

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL
AUXILIAR RESIDENTE EN PROCESO DE FORMACION, PARA LA
CONSTRUCCION DEL PROYECTO A EJECUTAR DENOMINADO
“EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE
CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA”

BRAYAN MICHEL PARRADO LIZCANO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA

2015

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL
AUXILIAR RESIDENTE EN PROCESO DE FORMACION, PARA LA
CONSTRUCCION DEL PROYECTO A EJECUTAR DENOMINADO
“EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE
CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA”

BRAYAN MICHEL PARRADO LIZCANO

Director:

MANUEL ANTONIO CONTRERAS MARTINEZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA

2015

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios todo poderoso por darme la salud, fortaleza y sabiduría y permitirme ir por el buen camino dando este gran paso de mi vida.

A mis padres por brindarme ese gran apoyo para luchar ante las adversidades y lograr alcanzar una de mis más grandes metas.

A mi familia por apoyarme continuamente en mi vida y en mi proceso de formación profesional.

Al director de mi pasantía ingeniero Manuel Antonio Contreras Martínez que con gran esfuerzo y dedicación estuvieron siempre presentes durante este proceso.

A la entidad que me dio la oportunidad de realizar mi práctica empresarial.

A los ingenieros que intervinieron en este trabajo brindándome todo su apoyo y compartiéndome sus conocimientos profesionales para hacer esto posible.

A mis amigos más cercanos que de alguna u otra forma aportaron en el desarrollo de mi trabajo y durante el proceso de aprendizaje de mi carrera profesional.

CONTENIDO

1. PROPUESTA.....	15
1.1 TITULO	16
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	17
1.3 JUSTIFICACION	18
1.4 OBJETIVOS.....	19
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
1.5 MARCO REFERENCIAL	20
1.5.1 MARCO CONTEXTUAL.....	20
1.5.2 MARCO TEORICO.....	21
1.5.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS:	21
1.5.4 SUPERVISION DE LA SEGURIDAD Y EL TRABAJO REALIZADO EN LA OBRA:	22
1.5.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS:	22
1.5.6 GASTOS IMPREVISTOS DE LA OBRA:.....	22
1.5.7 PRESUPUESTO DE OBRA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:.....	22
1.5.8 VIA DE CIRCULACION PEATONAL:.....	23
1.5.9 CICLO VIAS:	23
1.5.10 ACOMETIDA DE ACUEDUCTO:.....	23
1.5.11 ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO:	23
1.5.12 FUNCIONES DEL INGENIERO RESIDENTE.....	23
1.6 MARCO LEGAL	25
1.7 DISEÑO METODOLOGICO PRELIMINAR.....	27
1.8 RECURSOS DISPONIBLES	28
1.9 PERSONAS QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO	29
2. INFORMACION CONTRACTUAL.....	30
2.1 CONTRATO DE OBRA LCP-05-2014 DISEÑO Y CONTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO VIA NACIONAL LA SOBERANIA, MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA	30
2.1.1 LOCALIZACION	30
2.1.2 NECESIDAD Y ALCANCE	31
2.1.3 INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA	33
2.1.4 POLIZAS Y GARANTIAS.....	35

2.1.5 PRESUPUESTO DE OBRA.....	36
3. SUPERVISION DE OBRA Y CONTROL DE CALIDAD	45
3.1 METODOLOGIA DE SUPERVISION	45
3.1.2 SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS.....	47
3.1.3 TOMA DE MUESTRA DE CONCRETO PARA ENSAYO DE CILINDROS	78
3.1.4 SEGUIMIENTO A LA PROGRAMACION DE LA OBRA.....	100
3.2 CONTROL DE CALIDAD.....	103
3.2.1 ACERO DE REFUERZO.....	103
3.2.2 VACIADO DE CILINDROS DE CONCRETO.....	103
3.2.3 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE 3000 PSI.....	104
3.3 COMPONENTES DE GESTION AMBIENTAL	106
3.3.1 MANEJO DEL RECURSO AGUA.....	106
3.3.2 MANEJO DE REUBICACION DE ARBOLES	106
3.3.3 MANEJO DE ESCOMBROS	106
3.4 MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	108
3.5 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.....	109
3.6 CONTROL DE ACTIVIDADES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL ..	110
3.6.1 CHARLAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA OBRA.	110
CONCLUSIONES.....	111
BIBLIOGRAFIA.....	112
RECOMENDACIONES	113

RELACION DE FIGURAS

Figura 1. Localización satelital Municipio de Cubará

Figura 2. Plano División Político-Administrativa-veredas

Figura 3. Localización y trazado del proyecto

Figura 4: Instalacion de lona verde para cerramiento provisional

Figura 5: demolicion de concretos zona parque de la virgen

Figura 6: tala de arboles

Figura 7: demolicion de materas

Figura 8: excavaciones para identificación de cajas

Figura 9: instalación de tubería de 4" para acometidas de alcantarillado

Figura 10: reubicacion de conexiones acometidas de alcantarillado

Figura 11: relleno compactado para tubería de 4"

Figura 12: remoción de válvulas e instalación de acometida de ½" para agua potable

Figura 13: Instalación de tuberías de 4" y de ½" para acometidas

Figura 14: Nivelación y replanteo con rellenos compactados

Figura 15: Instalación de formaleta metálica para fundida de sardinel perimetral parque de la virgen

Figura 16: Desencofrado de formaletas metálicas y replanteo con retro cargador

Figura 17: Instalación de formaletas zona parque de la virgen

Figura 18: Identificacion de cajas para acometidas de alcantarillado

Figura 19: Instalacion de collarin en la red principal de acueducto

Figura 20: Nivelación con máquina retroexcavadora

Figura 21: Rellenos compactados con vibrocompactador

Figura 22: Retiro de material saturado e inestable

Figura 23: Replanteo parque de la virgen

Figura 24: Rellenos compactados de las diferentes zonas

Figura 25: Colchón de arena para manguera de ½" y formaleta con forma de arco para sardineles parque

Figura 26: Encofrado y fundida de sardinel de 30cm x 15 cm en concreto de 3000 psi

Figura 27: Adecuación del terreno para fundida de cintas en concreto de 3000 psi

Figura 28: Revisión del material y equipos para preparación de concreto de 3000 psi

Figura 29: Protección de sardinel en concreto de 3000 psi

Figura 30: Replanteo y compactacion de zona con longitud de 60m x 4m de ancho

Figura 31: Manejo de aguas por dias de lluvia Figura 32: Intervencion del personal en la zona 1

Figura 33: Excavación para identificación de cajas e instalación de medidores

Figura 34: Replanteo y compactación para fundida de sardineles en concreto de 3000 psi

Figura 35: Instalación de formaletas y fundida de sardinel en concreto de 3000 psi para zona 2

Figura 36: Formaleta de 5cm x 12 cm para fundida de cintas en concreto

Figura 37: Tamizado de material de relleno para compactación de zonas de losetas

Figura 38: Demolición manual de concretos

Figura 39: Reparación de daños en la tubería por excavación con retro cargador

Figura 40: Retiro de árboles con retro cargador

Figura 41: Manejo de aguas por el personal

Figura 42: Cortes de concreto para instalación de acometidas

Figura 43: Rellenos de tuberías para acometidas

Figura 44: Nivelación y replanteo zona 4

Figura 45: Fundida de cintas en concreto zona 4

Figura 46: Retiro de arbustos

Figura 47: Trazado de niveles para replanteo de zonas duras

Figura 48: Demolición de andenes

Figura 49: Retiro de escombros de demolición

Figura 50: Reparación a la tubería de 2" red principal de acueducto del municipio

Figura 51: Charlas de seguridad industrial y salud ocupacional por el pasante

Figura 52: Acopio de material de relleno

Figura 53: Preparación de las zonas para el inicio de instalación de losetas en concreto de 3000 psi

Figura 54: Compactación sitios paralelos a la vía principal

Figura 55: Visita sitio de elaboración de losetas en concreto de 3000 psi

Figura 56: Toma de medidas de mortero 1:6

Figura 57: Instalación de losetas de 40x40 cm

Figura 58: Humectación de losetas para posterior instalación

Figura 59: Revisión y análisis del material recibido

Figura 60: Formaleta metálica para fundida de arcos de las diferentes zonas

Figura 61: Marcación, instalación de acero de refuerzo y fundida de redomas en concreto zona parque de la virgen
Figura 62: Inspección de espaciamentos entre aceros e instalación de formaleta metálica y de madera para redomas

Figura 63: Proceso de fundida redomas en concreto de 3000 psi

Figura 64: Inspección de espesores de concreto redomas

Figura 65: Dimensionamiento de sardinel zona 5

Figura 66: Instalación de arcos para fundida de cintas en concreto de 3000 psi

Figura 67: Instalación de loseta para zonas duras

Figura 68: Acopio de adoquines para senderos peatonales

Figura 69: Zonas duras e instalación de adoquines

Figura 70: Instalación de adoquines con mortero 1:6

Figura 71: Cintas en concreto de 3000 psi, nivelación y replante zona monumento Boyacá

Figura 72: Instalación de hidrante en la red principal del acueducto

Figura 73: Acero de refuerzo marca diaco

Figura 74: Toma de muestras de concreto

Figura 75: Tala y acopio de arboles

Figura 76: Manejo de escombros

Figura 77: Maquinaria y equipos disponibles en la obra

Figura 78: Protección del material de relleno

Figura 79: Conservación de materiales en bodega

Figura 80: Empleados con sus equipos de protección personal

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – cronograma de actividades

Tabla 2- Recursos utilizados en la práctica

Tabla 3 - marco normativo

Tabla 4. Información contrato de obra

Tabla 5 - personal profesional contratista

Tabla 6 – pólizas

Tabla 7 – presupuesto de obra

Tabla 8 – accesorios retirados parque virgen

Tabla 9 – registro de ensayo de cilindros

Tabla 10 – registro de ensayo con esclerómetro

Tabla 11 – fabricación de losetas en concreto de 40 x 40

Tabla 12 – precauciones y recomendaciones

Tabla 13 – recomendaciones proceso de curado y fraguado

Tabla 14 - precauciones fabricación losetas de concreto

Tabla 15 – ensayo de los agregados

Tabla 16 – módulo de finura

Tabla 17 – densidad específica y absorción

Tabla 18 – ensayo peso unitario

Tabla 19 – peso específico y absorción agregado grueso

Tabla 20 – ensayo peso unitario

Tabla 21 – ensayo de granulometría

Tabla 22 – ensayo de granulometría grafica

Tabla 23 – actividades ejecutadas en el periodo

Tabla 25 – resumen corte de obra

Tabla 26 – diseño de mezcla

Tabla 27 – diseño de mezcla detallado

GLOSARIO

ACPM: aceite combustible para motor utilizado en ocasiones para inmunizar maderas.

