para realizar las pruebas de control de calidad. Cuentan con personal capacitado y con laboratorios acreditados por el U.S. Army Corps of Engineers.

## GLOSARIO

**Tubería:** Es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. También sirven para transportar materiales que, si bien no son propiamente un fluido, se adecuan a este sistema: hormigón, cemento, cereales, documentos encapsulados, etcétera.

**Bloque:** Un bloque de hormigón es un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.

**Agregado:** Comprende las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar morteros y concretos.

**Aditivos:** Material diferente del agregado, utilizado para modificar, mejorar o impartir propiedades especiales a las mezclas de concreto

**Curado:** El objetivo principal del curado es el de evitar que se evapore el agua de la mezcla, lo que podrá producir grietas de retracción debido a la pérdida de humedad y alteraciones en la relación agua-cemento de la mezcla, lo que incide directamente en su resistencia. Para obtener mejores resultados, se recomienda humedecer el concreto durante los primeros 7 días de vaciado. El curado es el mantenimiento de un adecuado contenido de humedad y temperatura en el concreto.

**Cemento:** Es un material aglomerante que reacciona al contacto con el agua, está compuesto por cal, sílice, óxido de aluminio y óxido de hierro, es el elemento aglomerante más usado en la construcción y gracias a la tecnología existen varios tipos de cemento dependiendo de las necesidades de la obra por construir.

**Grava:** Está formada por fragmentos de roca no consolidada de 2 a 6 mm. de dimensión, comúnmente está compuesta de roca sana y dura, por esto es un buen material para construcción, este tipo de grava llega a soportar una carga de 10 toneladas por pie cuadrado. Este material está incluido en la mezcla que forma el concreto.

**Laboratorio:** Organismo auxiliar del Supervisor, contratado por la Dependencia, que se encargará de verificar, analizar y calificar, durante todo el proceso de la obra, la calidad y el comportamiento de los materiales, naturales o procesados, que se empleen para dicha obra.

**Suelos:** Son sedimentos u otras acumulaciones de partículas sólidas no consolidadas producidas por la desintegración de rocas y mezcla de estas partículas con materiales orgánicos.

**Granulometría:** Se denomina clasificación granulométrica o granulometría, a la medición y gradación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas, y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica.

**Arena:** Conjunto de partículas de roca de 0.05 a 2 mm, es parte de los agregados usados para la mezcla de concreto y constituyen un buen material para la cimentación siempre que no tengan agua dentro de su estructura.

**Concreto:** Elemento deformable, formado por cemento, grava, arena y agua, en estado plástico toma la forma del recipiente, ocurre una reacción química entre el cemento y el agua, esto hace que la mezcla fragüe y se convierte en un elemento rígido, se usa como material de construcción y soporta grandes cargas de compresión.

**gravedad específica:** Relación entre la densidad de una sustancia y la de otra, tomada como patrón, generalmente para sólidos y líquidos se emplea el agua destilada y para gases, el aire o el hidrógeno. También llamada peso específico.

**Peso Volumétrico:** Es una unidad de medida de volumen que se expresa en una unidad de medida de masa. De esta forma tomando como fundamento el volumen que ocupa el objeto para determinar su peso equivalente.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	13
<b>2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	13
2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA .....	13
2.1.2 MISIÓN .....	13
2.1.3 VISIÓN .....	14
2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA.....	14
2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO .....	14
<b>2.2 OBJETIVOS</b> .....	14
2.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEORICO</b> .....	15
<b>3.1 INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN HONDURAS</b> .....	15
<b>3.2 CONTROL DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN INGENIERÍA</b> .....	15
<b>3.3 PRODUCTOS DE CONCRETO QUE SE ELABORAN EN ETERNA</b> .....	16
<b>3.4 ENSAYOS DE LABORATORIO</b> .....	19
3.4.1 Ensayo De Granulometría .....	19
3.4.2 Ensayo De Peso Volumétrico.....	20
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO</b> .....	21
SEMANA 1 DEL 8 DE OCTUBRE AL 13 DE OCTUBRE .....	21
SEMANA 2 DEL 16 DE OCTUBRE AL 20 DE OCTUBRE.....	24

SEMANA 3 DEL 22 DE OCTUBRE AL 27 DE OCTUBRE .....	26
SEMANA 4 DEL 29 DE OCTUBRE AL 2 DE NOVIEMBRE .....	29
SEMANA 5 DEL 5 DE NOVIEMBRE AL 9 DE NOVIEMBRE.....	32
SEMANA 6 DEL 12 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE .....	35
SEMANA 7 DEL 19 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE .....	38
SEMANA 8 DEL 26 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE .....	40
SEMANA 9 DEL 3 DE DICIEMBRE AL 7 DE DICIEMBRE.....	43
SEMANA 10 DEL 10 DE DICIEMBRE AL 14 DE DICIEMBRE .....	46
SEMANA 11 DEL 17 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE .....	48
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. La fotografía de la izquierda es la limpieza de la bancada y de la derecha colocación de armado.....	17
Ilustración 2. Estructuras prefabricadas que se fabrican en la empresa. ....	17
Ilustración 3. Bloques producidos en plantel de Eterna (Brochure Conetsa).....	18
Ilustración 4. Tabla con la descripción de los tipos de bloques que se fabrican.....	18
Ilustración 5. Tabla del control de producción de agregados de la planta de trituración.....	19
Ilustración 6. peso volumétrico de un agregado de arena húmeda.....	21
Ilustración 7. Planta de trituración.....	55
Ilustración 8. Toma de muestra diaria en el plantel de trituración .....	55
Ilustración 9. Tamices utilizados en el ensayo de granulometría .....	56
Ilustración 10. Cuarteo del agregado antes del ensayo de granulometría.....	56
Ilustración 11. Ensayo de peso volumétrico.....	57
Ilustración 12. Fabricación de viguetas pretensadas .....	57

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

El presente documento es el informe final de la práctica profesional que realicé como requisito para obtención del título de Ingeniería Civil. La práctica profesional fue realizada en ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISION CONETSA y mis funciones durante la misma fueron control de calidad, desde los agregados producidos en el plantel, elementos estructurales pre y post tensados, producción de concreto premezclado, tuberías de concreto y mampostería en general.

ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISION CONETSA, es una empresa hondureña dedicada a la construcción, fabricación y comercialización de productos para la industria de la construcción.

En este informe encontrara un glosario de términos de Ingeniería Civil, información de la empresa donde se realizó la práctica y la secuencia de actividades realizadas en el proceso de ambientación y ejecución de la práctica, hasta llegar a las conclusiones y conocimientos adquiridos.



## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

ETERNA, S.A. de C.V. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISION CONETSA

Es una empresa hondureña dedicada a la construcción, ha completado exitosamente proyectos de construcción que incluyen: autopistas, puentes, aeropuertos, obras portuarias, pavimentaciones, rehabilitación de carreteras, terracería, edificaciones, sistemas de agua potable, sistemas de alcantarillado sanitario, drenaje pluvial y tratamiento de aguas negras.

Está certificada bajo las Normas ISO 9001:2008 avalados por ICONTEC.

#### **2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA**

Eterna fue fundada por el Ing. Alberto Díaz Lobo en septiembre de 1976. Desde los años ochenta, Eterna comenzó a trabajar con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército Estadounidense y no ha dejado de trabajar con ellos desde entonces y fue establecida bajo las leyes de la República de Honduras el 2 de septiembre de 1976 como ETERNA S. A. de C. V.

Eterna ha contribuido al desarrollo de Honduras participando en proyectos como en el proyecto hidroeléctrico El Cajón, la rehabilitación y construcción de nuevos carriles en la Carretera vertebral CA-5, los muelles de cruceros en Roatán y el paso a desnivel en la entrada norte de Tegucigalpa y se ha fusionado en consorcios para proyectos con empresas internacionales.

Ha llegado a tener más de 1,700 personas trabajando en conjunto y dedicándose también a la fabricación de tabla yeso, bloques, adoquines, tubos de concreto y otros materiales de construcción.