ADOQUIN: sistema conformado por ladrillos macizos para recubrimiento de vías.

BITACORA: libro que sirve de guía para verificar los procesos realizados en obra e identificar las deficiencias y corregirlas a su debido tiempo.

CAJA DE INSPECCION: caja construida en ladrillo macizo, impermeabilizado con mortero en el interior y el exterior para realizar chequeos en un sistema de aguas residuales.

CERRAMIENTO: elemento continuo que se encarga de separar los espacios interiores de los exteriores.

CIMENTACION: transmiten directamente las cargas de esta al suelo; su función es distribuir las cargas de la construcción dispersándolas en el suelo adyacente, de modo que este y los materiales que lo sostienen tengan suficiente resistencia para soportarlas sin sufrir deformaciones excesivas.

COMPACTACION: proceso en el cual se consolidan las partículas de un material reduciendo el volumen y la relación de vacíos mediante el incremento de cargas exteriores.

CONCRETO: mezcla de material aglutinante, agregados, agua y aditivos que al endurecerse forman una piedra artificial y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión.

CONTRATO: acto que se celebra entre dos o más personas para sellar un negocio.

DESCAPOTE: proceso de remoción de la capa vegetal para iniciar una construcción.

ESTABILIDAD DE LA OBRA: garantía de seguridad e integridad estructural de una obra proporcionando una durabilidad determinada.

FRAGUAR: proceso de obtención de resistencia del concreto hasta alcanzar su máxima rigidez.

GRAVA: material utilizado como agregado al concreto y como base y sub base en proceso de construcción.

INFRAESTRUCTURA: obra civil que beneficia a la comunidad prestando un servicio.

INTERVENTORIA: proceso de control y seguimiento de una obra, verificando que se realicen los procesos esperados en el objeto contractual de un contrato.

LOSETA: placa maciza de pequeñas dimensiones utilizada en andenes, senderos y vías peatonales.

NIVEL FREATICO: nivel de referencia donde se encuentra el agua en el subsuelo.

PRECIOS UNITARIOS: lista de precios de materiales de obra, incluyendo costos directos e indirectos.

PVC: (cloruro de polivinilo) material utilizado en tuberías para acueductos y alcantarillados.

RECOMENDACIONES TECNICAS: aplicaciones profesionales dirigidas a un trabajo específico para dar solución a problemas presentados en obras de ingeniería.

SARDINEL: elemento que separa una calzada de un andén o de una vía.

SENDERO PEATONAL: vía peatonal utilizada por transeúntes de un sector determinado.

TUBERIA DE DRENAJE: sistema encargado de recolectar aguas para evacuarlas y verterlas a cursos de aguas libres.

VIBROCOMPACTADOR: maquinaria de trabajo pesado utilizada para compactar material en zonas donde sea requerido, utilizando su propio peso y adicionalmente aplicando vibrado para minimizar los vacíos y consolidar el material a un nivel deseado.

UNION DE REPARACION: accesorios para conducción de agua potable en viviendas, edificaciones y sistemas de acueducto y alcantarillado.

NIVELACION: La nivelación es el procedimiento mediante el cual se determina el desnivel existente entre dos o más, hechos físicos existentes entre sí y La relación entre uno o más, hechos físicos y un plano de referencia.

DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE: Trabajos que se ejecutan con el objeto de deshacer una estructura o parte de ella, retirando los escombros, de acuerdo a lo fijado en el proyecto.

RESUMEN

Este informe contiene la descripción y seguimiento a las diferentes obras que se intervinieron durante el desarrollo de la práctica empresarial en el municipio de cubara – Boyacá, los procedimientos y aportes que se realizaron durante el proceso de construcción y la verificación de calidades y cantidades de los materiales utilizados en cada una de las actividades.

El contenido de este informe presenta los planos respectivos del proyecto, el desarrollo constructivo de la obra, con las fotografías, figuras y tablas que permitían hacer el seguimiento correspondiente.

Se intervino la obra de embellecimiento y amoblamiento urbano la cual fue contratada en una sola etapa; la característica principal es la magnitud de su obra y el interés puesto por la comunidad sobre la misma. Recuperación ambiental de la vía principal donde se ubicaron zonas verdes y espacios deportivos como ciclo vías, senderos peatonales y zonas con máquinas Biosaludables para el esparcimiento de la comunidad y los turistas en general, los cuales están ubicados en la avenida principal junto al sector del comercio del municipio, también se realizaron las respectivas acometidas de acueducto y alcantarillado a cada una de las viviendas del sector para que los habitantes aledaños quedasen conectados a la nueva tubería instalada para el próximo proyecto de optimización del sistema de acueducto y alcantarillado, por otra parte la construcción del parque principal de la virgen el cual se intervino manteniendo las esculturas que representan la cultura del municipio adicionando un monumento a pequeña escala del puente de Boyacá.

PALABRAS CLAVES: práctica empresarial, monumento, ciclo vías, senderos peatonales, cubara, zonas verdes.

1. PROPUESTA

INTRODUCCION

La universidad de pamplona por medio del programa de ingeniería civil decidieron aprobar la práctica empresarial en el municipio de Cubará Boyacá con la unión temporal embellecimiento y amoblamiento urbano; este trabajo se realizó con el fin de aportar los conocimientos de ingeniería y beneficiar a la comunidad con el apoyo de asistencia de residencia en el proyecto que se ejecutó, interviniendo en las obras y aportando soluciones de nivel técnico.

El principal interés para realizar esta práctica fue contribuir a la comunidad del municipio de cubara con conocimientos técnicos y académicos para que las obras intervenidas cumplieran con las especificaciones pactadas en los contratos y para que el servicio que se preste a los usuarios sea el adecuado. Así mismo, incrementar la información técnica para adquirir una mayor experiencia en obras.

La metodología que se tomó al iniciar esta práctica fue como auxiliar de residencia verificando los procesos, tomando las medidas respectivas, verificando las calidades y cantidades por medio de visitas permanentes durante el proceso constructivo de las obras; el resultado obtenido fue el esperado ya que se presentaron inconvenientes que se lograron solucionar.

1. 1 TITULO

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO CIVIL AUXILIAR RESIDENTE EN PROCESO DE FORMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO A EJECUTAR DENOMINADO EMBELLECCIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO EN EL MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

El municipio de Cubará departamento de Boyacá, con el interés de cumplir con su plan de desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la población satisfaciendo las necesidades de la misma, la cual gran parte la conforma personas emigrantes de otra región y municipios vecinos, debido a los problemas de orden público, lo cual ha generado un crecimiento significativo por la búsqueda de estabilidad y una mejor calidad de vida, lo que ha llevado a la alcaldía especial de Cubará a gestionar recursos a nivel nacional y departamental e invertir en el proyecto de amoblamiento y embellecimiento urbano del municipio, con el fin de aportar desarrollo a la infraestructura con la que cuenta el municipio y así promover el comercio de los habitantes ya que el proyecto se desarrollara a lo largo de la vía principal que es la zona comercial del mismo.

Tomando como base el plan de desarrollo municipal que es la herramienta básica de la planeación donde se materializa el programa de gobierno y las políticas institucionales se inicia la ejecución de este proyecto referente a la construcción de alamedas, ciclo vías, acometidas de acueductos y alcantarillados de las viviendas, senderos peatonales, parques, monumentos culturales, y un canal de aguas lluvias a lo largo de la vía principal el cual plantea mejorar la infraestructura del municipio y por ende el bienestar de la población, de esta manera se garantiza una mejor calidad de vida para los habitantes.

La unión temporal embellecimiento y amoblamiento urbano del municipio de cubará Boyacá con el objeto de que todo se realice conforme a lo estipulado en el objeto del contrato, ha requerido integrar a un auxiliar residente en formación como apoyo en la verificación de la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de la obra y las diferentes actividades, cronogramas, determinación de las cantidades y presupuesto para determinar el valor de los gastos y tiempos de ejecución y cumplir con el objetivo de entregar una obra en el tiempo y con las especificaciones estipuladas en el contrato.

De esta manera el practicante va a adquirir y a reforzar sus conocimientos obtenidos en la etapa de pregrado de la universidad de pamplona generando competitividad y capacidad en el desempeño laboral de su etapa como ingeniero civil en los diferentes trabajos a desarrollar en el campo de la ingeniería.

Ya que en obras de gran tamaño se presentan inconvenientes con el manejo de personal, cuidado de los materiales, realización de las actividades y demás

1.3 JUSTIFICACION

Con la construcción de la primera etapa del proyecto que son las alamedas a lo largo de la vía principal se busca mejorar y garantizar de la manera más eficaz la calidad de vida de los habitantes contando con una ciclo vía, un sendero peatonal y demás obras que contribuyen en el desarrollo del comercio de la comunidad.

Ejecutando esta primera etapa de construcción, el desarrollo social y crecimiento económico del municipio se verá favorecido ya que es un proyecto a largo plazo y por lo tanto se necesitará personal calificado y no calificado para el desarrollo de las múltiples actividades en la obra y por ende se generará un gran impacto de empleo para la comunidad del ámbito rural y urbano, de esta manera se aporta al crecimiento económico de la población teniendo en cuenta que para la unión temporal como firma contratista, es de suma importancia que la ejecución de la obra se desarrolle con calidad para beneficio social ya que generará un gran impacto en infraestructura para la población.