#### **2.1.2 MISIÓN**

Entregar soluciones inteligentes a la industria de la construcción, con los más altos estándares de calidad de clase mundial, que superen las expectativas y necesidades técnicas y económicas de nuestros clientes, con excelencia operativa en toda la cadena de suministro.

### 2.1.3 VISIÓN

Ser la empresa líder en diseño, fabricación y comercialización de soluciones para la industria de la construcción en Honduras.

### 2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA

- La honestidad
- El respeto a los semejantes
- La integridad
- Excelencia
- Responsabilidad social y ambiental

### 2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de oficina técnica está constituido por 1 ingenieros Civiles, 1 asistente de ingeniería, 1 jefe de laboratorio, 2 laboratorista.

Dicha unidad se encarga de diseñar y rediseñar los productos elaborados en la planta de fabricación de bloques y adoquines, control de producción de los materiales y ensayos de laboratorio para el estudio del agregado producido en la planta de trituración, cuantificación, estimaciones de cobro, cálculo de cantidades, requerimientos de materiales.

## **2.2 OBJETIVOS**

### 2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos y habilidades que se obtuvieron en la fase de preparación, para lograr la destreza de poder desempeñar las tareas y actividades que realiza un ingeniero civil, con el fin de cumplir con las obligaciones en el mercado laboral.

### 2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Ejecutar de una manera adecuada y responsable las actividades de supervisión del trabajo realizado en la empresa.

- 2) Reportar semanalmente sobre avance de producción y cumplimiento de las normas de seguridad y de proceso establecidas en la empresa con el fin de llevar un control de las actividades.
- 3) Amplificar los conocimientos sobre los procesos constructivos y de diseño, para poder llevar un control de estos en la elaboración de todos los productos y materiales obtenidos de las plantas.

## **CAPÍTULO III. MARCO TEORICO**

### **3.1 INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN HONDURAS**

La construcción en Honduras, en el ámbito de puertos marítimos, avanza moderadamente. Recientemente la Empresa Nacional Portuaria fue concesionada cediendo parte de sus instalaciones a dos entidades privadas, Operadora Portuaria Centroamericana (OPC) y Puertos Marítimos de Honduras (PMH).

Dentro de los contratos de concesión, se contempló la construcción de nuevos muelles e instalaciones por parte de las entidades privadas. Dichas edificaciones, al terminar la concesión, quedarán como bienes de la empresa y esta podrá hacer uso de ellas. La concesión de la ENP se dio como una salida para que la empresa pudiera seguir siendo autosustentable y poder mejorar su administración interna.

La industria de la construcción en Honduras cada día avanza más en nuevas formas de construcción, nuevos equipos, nuevas estructuras e infraestructuras. Se ha construido edificaciones verticales en las principales ciudades del país dando paso a la industria de la construcción moderna, la que puede ser un atractivo para inversionistas nacionales y extranjeros para que fijen sus empresas en el país al ver que éste se ha modernizado.

### **3.2 CONTROL DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN INGENIERÍA**

La necesidad de contar con un concreto de calidad hace indispensable conocer a detalle sus componentes, ya que tanto la resistencia como la durabilidad depende de las propiedades físicas y químicas de ellos, especialmente de los agregados. Sin embargo, uno de los problemas que generalmente encuentran los

ingenieros y los constructores al emplear en el concreto, es la poca verificación de la característica de los agregados pétreos que utilizan, lo que propicia con cierta frecuencia resultados diferentes a los esperados (Cerón et al. 1996)

Desde el punto de vista de su tamaño, los agregados se dividen en dos grupos: los agregados finos y los agregados gruesos. Los primeros consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partículas que van desde los 5mm; los segundos son aquellos cuyas partículas son mayores a 5mm y hasta 125mm (Neville 1999).

Algunas otras importantes propiedades físicas de los agregados son: la forma y la textura de las partículas, la porosidad la absorción, la densidad la adherencia, la resistencia, etc. También es de suma importancia la granulometría de los agregados, el tamaño máximo del agregado (para la grava), tanto en el comportamiento del concreto en estado plástico, como en su estado endurecido.