Este requisito de grado como lo es la práctica empresarial que busca contribuir a partir de los conocimientos obtenidos en la Universidad de Pamplona, realizando un control de obra en calidad de materiales a utilizar en el proyecto y que estos cumplan con las normas de calidad, supervisando las actividades diarias durante los diferentes procesos constructivos y la supervisión técnica y operacional de la obra Para garantizar una obra de óptima calidad para el municipio de cubara Boyacá a través del apoyo en el seguimiento de las distintas actividades que se realizan durante la ejecución del proyecto.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar y Vigilar la ejecución correcta del proyecto en los aspectos técnicos, administrativos y financieros desempeñando el cargo de ingeniero auxiliar de residencia en proceso de formación en la construcción de senderos peatonales, ciclo vías, parques, monumentos y acometidas de acueductos y alcantarillados.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el control de la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto y posteriormente verificar que estos cumplan con las normas y especificaciones de diseño.
- Planear y Supervisar la seguridad y el trabajo realizado por el personal de construcción de la obra.
- Verificar y realizar un seguimiento requerido de los procesos constructivos que se ejecutan día a día optando por el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra.
- Optar por la calidad, costo y rendimiento de los equipos utilizados en la obra.
- controlar el cumplimiento del cronograma de actividades y presupuesto establecido para la ejecución de la obra y contrarrestar gastos como imprevistos y retrasos en la construcción.

1.5 MARCO REFERENCIAL

1.5.1 MARCO CONTEXTUAL

GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

“Periódico el tiempo 1995” (NULLVALUE, 1995), Se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, fundado el 4 de diciembre de 1965 con la intervención del capitán de aviación JOSE ANTONIO COTRINO. En la actualidad con una población de 7.278 habitantes de los cuales 3.381 corresponden a la etnia indígena U'WA. Su altura sobre el nivel del mar es de 420 metros, su temperatura media es de 26 grados centígrados, tiene una extensión de 1.650 km².

Figura 1. Localización satelital Municipio de Cubará.



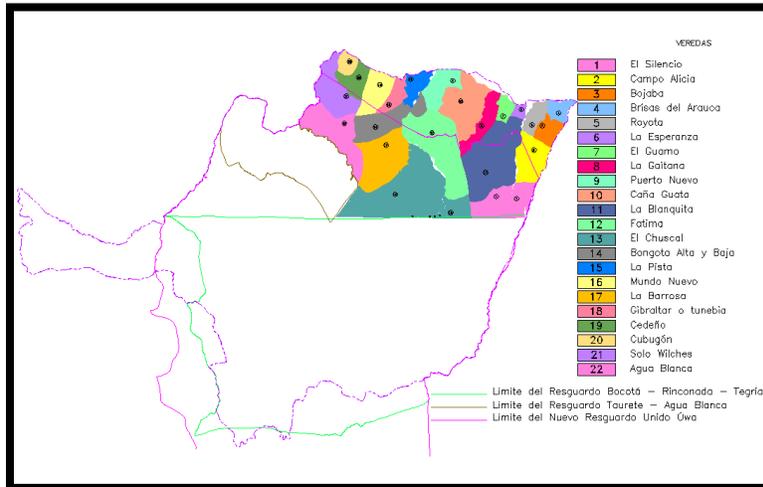
Fuente: Google Earth, Secretaria de Planeación del Municipio de Cubará.

Cubará, está ubicada en el corazón de la selva del Sarare bañada por los ríos Cubujón, Margua, Cobaría, Bajaba, Róyota y sus afluentes, que dan origen al caudaloso río Arauca (se forma en este municipio). Región limítrofe con el vecino país de Venezuela, siendo un girón de la patria con territorio de cuatro departamentos, Boyacá, Norte de Santander, Santander y Arauca.

El Municipio de Cubará limita por el Oriente con el Departamento de Arauca, por el occidente con los Departamentos de Santander y Norte de Santander, por el Norte con el Departamento de Norte de Santander y la República de Venezuela con 17 Km, siendo el único municipio fronterizo de Boyacá, Por el sur limita con los municipios de Güican y Chiscas provincia de Norte y Gutiérrez. La división política

del sector urbano lo conforman 6 barrios caracterizados por ser áreas pequeñas. El área rural, está conformado por 22 veredas en total. (NULLVALUE, 1995).

Figura 2. Plano División Político-Administrativa-veredas.



Fuente: E.O.T Cubará-Boyacá.

1.5.2 MARCO TEORICO

La ingeniería civil es una profesión que abarca muchos aspectos para el desarrollo de la infraestructura de un país, lo que hace posible que se pueda ejercer de diversas formas. Una de ellas es la construcción de obras de edificación, donde el profesional poco experimentado generalmente empieza a desempeñarse como Residente de obra. Esta labor es un tanto compleja, ya que cada obra es diferente y la toma de decisiones depende de la habilidad, experiencia y el buen criterio del Residente para lograr los objetivos del proyecto a realizar.

El residente de obra es quien representa al propietario y, en su caso, al director de la obra cuando este está ausente. Aunque no hay modelo general para el desempeño de su trabajo, en la mayoría de los casos, es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas del proyecto.

1.5.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS:

cada uno de los equipos a utilizar en la obra deberán cumplir con ciertas

especificaciones como rendimiento óptimo y excelentes condiciones mecánicas para así evitar percances en el momento de ser utilizados, por otra parte los materiales deben contar con una buena calidad como lo estipulen las especificaciones de diseño.

1.5.4 SUPERVISION DE LA SEGURIDAD Y EL TRABAJO REALIZADO EN LA OBRA: El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean patrones u obreros. La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades. De modo que la gestión de la seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes, una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales.

- Lograr un ambiente seguro
- Hacer que el trabajo sea seguro
- Hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad

1.5.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS: las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras civiles, elaboración de estudios etc.

1.5.6 GASTOS IMPREVISTOS DE LA OBRA: presupuestar una obra es un complejo proceso de planeación en el cual es imposible garantizar que están previstas todas las situaciones que la afectan económicamente. La experiencia y criterio del constructor reunidas con una correcta técnica presupuestal pueden minimizar las desviaciones, desde luego, pero a sus propios errores de juicio es necesario agregar posibles fallas del personal auxiliar, inadecuado conocimiento de las condiciones locales del sitio de la obra, deficiencias en planos o especificaciones.

1.5.7 PRESUPUESTO DE OBRA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: El presupuesto de obra es la predicción monetaria o cálculo aproximado que representa realizar una actividad u obra determinada, Presupuestar una obra, es establecer de que está compuesta y cuantas unidades de cada componente se requieren para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado y facilitar los cortes de obra.

Por otra parte el cronograma de actividades es un calendario donde se explica la manera en que se va a administrar el tiempo de ejecución de la obra para llevar a cabo las actividades planeadas que se deben cumplir.

1.5.8 VIA DE CIRCULACION PEATONAL: según el decreto 1538 de 2005 se define como la zona destinada a la circulación peatonal, conformada por las franjas de amoblamiento y de circulación peatonal, tales como andenes, senderos y alamedas.

1.5.9 CICLO VIAS: es el nombre genérico dado a parte de la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas. La ciclo vía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas.

1.5.10 ACOMETIDA DE ACUEDUCTO: según el decreto 302 del 2000 las acometidas del acueducto se refieren a la derivación de la red local de acueducto que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

1.5.11 ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO: según el decreto 302 del 2000 las acometidas de alcantarillado se refieren a la Derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local.

1.5.12 FUNCIONES DEL INGENIERO RESIDENTE

Asegurarse que los materiales que ingresan a la obra satisfacen las Especificaciones respectivas y que el suplidor de estos materiales esté adecuadamente certificado por los organismos o institutos correspondientes. Adicionalmente, asegurarse que en la obra se cuenta con los espacios adecuados para el correcto almacenamiento de los materiales.

Mantener un estricto control en la calidad de ejecución y dosificación en las labores como compactación y excavación, trabajos con concreto u hormigón y, en general, en aquellas tareas que involucren cierto nivel de complejidad en la elaboración y colocación del componente de la obra.

Prever y ordenar los ensayos de materiales y pruebas de resistencia de los elementos que sean pertinentes, en función del tipo y de la normativa del sector.

Ordenar la suspensión del componente de la obra que no se esté ejecutando de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto o que no estén en conformidad con las especificaciones y normas técnicas respectivas. De ser el caso, el

Ingeniero Residente ordenará su demolición, previo informe al Ingeniero Inspector.

en la obra. Aquí las Funciones del Ingeniero Residente se deberán enfocar en seguir las recomendaciones que da la buena práctica así como a garantizar que las condiciones de higiene y seguridad están dadas para el personal.

Garantizar que los elementos terminados dentro de la obra no sufrirán deterioro por factores tales como: el tránsito no previsto de vehículos y maquinarias, la falta de protección o por el inadecuado mantenimiento mientras se finaliza la obra.

Comprender a cabalidad la información contenida en los planos, memoria descriptiva y especificaciones del proyecto, de forma tal de prever la necesidad de generar aclaratorias a los proyectistas y garantizar así la correcta ejecución de los componentes de la obra.

Conocer y comprender los alcances de las Especificaciones y Normas Técnicas vigentes y que están relacionadas con el Tipo de Obra a ejecutar.

Asegurarse que los rendimientos de ejecución de las tareas en la obra se mantienen dentro de las variaciones máximas aceptables, de forma tal de prever las modificaciones necesarias.

Como vemos, no son pocos los problemas que el Ingeniero Residente tiene que afrontar cuando se encarga de una obra, en todo caso es importante que este profesional sepa a cabalidad cuáles son sus Funciones de forma tal que sepa en dónde están los límites de su desempeño, garantizando así no entorpecer las labores de otros profesionales dentro de la obra.

1.6 MARCO LEGAL.

- (ley 115 de 1994, en su artículo 5°, numeral 11) señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades, como fundamento del desarrollo individual y social.
- La Resolución Orgánica 5456 del 07 de febrero de 2003 reguló en la Contraloría General de la República la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios; Que la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas constituye una herramienta eficaz que permite, por una parte, el mejoramiento de la función pública encomendada a este Órgano de Vigilancia y de Control Fiscal, a partir del aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes o egresados y por otra, contribuir con la educación integral de los colombianos y las políticas sociales del Gobierno, creando espacios de participación para la juventud.
- (Acuerdo No.186 del 2 de diciembre de 2005) En cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de pasantía, consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal d que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo.
- **DECRETO 302 de 2000 Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.**
- **DECRETO 1538 DE 2005** por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997 **DECRETA** Artículo 1°. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en el presente decreto serán aplicables para:

a) El diseño, construcción, ampliación, modificación y en general, cualquier intervención y/u ocupación de vías públicas, mobiliario urbano y demás espacios de uso público;

b) El diseño y ejecución de obras de construcción, ampliación, adecuación y modificación de edificios, establecimientos e instalaciones de propiedad pública o privada, abiertos y de uso al público.

Artículo 2º. Definiciones Para efectos de la adecuada comprensión y aplicación del presente decreto, se establecen las siguientes definiciones:

1. Accesibilidad: Condición que permite, en cualquier espacio o ambiente ya sea interior o exterior, el fácil y seguro desplazamiento de la población en general y el uso en forma confiable, eficiente y autónoma de los servicios instalados en esos ambientes

1.7 DISEÑO METODOLOGICO PRELIMINAR

La práctica empresarial se desarrolla con la UNION TEMPORAL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO CUBARA BOYACA con NIT. 900816440-5 en el municipio de cubara Boyacá en la calle 5 N° 5-80 bajo la supervisión del ingeniero civil José Fernando Celis Ortiz, esto durante un periodo de cuatro (4) meses para cumplir con los requisitos que son exigidos por la universidad de pamplona, para optar el título de ingeniero civil.

A continuación se plantea el cronograma de actividades del ingeniero civil en formación.

Tabla 1 – cronograma de actividades

CRONOGRAMA PRACTICA EMPRESARIAL EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO CUBARA - BOYACA		MESES																				
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Realizar un control moderado de la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto y posteriormente verificar que estos cumplan con las normas y especificaciones de diseño.	inducción de la practica empresarial	█																				
	revisión de diseños arquitectonicos del proyecto, planos estructurales, presupuesto y cronogramas																					
	reconocimiento y replanteo del sitio de la obra																					
Planear y Supervisar la seguridad y el trabajo realizado por el personal de construcción de la obra.	inicio de las actividades y diseño de planillas para control y ejecucion de la obra.		█	█																		
	planeacion de las actividades semanales de la obra				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Verificar y realizar un seguimiento requerido de los procesos constructivos que se ejecutan día a día optando por el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra.	manejo de personal y supervision de la ejecucion constructiva de la obra como ingeniero auxiliar de residencia				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	bitacora y control de cantidades por item en planillas excel.				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Optar por la calidad, costo y rendimiento de los equipos utilizados en la obra.	asignacion de las actividades y control de alquiler equipos en la obra				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Velar por el cumplimiento del cronograma de actividades y presupuesto establecido para la ejecución de la obra y contrarrestar gastos como imprevistos y retrasos en la construcción.	verificacion de actividades criticas de				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	control de gastos imprevistos de la obra				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	REALIZACION DE INFORME FINAL DE LOS PROCESOS REALIZADOS A CARGO DEL INGENIERO CIVIL EN FORMACION																				█	█

Fuente: autor

1.8 RECURSOS DISPONIBLES

Tabla 2- Recursos utilizados en la práctica

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
COMPUTADOR	UND	1	1650000	1650000
INTERNET	HORA	900	270	243000
MEMORIA USB	UND	1	20000	20000
IMPRESIONES	UND	150	400	60000
FOTOCOPIAS	UND	100	200	20000
SCANNER	UND	50	400	20000
ALIMENTACION	MES	4	250000	1000000
ARRIENDO	MES	4	100000	400000
IMPREVISTOS	N/A	N/A	N/A	480000
VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA				3893000

Fuente: autor

1.9 PERSONAS QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO

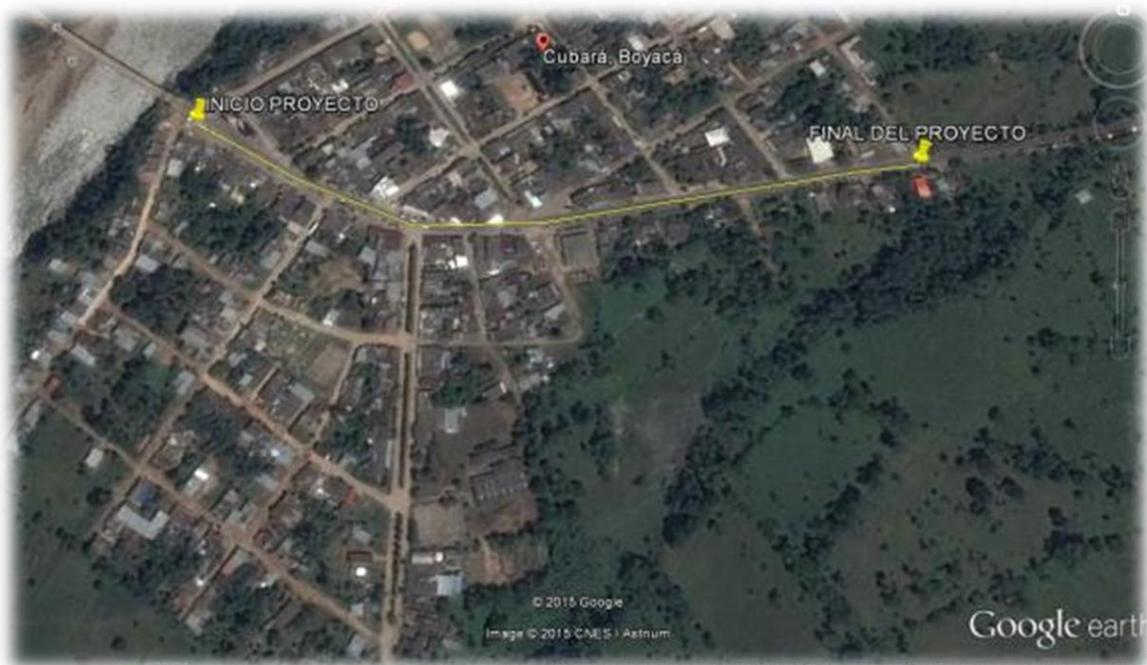
- Practicante:
BRAYAN MICHEL PARRADO LIZCANO
- Director de trabajo de grado
ING. MANUEL ANTONIO CONTRERAS MARTINEZ
- Tutor empresarial
ING. JOSE FERNANDO CELIS ORTIZ
- Jurados y profesores del programa de ingeniería civil de la universidad de pamplona

2. INFORMACION CONTRACTUAL

2.1 CONTRATO DE OBRA LCP-05-2014 DISEÑO Y CONTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO VIA NACIONAL LA SOBERANIA, MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA

2.1.1 LOCALIZACION

FIGURA 3. Localización y trazado del proyecto.



Fuente: autor

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de cubara departamento de Boyacá con una longitud de 650 metros a lo largo de su vía principal siendo esta parte de la vía la soberanía.

Iniciando desde la entrada de la parte limítrofe con norte de Santander y finalizando en la terminación del casco urbano vía saravena Arauca.

2.1.2 NECESIDAD Y ALCANCE

NECESIDAD

El casco urbano del municipio de cubara se desarrolla urbanísticamente entorno a la vía la soberanía, quedando esta arteria como su vía principal y eje del desarrollo urbano y económico, dado que allí se encuentra localizado el sector comercial e institucional del municipio (plaza de mercado, hospital, supermercados, almacenes, droguerías, panaderías) convirtiendo esta área en el sector social al cual acuden los habitantes del municipio de cubara y turistas.

Por lo anterior, la administración municipal ha realizado un estudio para determinar las necesidades que se generan entorno a las situaciones antes planteadas, detectando que:

No existen áreas de circulación definidas que permitan la libre movilidad de los transeúntes que se desplazan por el sector, poniendo en riesgo la integridad física de la comunidad.

No se cuenta con una adecuada iluminación que garantice la seguridad de los peatones a cualquier hora del día.

No existen obras de recolección de aguas lluvias que garanticen el drenaje de estas, hacia los cursos de agua más cercanos.

No se cuenta con pasos peatonales hacia las viviendas que se encuentran localizadas en la margen derecha del canal impidiendo el acceso a estas viviendas.

Dado que el municipio de cubara, en su esquema de ordenamiento territorial, contempla a futuro convertirse en un municipio eco turístico, se hace necesario proyectar una imagen arquitectónica con la visión prevista, además cabe destacar que la vía la soberanía es una paso nacional de transporte importante que atraviesa por sectores de alta concentración de habitantes; por tal motivo se requiere visualizar este tramo de vía como un sendero ecológico y peatonal, agradable a la vista de quienes viven en el municipio y quienes lo visitan.

Para cumplir con estas metas del esquema de ordenamiento territorial la administración municipal ha venido adelantando gestiones y acciones para el mejoramiento de este corredor vial; inicialmente con la construcción del pavimento flexible y redes de acueducto y alcantarillado, lo que ha generado un desarrollo importante en el comercio localizado en los costados de la vía, mediante la construcción de locales comerciales con fachadas en arquitectura moderna; por lo anterior se hace prioritario el desarrollo arquitectónico del espacio público adyacente a la vía la soberanía a la altura del casco urbano del municipio de cubara.

El mejoramiento propuesto se proyecta de una manera sostenible; con la inclusión de elementos ambientales, ecológicos y arquitectónicos que armonicen con la visión y el desarrollo creciente de este sector como son:

Proyección y construcción de zonas duras que permitan el desplazamiento de la comunidad en condiciones seguras y confortables.

Proyección de una iluminación acorde con el nuevo desarrollo ecológico que permita el libre desarrollo de la comunidad mediante la implementación de sitios de encuentro familiar, social con un entorno visual agradable.

Diseño y construcción de una zona deportiva para la práctica del deporte a lo largo de la vía en condiciones seguras, promoviendo un ambiente saludable para la comunidad.

En concordancia con lo expuesto, se requiere la implementación de estrategias integrales para mejorar, fortalecer y garantizar los espacios necesarios para la práctica del deporte a niños, niñas jóvenes y adultos en su tiempo libre, de manera que se fortalezca el tejido social, en torno a las practicas saludables del deporte.

En consecuencia, y para la realización de estos cometidos, es de fundamental importancia la ampliación de la infraestructura pública mediante la construcción, el mejoramiento y la dotación en los diferentes espacios que incentiven la práctica del deporte, como es el caso de construcción de ciclo ruta y/o pista de patinaje recreativo.