La resistencia del agregado no es usualmente el principal factor que afecte la resistencia del concreto normal, porque la partícula del agregado suele ser mucho más fuerte que la matriz y la zona de transición. Empero, en ensayos realizados en especímenes de concreto con agregados calizos, es común observar que la falla se presente principalmente en los agregados, especialmente en relación agua/cemento relativamente bajas (menores a 05). Otras características del agregado distintas a la resistencia, tales como tamaño, forma, textura de la superficie y mineralogía también pueden afectar la resistencia del concreto en agregados distintos (Ezeldin y Aitcin, 1999).

De todo lo antes mencionado surge la necesidad de tener un control de calidad en la producción que se realizan en el plantel desde la trituración de los agregados que estén sus resultados dentro de los parámetros según la norma ASTM C-136, ASTM C-40, ASTM C-128 Y ASTM C-29; y así proveer a los diferentes proyectos concreto con altos estándares de calidad, mampostería, vigas puentes, tuberías de concretos, viguetas, pilotes y postes.

### **3.3 PRODUCTOS DE CONCRETO QUE SE ELABORAN EN ETERNA**

A continuación, se presenta variedad de elementos que se producen en el Plantel principal de Eterna, como ser vigas puentes y viguetas para entresijos que son pretensadas en una bancada preparándola con las dimensiones del diseño solicitado; esta bancada está construida para poder cambiar a diversas dimensiones y para preparar el armado del hierro se solicitan varios soldadores

que realicen esta actividad; con la tubería de concreto tipo III que se distingue por ser reforzados con malla electro soldadas entre otros.

como se presenta en la siguiente ilustración izquierda la bancada antes de la fundición de las viguetas se prepara con una limpieza preliminar que no se encuentre ningún residuo de concreto al realizar esto se continua con la lubricación de la bancada con un líquido especial y en la ilustración derecha la colocación del armado de hierro.



Ilustración 1. La fotografía de la izquierda es la limpieza de la bancada y de la derecha colocación de armado.

Fuente: propia

Estas estructuras pueden variar en sus dimensiones con respecto a las exigencias en el pedido que realice el cliente como se puede observar en la ilustración 2.



Ilustración 2. Estructuras prefabricadas que se fabrican en la empresa.

Fuente: Brochure de la empresa Eterna S.A.

A demás se comercializan todo tipo de bloques especiales como ser Bovedilla, Spli Face, bloques estandares desde 4" hasta 8". A continuacion se muestra una serie de bloques que se producen en plantel principal de Eterna.



Ilustración 3. Bloques producidos en plantel de Eterna (Brochure Conetsa).

Fuente: Laboratorio de CONETSA.

A continuacion se presenta en la ilustracion 3 una tabla con informacion sobre los bloque estandar que se producen en Conetsa donde los clientes con referencia a sus diseños pueden llegar a adquirirlos .

En esta tabla podemos observar los diferentes tipos de bloques, norma utilizada, área efectiva para ensayo a compresión y pesos para algunos bloques (Departamento Control de Calidad).

<b>Tipo de bloque</b>	<b>Norma utilizada</b>	<b>Area Efectiva(plgs<sup>2</sup>)</b>	<b>Peso(lbs)</b>
4" Super Estrella	ASTM C-129	39.71	24.5
4 ½" Estrella	ASTM C-129	43.34	25.0
4 ½" Super Estrella	ASTM C-129	45.09	28.5
6" Estrella	ASTM C-129	48.29	29.0
6" Super Esrella	ASTM C-129	49.62	29.2
8" Super Estrella	ASTM C-129	65.46	38.5

Ilustración 4. Tabla con la descripción de los tipos de bloques que se fabrican.

Fuente: Laboratorio de CONETSA.

### 3.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos realizados en el laboratorio se basan primeramente en el estudio del material que se produce en la planta de trituración a estas producciones se le toma una muestra de cada una y se le realiza todos los días un ensayo de granulometría y colorimetría, cada mes un ensayo de peso volumétrico y cada tres meses un ensayo de densidad específica.

En la siguiente ilustración se observa una tabla del control de producción de los materiales que producen en la planta de trituración con agregados para concreto, para asfalto, terracería y otros tipos sus unidades son en metros cúbicos.