El desarrollo de las obras descritas requirió el concurso de diferentes perfiles profesionales, para la elaboración de estudios y diseños, con los cuales no cuenta la administración municipal, por lo cual se hizo necesario contemplar en el presente proceso el desarrollo de los estudios y diseños necesarios que permitan la ejecución de las obras en condiciones de estabilidad, durabilidad, confortabilidad, armonizando con un ambiente ecológico e incorporando al mismo

las zonas verdes y arboles existentes en lo posible y cuando estos armonicen con el desarrollo propuesto.

ALCANCE

Con la ejecución del proyecto de embellecimiento y amoblamiento urbano del municipio de cubara Boyacá se logrará optimizar el comercio de la comunidad como también se generara un gran impacto con el tema turístico, la seguridad y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes ya que no contaban con zonas duras que permitieran el desplazamiento de los mismos en condiciones seguras y confortables, iluminaciones acordes con el nuevo desarrollo ecológico que permitirá el libre desarrollo de la población mediante la implementación de sitios de encuentro familiar, social con un entorno visual agradable, zonas deportivas para la práctica del deporte a lo largo de la vía en condiciones seguras, promoviendo un ambiente saludable para la comunidad.

2.1.3 INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA

En la siguiente tabla se presenta la información general del CONTRATO DE OBRA LCP-05-2014 DISEÑO Y CONTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO VIA NACIONAL LA SOBERANIA, MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA.

Tabla 3 - marco normativo

SECTOR	INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE
RUBRO	5350102
PROYECTO	GESTION PARA LA RECUPERACION DEL ESPACIO PUBLICO Y CONSTRUCCION DE ANDENES
SUB - PROGRAMA	CALIDAD EN EL SERVICIO DE TRANSITO Y TRANSPORTE
PROGRAMA	TRANSITO Y MOVILIDAD

OBJETO	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO VIA NACIONAL LA SOBERANIA, MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA
CERTIFICACION PRESUPUESTAL	2014000578
RADICACION BANCO DE PROYECTOS	2012-15223-0241
COMPONENTES DEL PROYECTO	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, EXCAVACIONES Y EXPLANACIONES, CICLO VIA, ANDENES Y SARDINELES, PAISAJISMO, REDES ELECTRICAS, REFLECTORES, MEJORAMIENTO PLAZOLETA PRINCIPAL, INSTALACION DE PARQUES, BANCAS, PLAZOLETAS, CUNETAS, DRENAJES, AVISOS PUBLICITARIOS Y SEÑALIZACION.

Fuente: autor

Tabla 4. Información contrato de obra

CONTRATO DE OBRA	
CONTRATISTA	Unión Temporal Embellecimiento y Amoblamiento urbano Cubara Boyacá Nit 900.816.440-5
OBJETO	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO Y AMOBLAMIENTO URBANO VIA NACIONAL LA SOBERANIA, MUNICIPIO DE CUBARA DEPARTAMENTO DE BOYACA
CONTRATO N°	contrato obra pública LCP - 05 de 2014
VALOR INICIAL	3'396.000.000
PLAZO INICIAL	07 meses 2 de diseños y 5 de ejecución
FECHA DE INICIO	24 DE MARZO DE 2015
FECHA DE TERMINACION	13 DE DICIEMBRE DE 2015

Fuente: autor

Tabla 5 - personal profesional contratista

PERSONAL PROFESIONAL		
PERSONAL PROFESIONAL	CANTIDAD	DEDICACION
Director (Ing. civil /arquitecto)	1,00	100%
Arquitecto	1,00	100%
ingeniero civil (estructural)	1,00	100%
ingeniero Electricista	1,00	100%
ingeniero Ambiental	1,00	100%
ingeniero Auxiliar	1,00	100%

Fuente: autor

2.1.4 POLIZAS Y GARANTIAS

Tabla 6 - pólizas

No	NOMBRE / TIPO DE PÓLIZA	ENTIDAD	NÚMERO DE LA PÓLIZA	CADUCIDAD
1	Cumplimiento	Aseguradora Confianza	33 GU026290	13/07/2015 A 24/04/2016
	Anticipo	Aseguradora Confianza	33 GU026290	13/07/2015 A 24/04/2016
	Salarios, prestaciones sociales e Ind.	Aseguradora Confianza	33 GU026290	13/07/2015 A 24/12/2018
	Estabilidad y calidad de la obra	Aseguradora Confianza	33 GU026290	13/07/2015 A 24/03/2020
	Responsabilidad Civil extracontractual	Aseguradora Confianza	33 RE001477	13/07/2015 A 24/12/2015

Fuente: autor

2.1.5 PRESUPUESTO DE OBRA

Tabla 7 – presupuesto de obra

PRESUPUESTO					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT.	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y Replanteo	M2	1114 2,70	\$4.589,00	\$51.133.8 50,30
1.2	Campamento 18 M2	GL	1	\$4.315.42 1,07	\$4.315.42 1,07
1.3	Cerramiento provisional	ML	1117, 130	\$17.190,5 8	\$19.204.1 07,05
1.4	Demolición de andenes y pisos en concreto	M2	3556, 04	\$27.192,7 5	\$96.698.5 06,71
1.5	Demolición de bordillos	ML	505,9 7	\$12.981,1 5	\$6.568.07 2,47
1.6	Demolición de sardinel	ML	274,3 1	\$16.226,4 4	\$4.451.07 4,07
1.7	Desmonte de cerca de cerramiento	ML	30,59	\$10.847,3 5	\$331.820, 37
1.8	Demolición de estructuras en concreto	M3	3	\$105.558, 08	\$316.674, 23
1.9	Demolición de pavimento frente a hospital	M2	138,6 9	\$32.117,4 2	\$4.454.36 5,33
1.10	Demolición de materas	M2	121,6 2	\$12.761,5 9	\$1.552.06 4,06
1.11	Rocería y limpieza	M2	88,52	\$2.163,53	\$191.515, 23
1.12	Retiro de arbustos y árboles	UND	27	\$431.133, 46	\$11.640.6 03,35

1.13	Cargue y retiro de escombros	M3	866	\$27.459,7 2	\$23.785.1 00,57
				SUBTOTAL	\$224.643. 174,80
2	EXCAVACIONES				
2.1	Excavación material común a mano entre 0m>h<1m	M3	3216, 77	\$27.118,3 7	\$87.233.5 58,06
2.2	Explanación y nivelación	M2	8873, 55	\$4.535,52	\$40.246.1 74,49
2.3	Retiro de material de excavación	M3	4181, 80	\$29.216,6 7	\$122.178. 285,88
				SUBTOTAL	\$249.658. 018,43
3	RELLENOS				
3.1	Suministro, extendida, nivelada y compactación de material seleccionado para alamedas	M3	1330, 25	\$139.820, 90	\$185.996. 523,19
				SUBTOTAL	\$185.996. 523,19
4	CICLO RUTA				
4.1	Base granular e = 0,15 m	M3	223,3 0	\$149.090, 40	\$33.291.5 51,70
4.2	Riego de imprimación	M2	1113, 09	\$4.764,75	\$5.303.59 5,58
4.3	Carpeta asfáltica e = 0,05 m	M2	1136, 45	\$46.009,2 5	\$52.287.2 10,96
				SUBTOTAL	\$90.882.3 58,24
5	SENDEROS PEATONALES Y ALAMEDAS				
5.1	Suministro e Instalación Loseta en concreto (0,4 x 0,4 m) (Líneas o colores)	M2	1287, 6	\$101.034, 38	\$130.091. 873,05

5.2	Suministro e Instalación Loseta en concreto (0,4 x 0,4 m) (Cuadros)	M2	2758,79	\$93.534,38	\$258.041.723,70
5.3	Adoquín en Arcilla	M2	1207,72	\$89.541,65	\$108.141.236,24
5.4	Bordillo 10x13 cm para separar cicloruta y senderos peatonales	ML	2606,23	\$39.151,52	\$102.037.865,30
5.5	Bordillo 12x25 cm para separar cicloruta y la zona verde	ML	800,62	\$46.021,37	\$36.845.627,12
5.6	Pasos peatonales de acceso 1,4 x 1,5 m en concreto de 3000 PSI e = 0,15 m	UND	55	\$212.079,96	\$11.664.397,80
5.7	Rampa de acceso 1,3 x 6 m en concreto de 3000 PSI e = 0,12 m	UND	2,00	\$705.959,98	\$1.411.919,95
5.8	Rampa de acceso 1,3 x 10 m en concreto de 3000 PSI e = 0,15 m	UND	2	\$937.455,04	\$1.874.910,09
5.9	Mortero de pega para adoquín de arcilla y baldosa cuadrática, 1:4 de e=0,05	M2	5254,11	\$24.682,83	\$129.686.277,66
5.10	Sardinel 0,15 X 0,40 cm	ML	207,41	\$43.957,49	\$9.117.222,59
5.11	Bolardos	UND	101	\$260.189,31	\$26.279.120,56
				SUBTOTAL	\$815.192.174,06
6	MONUMENTO DE BOYACÁ				
6.1	Monumento Puente de Boyacá	UND	1	\$82.970.000	\$82.970.000,00
6.2	Piso de colores	M2	8,77	\$125.017,07	\$1.096.399,69
6.3	Muro de antepecho perimetral a monumento Puente de Boyacá en concreto y mármol negro	ML	18,03	\$874.767,97	\$15.772.066,55

6.4	Baranda en acero inoxidable y vidrio templado	ML	14,29	\$666.765,63	\$9.528.080,78
			SUBTOTAL		\$109.366.547,02
7	PLAZOLETA PRINCIPAL				
7.1	Restauración de monumento	UND	1	\$2.025.462,08	\$2.025.462,08
7.2	Estructura para bancas en concreto y mármol negro	ML	41,47	\$1.179.806,98	\$48.926.595,46
7.3	Losetin Cuadrado Blanco	M2	43,74	\$124.967,07	\$5.466.059,56
7.4	Losetin Cuadrado Rojo	M2	290,27	\$90.311,82	\$26.214.811,46
7.5	Losetin Cuadrado Verde	M2	133,16	\$111.159,57	\$14.802.008,10
7.6	Kioskos de venta de comida	UND	5	\$8.134.727,50	\$40.673.637,50
			SUBTOTAL		\$138.108.574,16
8	SURTIDORES ANTIGUOS DE GASOLINA				
8.1	Restauración de surtidores antiguos de gasolina	UND	2	\$2.897.500,00	\$5.795.000,00
8.2	Reparación estructura de cubierta de surtidores de gasolina	UND	1	\$3.141.210,00	\$3.141.210,00
			SUBTOTAL		\$8.936.210,00
9	PAISAJISMO				