PRODUCCIÓN													
AGREGADOS PARA CONCRETO (m3)						MATERIAL PARA ASFALTO (m3)			TERRACERIA (m3)			Otros (m3)	
Arena	Grava 3/8"	Grava 1/2"	Grava 3/4"	Grava 1"	Grava de 1 1/2"	Arena Natural	Arena de Roca	Grava 1/2"	BASE 1"	Sub-Base 1 1/2"	Sub-Base +2	Gravín 5/16"	Grava 1"
4975	0	1612	0	0	400	0	90	220	0	0	0	0	0

Ilustración 5. Tabla del control de producción de agregados de la planta de trituración.

Fuente: Laboratorio CONETSA.

#### 3.4.1 Ensayo De Granulometría

El análisis granulométrico consiste en la separación de las partículas de suelo por rangos de tamaños, haciendo uso de mallas o tamices con aberturas cuadradas. Mediante procesos de agitado se lleva a cabo la separación de las partículas en porciones, las cuales se pesan expresando dicho retenido como porcentajes en peso de la muestra total y aunque se considera físicamente imposible determinar el tamaño exacto de cada partícula, la prueba de granulometría si permite agruparlas por rangos de tamaño. Universalmente se ha establecido la malla No. 200 (0,075mm) como medida divisoria en la clasificación de suelos; finos y gruesos (Jose Gerley Cortés, 2015).

Este tipo de ensayo solo se les realiza a los agregados que se estén produciendo; los agregados son obtenidos de diversos lugares del sector de Chamelecón. El módulo de finura debe estar entre 2.7 y 3.8.

Los agregados se dividen dependiendo a que área se le va abastecer de este material ya que los agregados usados para concreto pueden ser lavados y los que son usados para asfalto deben ser en seco y el clima no debe estar con mucha lluvia ya que afecta el material la hora de producir asfalto; los diferentes agregados son:

- Arena fina y natural
- Grava 3/8
- Grava 1/2
- Grava 3/4
- Grava 1
- Grava 1 ½
- Grava de 5/16

### 3.4.2 Ensayo De Peso Volumétrico.

El peso unitario de un suelo, se puede definir como la masa de un volumen unitario de suelo, en la cual el volumen incluye el volumen de las partículas individuales y el volumen de vacíos entre partículas, bien sea que estos vacíos estén llenos de agua para lo cual sería peso unitario saturado o que estén secos para un peso unitario seco. El valor del peso unitario del suelo además de variar por la cantidad de agua que tenga el suelo (condición seca, húmeda o saturada), también dependerá de condiciones de compactación y consolidación que esté presente (Jose Gerley Cortés, 2015).

El objetivo de este ensayo es obtener datos por medio de los cuales podamos determinar el peso unitario del agregado al cual le hagamos este tipo de estudio, esto es usado como insumo en la base de datos que se entregan al ingeniero encargado del plantel.

Como se muestra en la siguiente ilustración su usa un recipiente ya antes pesado y medido, usando un cucharón para llenar el recipiente con la misma velocidad y altura; el recipiente es llenado en tres partes cada una se presiona con una varilla de hierro con 15 golpes y al terminar de varillar se dan un golpe en cuatro partes al realizar esto evitamos aire en el apisonamiento del material al terminar todo este proceso se raza con una paleta de hierro dejando una superficie lisa, este proceso se le hace al material húmedo y seco; como se ilustra en la imagen es un material húmedo.





Ilustración 6. peso volumétrico de un agregado de arena húmeda.

Fuente: Propia.

## **CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

En el siguiente capítulo se expondrá las actividades y asignaciones que se realizaron las labores diarias en laboratorio y en el campo, como producción, instalación de productos, control y calidad, el recorrido y ensayos de laboratorio a la producción, anotando así el proceso de la práctica profesional.

SEMANA 1 DEL 8 DE OCTUBRE AL 13 DE OCTUBRE

### Lunes

Actividades:

- Visita por todo el plantel de la empresa.
- Presentación de todos los empleados de cada área.