9.1	Siembra de prado	M2	1322,95	\$23.087,30	\$30.543.343,54
9.2	Árbol de sombra	UND	20	\$10.378,13	\$207.562,50
9.3	Arbusto Duranta, maranto e Ixora	ML	1897,31	\$29.006,62	\$55.034.545,73
			SUBTOTAL		\$85.785.451,76
10	MOBILIARIO URBANO				
10.1	Canasta de basura	UND	16	\$262.267,50	\$4.196.280,00
10.2	Banca según especificaciones	UND	30	\$716.780,62	\$21.503.418,60
10.3	Carpa en estructura metálica y anclajes	UND	12	\$3.091.802,50	\$37.101.630,00
			SUBTOTAL		\$62.801.328,60
11	INSTALACIÓN DE PARQUES				
11.1	Equipos de gimnasio al aire libre (juegos biosaludables)	UND	1	\$30.723.156,53	\$30.723.156,53
			SUBTOTAL		\$30.723.156,53
12	AVISOS PUBLICITARIOS Y SEÑALIZACIÓN				
12.1	Suministro e instalación de aviso informativo	UND	2	\$3.595.182,50	\$7.190.365,00
12.2	Demarcación de líneas para cicloruta y señalización horizontal (pintura epoxica)	ML	2.473,99	\$5.429,43	\$13.432.343,16

				SUBTOTAL	\$20.622.708,16
13	ASEO Y LIMPIEZA				
13.1	Aseo final y Retiro de sobrantes	M2	6081,43	\$3.589,35	\$21.828.361,01
				SUBTOTAL	\$21.828.361,01
14	ALCANTARILLADO				
14.1	Localización y replanteo	ML	252,45	\$4.081,00	\$1.030.248,45
14.2	Excavación en terreno común	M3	150,54	\$36.157,83	\$5.443.199,16
14.3	Rellenos compactos (material del sitio)	M3	74,98	\$30.596,00	\$2.294.088,08
14.4	Instalación de colchón de arena e = 0,15 m	M3	20,83	\$109.799,60	\$2.287.125,67
14.5	Relleno material seleccionado	M3	62,48	\$137.595,90	\$8.596.991,58
14.6	Suministro e inst. tubería tubería PVC para alcantarillado 110 mm	ML	252,45	\$46.859,01	\$11.829.556,13
14.7	Retiro de material sobrante de excavación	M3	75,56	\$29.216,67	\$2.207.611,33
				SUBTOTAL	\$33.688.820,40
15	ACUEDUCTO				
15.1	Localización y replanteo	ML	253,92	\$4.081,00	\$1.036.247,52
15.2	Excavación en terreno común	M3	95,39	\$36.157,83	\$3.449.095,05

15.3	Instalación de colchón de arena e = 0,15 m	M3	15,24	\$109.799,60	\$1.673.345,90
15.4	Rellenos compactos (material del sitio)	M3	40,63	\$30.596,00	\$1.243.115,48
15.5	Suministro e inst. tubería PVC 2" RDE 21	ML	72,20	\$16.632,32	\$1.200.853,72
15.6	Cajas domiciliarias Plásticas	UND	41,00	\$118.586,67	\$4.862.053,33
15.7	Acometidas para acueducto	UND	41,00	\$60.376,77	\$2.475.447,69
15.8	Retiro de material sobrante de excavación	M3	54,76	\$29.216,67	\$1.599.904,67
				SUBTOTAL	\$17.540.063,36
16	RED ELECTRICA				
16.1	MEDIA TENSION				
16.1.1	POSTE DE 12X1050KGF AUTOSOPORTADO	UND	2,00	\$1.343.039,00	\$2.686.078,00
16.1.2	ESTRUCTURA TERMINAL DISPOSICION HORIZONTAL TRIFASICA 13,2KV CNS-03-550-02	UND	4,00	\$663.708,08	\$2.654.832,30
16.1.3	CABLE 3X2 ACSR	MT	100,00	\$7.109,72	\$710.972,30
16.1.4	TRANSFORMADOR 15KVA BIFASICO	UND	2,00	\$3.456.616,15	\$6.913.232,30
16.1.5	PUESTA A TIERRA DEL TRANSFORMADOR	UND	2,00	\$262.920,46	\$525.840,92
16.1.6	DERIVACION TRIFASICA CON CORTACIRCUITO CNS-03-730	UND	3,00	\$1.032.986,15	\$3.098.958,45

16.1 .7	MONTAJE TRANSFORMADOR 04-711	U N D	2,00	\$1.431.00 1,44	\$2.862.00 2,88
16.1 .8	SISTEMA DE MEDIDA	U N D	2,00	\$1.493.23 2,69	\$2.986.46 5,38
16.2	BAJA TENSION				
16.2 .1	POSTE 8X550KGF AUTOSOPORTADO	U N D	30,00	\$967.246, 15	\$29.017.3 84,50
16.2 .2	PUESTA TIERRA POSTE BT	U N D	30,00	\$244.027, 05	\$7.320.81 1,50
16.2 .3	CABLE 2X6+1X8T AWG	M T	1.223 ,00	\$26.149,3 1	\$31.980.6 03,07
16.2 .4	CAJA BAJA TENSION 40X40	U N D	80,00	\$196.654, 04	\$15.732.3 23,00
16.2 .5	LAMPARA DELTALED 82W LED	U N D	22,00	\$648.960, 23	\$14.277.1 25,06
16.2 .6	LAMPARA VEGALED 37W LED	U N D	22,00	\$433.100, 14	\$9.528.20 3,16
16.2 .7	Lampara SOLAR 40W+40W Sistema Completo*	U N D	30,00	\$1.507.92 0,46	\$45.237.6 13,80
16.2 .8	POSTERIA LAMPARA LED	U N D	31,00	\$351.323, 23	\$10.891.0 20,13
16.2 .9	CONEXIÓN LAMPARA LED	U N D	31,00	\$133.831, 03	\$4.148.76 1,78

16.2 .10	PUENTES LINEA ENERGIZADA	U N D	2,00	\$952.400, 58	\$1.904.80 1,15
16.2 .11	INSPECTORIA RETILAP	U N D	1,00	\$7.800.00 0,00	\$7.800.00 0,00
16.2 .12	TRAMITES	U N D	1,00	\$1.170.00 0,00	\$1.170.00 0,00
16.3	MONTAJE DE ILUMINACION SOLAR FOTOVOLTAICA	U N D	12,00	\$2.752.40 0,58	\$33.028.8 06,90
COSTO TOTAL					\$3.396'00 0.000

Fuente: autor

3. SUPERVISION DE OBRA Y CONTROL DE CALIDAD

3.1 METODOLOGIA DE SUPERVISION

Se realizó seguimiento a las distintas actividades contempladas dentro del proyecto para verificar las cantidades de obra, los materiales utilizados en los procesos de construcción, las especificaciones técnicas contempladas en el contrato y las técnicas de construcción. Se ejecutó este proceso de control con el fin de efectuar cambios si se requería, para optimizar los procesos técnicos y los materiales; se realizaron de acuerdo a la importancia del problema, ya sea verbalmente por parte del pasante u oficiado a las directivas del proyecto.

Cumpliendo con la responsabilidad como practicante y trazando como objetivo principal una excelente representación de la universidad de Pamplona principalmente del programa de ingeniería civil para cumplir con la capacidad de desempeñar labores como: supervisión de las actividades diarias desarrolladas dentro de la obra por parte del personal contratado, control de calidad de los materiales y su procedencia e ingreso de los mismos, control de maquinaria y equipos, control de niveles para instalación de losetas y todas las demás comprendidas dentro del desarrollo del proyecto y verificar que se cumplan las especificaciones técnicas, las cuales incluyen las actividades administrativas, legales como el sistema de seguridad social integral, parafiscales, informes parciales y finales de obra, donde se adquirió un mejor manejo sobre la interpretación correcta de los planos con sus especificaciones; supervisando la maquinaria y equipos verificando su estado y rendimientos en obra para el buen desarrollo de la misma y no salirnos del contexto del plazo contemplado para la ejecución de cada una de las actividades.

A continuación se especifica el desarrollo de cada uno de los objetivos propuestos por el practicante.

control de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución del proyecto y posteriormente verificando que estos cumplan con las normas y especificaciones de diseño.

De acuerdo al objetivo planteado para el desarrollo de la práctica empresarial se observó que en la ejecución de las actividades como fundida de losetas en concreto de 3000 psi estas a simple vista no cumplían con la resistencia asignada para cada una de ellas en las especificaciones técnicas del contrato, ya que al momento de su manipulación para cargue del camión estas se fracturaban fácilmente, y al observar los elementos fracturados se nota la cantidad excesiva de arena y agregado grueso el cual no era del diámetro requerido por el contratista

informando de manera inmediata para suspensión de la producción de las mismas tomando muestras en el sitio para su posterior análisis de laboratorio.

Los resultados de la resistencia de las losetas se pueden observar en las actividades desarrolladas en la semana 16 donde el contratista ordena suspender la producción hasta nueva orden.

En la Planeación y Supervisión de la seguridad y el trabajo realizado por el personal de construcción de la obra se analizan falencias como el uso incorrecto de los elementos de protección personal, el mal uso de las herramientas de trabajo, la incorrecta instalación de formaletas metálicas por parte del personal, incorrecta dosificación de la preparación del concreto y toma inadecuada de niveles, ya que en el transcurso de las actividades diarias se presentaron diversidad de problemas respecto a lo anterior.

Para contrarrestar estos inconvenientes se planean por parte del personal residente encargado de la ejecución de la obra actividades como:

Charlas de seguridad antes de iniciar labores diarias donde se indicó el respectivo uso de los equipos de protección personal, herramientas de trabajo y oficiar al personal que incumpla con dicha indicación.

Por otra parte se analiza continuamente al personal oficial en la instalación de formaletas metálicas verificando su respectiva alineación y nivelación de las mismas para prevenir actividades de demolición, llevando acabo este proceso se toman las respectivas medidas de cambio de personal.