## Martes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## Miércoles

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## Jueves

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## Viernes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## Sábado

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## SEMANA 2 DEL 16 DE OCTUBRE AL 20 DE OCTUBRE

## Martes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Leer un libro que habla sobre los diferentes tipos de diseños de tubos de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Leer un libro que habla sobre los diferentes tipos de diseños de tubos de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Diseñar los diferentes tipos de tubos de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

#### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Diseñar los diferentes tipos de tubos de concreto.

#### Problemas:

- Ninguno

### Sábado

#### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.

#### Problemas:

- Ninguno

SEMANA 3 DEL 22 DE OCTUBRE AL 27 DE OCTUBRE

### Lunes

#### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Diseñar los diferentes tipos de tubos de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Leer libro para diseño estructural para un diseño de un pilote de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Leer libro para diseño estructural para un diseño de un pilote de concreto.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Visita al campo, supervisión de instalación de adoquines ecológicos en la iglesia y centro de convenciones La PIER ubicado en el segundo anillo.

Problemas:

- Ninguno

### Sábado



Actividades:

- Visita al campo, supervisión de instalación de adoquines ecológicos en la iglesia y centro de convenciones La PIER ubicado en el segundo anillo.

Problemas:

- Varias piezas de adoquines ecológicos estaban más debajo de los demás adoquines creando un hundimiento.
- Les pedí a los albañiles que levantaran la pieza y colocaran más arena para poder nivelar con los demás adoquines.

SEMANA 4 DEL 29 DE OCTUBRE AL 2 DE NOVIEMBRE

Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.

- La muestra es llevada al laboratorio y se le realiza un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realiza un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realiza un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realiza un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.

- La muestra es llevada al laboratorio y se le realiza un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realiza un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realiza un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realiza un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Sábado

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realiza un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.

- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

SEMANA 5 DEL 5 DE NOVIEMBRE AL 9 DE NOVIEMBRE

Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).

- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Sábado

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

SEMANA 6 DEL 12 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE

Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:



- Ninguno

### Jueves

#### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

#### Problemas:

- Ninguno

### Viernes

#### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

#### Problemas:

- Ninguno

SEMANA 7 DEL 19 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE

#### Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

#### Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.

- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

SEMANA 8 DEL 26 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE

### Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.

- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

## Viernes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## SEMANA 9 DEL 3 DE DICIEMBRE AL 7 DE DICIEMBRE

## Lunes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

### Problemas:

- Ninguno

## Martes

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

### Problemas:

- Ninguno

## Miércoles

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.



- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.

- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

SEMANA 10 DEL 10 DE DICIEMBRE AL 14 DE DICIEMBRE

Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).

- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

### Miércoles

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Jueves

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.

- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizó un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizó un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

### Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se está produciendo.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizó un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizó un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

SEMANA 11 DEL 17 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE

### Lunes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

### Martes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica, volumetría (el ensayo de volumetría se realiza cada 3 meses).
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó una visita con los alumnos de UNITEC S.P.S de la clase de proyecto I a la planta de trituración tomando muestras de los diferentes tipos de agregados para el diseño de un pavimento hidráulico para la investigación de su tesis de graduación.

Problemas:

- Ninguno

## Miércoles

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizaron ensayos de granulometría, volumetría a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

### Problemas:

- Ninguno

## Jueves

### Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.
- Se realizó el ensayo de gravedad específica a las muestras que se sacaron el día martes en la planta de trituración.

Problemas:

- Ninguno

Viernes

Actividades:

- Visita de rutina a la planta de trituración, se sacó una muestra del material que se esta producción.
- Se tomó los datos de producción diaria de los agregados.
- La muestra es llevada al laboratorio y se le realizo un ensayo de granulometría al realizar este ensayo se obtiene el módulo de finura de la arena, gravedad específica.
- De la producción de bloques se toma 3 muestras con edad de 2 días y se le realizo un ensayo de absorción y se le hace el ensayo de resistencia para poder liberar la producción de la muestra si esta cumple con las resistencias permitidas para ser vendidas.