En la incorrecta dosificación del concreto se observa que el personal no prepara adecuadamente la mezcla ya que se vierten los agregados a paladas incumpliendo con el respectivo cubicaje de los mismos, informando al contratista y exigiendo el llenado de cada uno de los recipientes supervisando cien por ciento las fundidas, de esta manera se da solución a dicho inconveniente.

En la toma incorrecta de los niveles se observa que estos son tomados empíricamente con mangueras que no cumplen con los requisitos de precisión, tomando como medida la toma de estos con nivel topográfico por parte de los residentes de la obra.

En la Verificación y seguimiento requerido de los procesos constructivos buscando el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra se observa que el personal de oficiales disminuye las dimensiones de los elementos fundidos en concreto al no indicar antes de la fundida de los mismos, para ello se da la orden por parte del contratista de no realizar dicha actividad sin la presencia del personal residente de la obra.

en la calidad, costo y rendimiento de los equipos utilizados en la obra se observa que algunos de los equipos contratados no se encuentran en excelentes condiciones retrasando los procesos de excavaciones, nivelaciones, compactaciones y fundidas de concreto.

Se toman los respectivos análisis de rendimiento de cada uno de los equipos y se informa detalladamente al contratista las falencias de cada uno de ellos para solicitar su cambio respectivo.

En busca del cumplimiento del cronograma de actividades y presupuesto establecido para la ejecución de la obra y contrarrestar gastos como imprevistos y retrasos en la construcción se implementa el desarrollo de las actividades con la compra de carpas elevadas para los frentes de oficiales encargados de la instalación de adoquinaría y losetas de concreto y sitio de preparación de la mezcla para prevenir retrasos por cuestiones de lluvia.

3.1.2 SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS

Con las actividades a resaltar se desarrolló el informe final de la práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia en formación para cada uno de los ítems correspondientes al cronograma donde se inician las actividades una semana después del inicio de la obra.

Durante el transcurso del proyecto se llevaron a cabo las siguientes actividades con seguimientos semanales cumpliendo con los objetivos propuestos para el desarrollo de la práctica empresarial.

Semana 1 (27-07-2015 a 01-08-2015)

Durante esta semana Se dio inicio a las actividades, con el proceso de desmonte de luminarias y accesorios de parte eléctrica, que se encontraban ubicados en el parque de la virgen los cuales fueron entregados a la administración municipal radicados en la oficina de servicios públicos, también se da inicio al proceso de instalación de lona verde para el cerramiento del parque, el cual cubre la zona paralela a la vía la soberanía.

Tabla 8 – accesorios retirados parque virgen

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	rejas, cerramiento de las estatuas	4
2	sombrilla protección virgen con base	1
3	soportes, lámparas	8
4	aviso publicitario	1
5	canastas de recolección de basuras	2
6	rejas de cerramiento arriero	7

Fuente: autor

Figura 4: Instalacion de lona verde para cerramiento provisional



Fuente: autor

Por otra parte los días siguientes se inician las actividades de demolición de materas, andenes en piedra, granito y tableta los cuales hacen parte de la estructura del parque alternando con las actividades de tala de árboles existentes los cuales se retiraron del sitio y llevados al relleno sanitario del municipio con la

previa aprobación de la unidad de servicios públicos alternando con desmonte de la estatua de la virgen.

Figura 5: demolición de concretos zona parque de la virgen



Fuente: autor

Figura 6: tala de arboles



Fuente: autor

Semana 2 (03-08-2015 a 08-08-2015)

Durante el transcurso de la semana 2 se continúan las actividades de demolición de materas y los diferentes pisos del parque de la virgen e iniciando con la actividad de excavaciones para la ubicación de cajas de inspección de aguas lluvias y sanitarias en otros puntos de intervención del proyecto señalizando de manera adecuada los sitios de excavación.

Figura 7: demolicion de materas



Fuente: autor

Se procede con la identificación de las cajas para su posterior acometida y se realiza el traslado de escombros a los lugares establecidos.

Figura 8: excavaciones para identificación de cajas



Fuente: autor

Semana 3 (10-08-2015 a 15-08-2015)

Se inician las actividades continuando con el proceso de retiro de escombros al lugar autorizado, paralelamente se movilizaron obreros a zonas que se intervinieron para la respectiva ubicación de cajas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Por otra parte se realizaron cortes de concreto con pulidora y excavación para la instalación de tubería de 4" para acometidas domiciliarias de aguas lluvias y sanitarias.

Figura 9: instalación de tubería de 4" para acometidas de alcantarillado



Fuente: autor

Se identificaron algunas cajas de aguas lluvias que se encontraron conectadas al alcantarillado de algunas viviendas, por lo que fue necesario que se reubicara dicha conexión.

Figura 10: reubicación de conexiones acometidas de alcantarillado



Fuente: autor

Paralelamente se ejecutó la actividad de relleno compactado manualmente con pisón en capas de 10cm con material de recebo de río para el recubrimiento de la tubería instalada.

Figura 11: relleno compactado para tubería de 4"



Fuente: autor

Semana 4 (18-08-2015 a 22-08-2015)

Se continúan las actividades de excavación para la instalación de tubería de 4", paralelamente se continúa con las excavaciones para la identificación de las cajas de inspección y se realizan también actividades de relleno compactado en las zonas donde se han instalado domiciliarias.

Por otra parte se identifican medidores de agua potable para el inicio de la excavación y reemplazo de la tubería de agua potable de diámetro de 1/2" y remoción de válvulas existentes fuera de servicio.

Figura 12: remoción de válvulas e instalación de acometida de 1/2" para agua potable



Fuente: autor

Semana 5 (24-08-2015 a 29-08-2015)

Continúan las actividades de excavación para instalación de tubería de 4" y de 1/2" para agua potable alternadas con los procedimientos de rellenos compactados en los sitios de excavación y replanteo del área de la zona del parque de la virgen.

Figura 13: Instalación de tuberías de 4" y de 1/2" para acometidas



Fuente: autor

Figura 14: Nivelación y replanteo con rellenos compactados



Fuente: autor

Por otra parte se procede con la instalación de formaleta metálica para la fundida del sardinel perimetral del parque de la virgen en concreto de 3000 psi.

Figura 15: Instalación de formaleta metálica para fundida de sardinel perimetral parque de la virgen



Fuente: autor

En esta semana también se realizan las actividades de desencofrado de formaletas metálicas del sardinel perimetral del parque de la virgen y replanteo de la zona 6 con retro cargador.

Figura 16: Desencofrado de formaletas metálicas y replanteo con retro cargador



Fuente: autor

Semana 6 (31-08-2015 a 05-09-2015)

Se inicia la semana con las actividades de encofrado de formaleta metálica para fundida del sardinel de la zona del parque de la virgen, también se continúan las actividades de excavación para la identificación de las cajas de inspección del alcantarillado pluvial y sanitario así como la instalación de tubería de 4" y de 1/2" para agua potable en cada una de las zonas intervenidas.

Figura 17: Instalación de formaletas zona parque de la virgen



Fuente: autor

Figura 18: Identificación de cajas para acometidas de alcantarillado



Fuente: autor

Figura 19: Instalación de collarín en la red principal de acueducto



Fuete: autor

Por otra parte continúan las actividades de nivelación de las zonas intervenidas con retro cargador y posterior nivelación y replanteo con relleno compactado con vibro compactador manual con material de recebo de cantera.

Figura 20: Nivelación con máquina retroexcavadora



Fuente: autor

Figura 21: Rellenos compactados con vibrocompactador



Fuente: autor

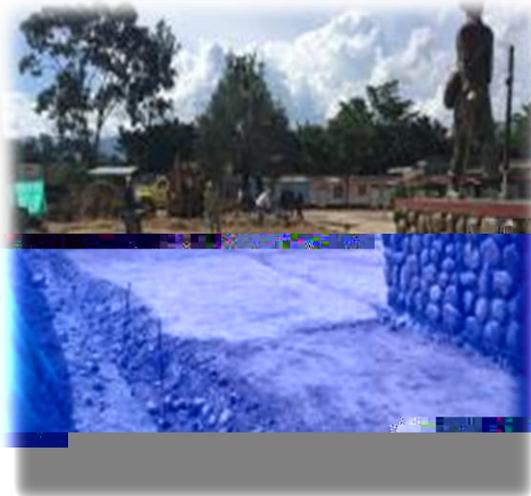
También se realizó la demolición manual de bordillos en concreto, y retiro de material saturado de agua por inestabilidad para reemplazarlo por material granular más estable.

Figura 22: Retiro de material saturado e inestable



Fuente: autor

Figura 23: Replanteo parque de la virgen



Fuente: autor

Semana 7 (07-09-2015 a 12-09-2015)

Se continúan las actividades de excavaciones para instalación de tuberías de 4" para aguas lluvias y sanitarias, también se continúan los procesos de nivelación y relleno compactado con capas de 10 cm en las zonas intervenidas.

Figura 24: Rellenos compactados de las diferentes zonas



Fuente: autor

Por otra parte se continua con la fundida del sardinel perimetral del parque de la virgen y realizando la instalación de 5 acometidas adicionales solicitadas por la oficina de servicios públicos de la alcaldía municipal del municipio.

Figura 25: Colchón de arena para manguera de ½” y formaleta con forma de arco para sardineles parque



Fuente: autor

En la zona 6 se interviene con el proceso de nivelación y replanteo para el encofrado de formaletas para fundida de sardinel en concreto de 3000 psi.

Figura 26: Encofrado y fundida de sardinel de 30cm x 15 cm en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Semana 8 (14-09-2015 a 19-09-2015)

Se continúan las actividades de excavaciones para instalación de tubería para aguas lluvias y alcantarillado como también los procesos de nivelación y replanteo en la zona del parque y encofrado para fundida de sardinel perimetral del parque.

Figura 27: Adecuación del terreno para fundida de cintas en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Se realizó una revisión del material y los equipos utilizados para la preparación del concreto y su correcta dosificación.

Figura 28: Revisión del material y equipos para preparación de concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Por otra parte se interviene en las demás zonas con la nivelación y replanteo para la fundida de sardineles en concreto de 3000 psi.