Problemas:

- Ninguno

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES**

1. Para el mejor manejo de material de agregados se necesita llevar un control en el módulo de finura este debe andar en un rango de 2.70 a 3.80 estos rangos se manejan ya que en el momento de utilizar este agregado deben estar en las mejores condiciones; en las fabricaciones de varios elementos estructurales como puede ser las vigas y vigueta pretensadas, los bloques, adoquines y los diferentes tipos de productos que se venden en la empresa.
2. Los ensayos que se realizan en el laboratorio son muy necesarios al momento de iniciar una construcción de carreteras para identificar si el suelo que se encuentra en el lugar es apto para usarlo, también podemos usarlo para encontrar las resistencias de cada producto que se vende en la empresa y así cualquier reclamo se tiene una prueba de que las resistencias están de acuerdo al diseño de cada producto.
3. Antes de cada proceso de fabricación en el área de la bancada se necesita sacar un presupuesto de materiales que se ocuparan, limpieza del área, sacar la elongación que se obtiene al tensar, supervisar el amarre del armado que sea el correcto y por ultimo tener en cuenta la vibración al momento de fundir para así podemos eliminar aire en el concreto y evitar porosidad al finalizar el secado del producto.



## **CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES**

1. Se identificó que la falta de materiales antes de cada proceso de fabricación es primordial se puede solicitar que cada mes se pidan material de fabricaciones más frecuentes para tener en bodega esto facilita sacara el pedido a tiempo como lo solicita el cliente y esto afecta que el pago de mano de obra aumente ya que esto requiere que empleados trabajen de noche.
2. Se identificó que al usar los desperdicios de fabricaciones anteriores es muy útil y esto ayuda a que la empresa tenga mayor ganancia; esto lo podemos lograr realizando un buen cálculo de los materiales usando el menor factor de desperdicio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cerón M., Duarte F., & Castillo W. (1996). *Propiedades físicas de los agregados pétreos*. México.
2. Das, B. M. (2013). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica* (cuarta). México.
3. José Gerley Cortés. (2015). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS Y MEMORIA DE CÁLCULO* (Manual) (p. 165). Bogotá D.C.: Universidad Militar Nueva Granada.
4. Vargas Rojas, R. (2009). Guía para la descripción de suelos. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3202427>.

## ANEXOS



Ilustración 7. Planta de trituración

Fuente: Propia

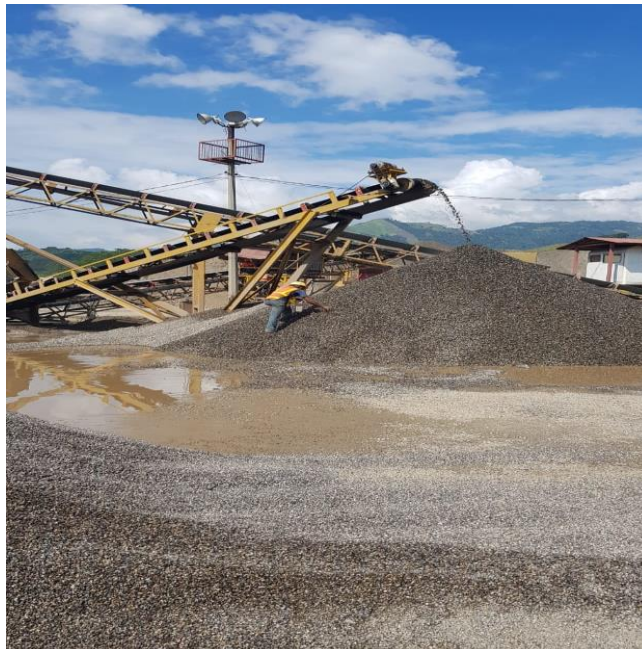


Ilustración 8. Toma de muestra diaria en el plantel de trituración

Fuente: Propia



Ilustración 9. Tamices utilizados en el ensayo de granulometría

Fuente: Propia



Ilustración 10. Cuarteo del agregado antes del ensayo de granulometría.

Fuente: Propia



Ilustración 11. Ensayo de peso volumétrico.

Fuente: Propia



Ilustración 12. Fabricación de viguetas pretensadas.

Fuente: Propia