Figura 29: Protección de sardinel en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Figura 30: Replanteo y compactacion de zona con longitud de 60m x 4m de ancho



Fuente: autor

Figura 31: Manejo de aguas por dias de lluvia



Fuente: autor

Figura 32: Intervención del personal en la zona 1



Fuente: autor

Semana 9 (21-09-2015 a 26-09-2015)

En la semana nueve se intervienen las demás zonas con excavaciones para la identificación de cajas de inspección para la posterior instalación de las acometidas de acueducto y alcantarillado.

Figura 33: Excavación para identificación de cajas e instalación de medidores



Fuente: autor

Por otra parte se inician excavaciones, nivelación y replanteo con relleno compactado con vibro compactador de golpe para la adecuación del suelo e instalación de formaleta para la fundida de sardinel en concreto de 3000 psi en las zonas intervenidas.

Figura 34: Replanteo y compactación para fundida de sardineles en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Figura 35: Instalación de formaletas y fundida de sardinel en concreto de 3000 psi para zona 2



Fuente: autor

Semana 10 (28-09-2015 a 03-10-2015)

En la semana 10 continúan las actividades de excavación, nivelación y replanteo con relleno tamizado para su compactación e instalación de formaletas y posterior fundida de cintas y sardineles en concreto de 3000 psi.

Figura 36: Formaleta de 5cm x 12 cm para fundida de cintas en concreto



Fuente: autor

Figura 37: Tamizado de material de relleno para compactación de zonas de losetas



Fuente: autor

Por otra parte se inician las actividades de demolición de concretos en todas las zonas a intervenir.

Figura 38: Demolición manual de concretos



Fuente: autor

Se realizaron actividades de reparación donde se presentaron daños en la tubería del acueducto del municipio debido a las excavaciones.

Figura 39: Reparación de daños en la tubería por excavación con retro cargador



Fuente: autor

Se identificaron los puntos en donde era necesario retirar algunos árboles que fueron donados a la comunidad para su posterior plantación.

Figura 40: Retiro de árboles con retro cargador



Fuente: autor

También se realizó el manejo de aguas para la evacuación de las mismas debido a las lluvias.

Figura 41: Manejo de aguas por el personal



Fuente: autor

Semana 11 (05-10-2015 a 10-10-2015)

En esta semana continúan las actividades de excavación para acometidas de acueducto y alcantarillado alternadas con excavaciones nivelación y replanteo con relleno compactado para la fundida de cintas en concreto de 3000 psi en todas las zonas intervenidas.

Figura 42: Cortes de concreto para instalación de acometidas



Fuente: autor

Figura 43: Rellenos de tuberías para acometidas



Fuente: autor

Semana 12 (12-10-2015 a 17-10-2015)

En esta semana se continúan las actividades de nivelación con retro cargador en las zonas requeridas para la posterior nivelación con relleno compactado en capas de 10 cm con vibro compactador.

Figura 44: Nivelación y replanteo zona 4



Fuente: autor

Por otra parte en las zonas que ya se realizó dicha intervención se continúa con la fundida de cintas en concreto de 3000 psi.

Figura 45: Fundida de cintas en concreto zona 4



Fuente: autor

En esta semana también se realiza el retiro y tala de los arbustos existentes en las distintas zonas que se identificaron que estaban interfiriendo en la fundida de cintas en concreto y posteriormente llevados al respectivo botadero del municipio.

Figura 46: Retiro de arbustos



Fuente: autor

Semana 13 (19-10-2015 a 24-10-2015)

Se continúan labores de nivelación y replanteo con relleno compactado en capas de 10 cm y se procede en cada una de ellas con el trazado de los respectivos niveles para la evacuación del agua.

Figura 47: Trazado de niveles para replanteo de zonas duras



Fuente: autor

Se retoman nuevamente la demoliciones de concretos existentes

Figura 48: Demolición de andenes



Fuente: autor

Se efectúa el cargue y retiro de escombros donados a la comunidad que solicita la donación del material.

Figura 49: Retiro de escombros de demolición



Fuente: autor

Se realiza la reparación de una fuga en la tubería del acueducto en la zona final del proyecto.

Figura 50: Reparación a la tubería de 2" red principal de acueducto del municipio



Fuente: autor

Se realiza una charla de seguridad industrial debido a un accidente en el sitio de trabajo donde se obliga a todo el personal a usar diariamente y debidamente los equipos de protección personal.

Figura 51: Charlas de seguridad industrial y salud ocupacional por el pasante



Fuente: autor

Se solicita por parte del residente a la asociación de transportadores el pedido de material de cantera para continuar con las actividades de nivelación y replanteo de las zonas que requieren de más material.

Figura 52: Acopio de material de relleno



Fuente: autor

Semana 14 (26-10-2015 a 31-10-2015)

En esta semana se culmina con la fundida de cintas en concreto de 3000psi y nivelación y replanteo con relleno compactado en la zona 1,2 y 3 para la instalación de losas de concreto de 0.4m x 0.4m con una resistencia de 3000 psi.

Figura 53: Preparación de las zonas para el inicio de instalación de losetas en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Figura 54: Compactación sitios paralelos a la vía principal



Fuente: autor

Se procede con la fundida de 12000 losas de concreto de 3000 psi para su posterior instalación en los sitios requeridos visitando al lugar de trabajo.

Figura 55: Visita sitio de elaboración de losetas en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Semana 15 (02-11-2015 a 07-11-2015)

En esta semana se inician las actividades de instalación de losetas en las zonas requeridas revisando su espesor y dimensionamiento además de su respectiva nivelación y postura con mortero 1:6.

Figura 56: Toma de medidas de mortero 1:6



Fuente: autor

Figura 57: Instalación de losetas de 40x40 cm



Fuente: autor

En esta semana se acopia material para continuar con su instalación en todas las zonas requeridas y se somete a su respectiva humectación con agua para su colocación.

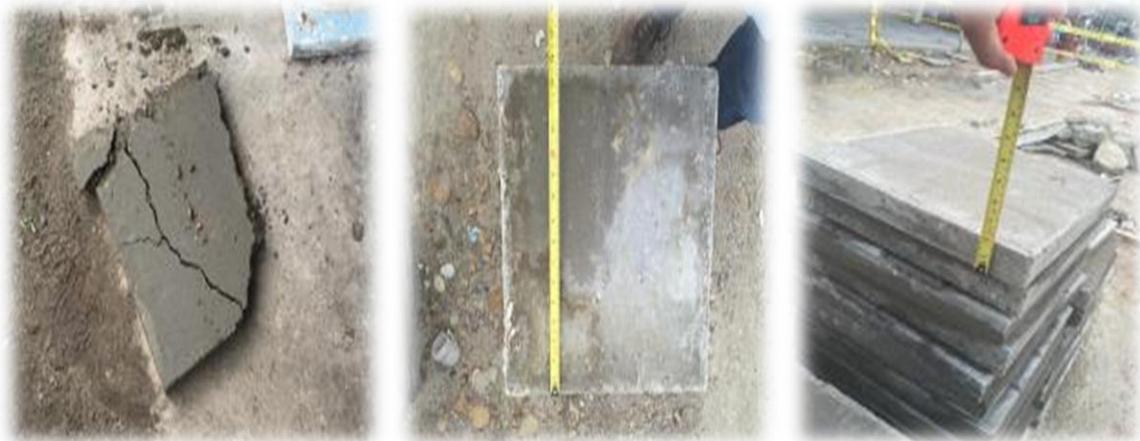
Figura 58: Humectación de losetas para posterior instalación



Fuente: autor

Por otra parte se recibe el material revisando su estado y correcto dimensionamiento encontrando falencias e informando al ingeniero residente contratista encargado de la obra.

Figura 59: Revisión y análisis del material recibido



Fuente: autor

Semana 16 (09-11-2015 a 14-11-2015)

En la semana 16 se inicia la señalización e instalación de formaleta metálica para la fundida arcos para zonas verdes en las zonas 1 mientras se ordena por parte del contratista suspender la producción de losetas hasta realizar diseño de mezcla y demás ensayos de resistencia del concreto y visita del sitio de trabajo donde se le solicita al personal encargado un correcto curado de las losas y correcta dosificación para la producción del concreto de las mismas.

Figura 60: Formaleta metálica para fundida de arcos de las diferentes zonas



Fuente: autor

3.1.3 TOMA DE MUESTRA DE CONCRETO PARA ENSAYO DE CILINDROS

En la siguiente tabla se observa la relación de los especímenes de concreto fallado en la obra.

Tabla 9 – registro de ensayo de cilindros



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

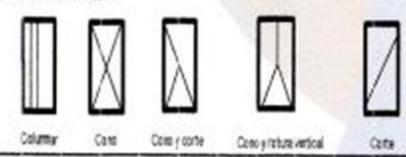
REGISTRO DE ENSAYOS DE CILINDROS

OBJETO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
CONTRATO No. :
CONTRATISTA : BASILIO BERMUDEZ HURTADO

FECHA DE TOMA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	REF DE CILINDRO	SLUMP (CM)	EDAD CILINDRO (DIAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION CILINDRO (cm)		RESISTENCIA PSI				FALLA	OBSERVACIONES		
						KN	Lb	D	H	Nominal		Resultado Ensayo				%	
										PSI	Kg/cm2	PSI	Kg/cm2				
27/07/2015	CILINDRO DE DISEÑO	CM1	0.7	7	03/08/2015	274.8	61.787	15.0	30.0	3,000	210	2255.76	158	75%	Corte		
		CM2		7	03/08/2015	273.0	61.382	15.0	30.0	3,000	210	2240.98	157	75%	Corte		
		CM3		14	10/08/2015	367.9	82.723	15.0	30.0	3,000	210	3019.96	211	101%	Corte		
		CM4		28	24/08/2015												
		CM5		28	24/08/2015							3433.80	240				
PESO VOLUMETRICO TEORICO = 2.239.1 Kg PESO VOLUMETRICO REAL = 2.252.7 Kg RELACION AGUA CEMENTO = 0.96 CANTIDAD DE CEMENTO = 472.20 Kg/M3																	

$R_{28} = 25\sqrt{R_7 + R_7}$

OBSERVACIONES CONCRETO PREPARADO EN LABORATORIO (CILINDROS DE DISEÑO)
PRIMERA MEZCLA DE PRUEBA



[Signature]
ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
LABORATORISTA

REF: NTC-673
[Signature]
ING. JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCO

Fuente: seinco

Se realizaron ensayos destructivos a las muestras de concreto ya que se observaron algunas fallas en las losas producidas para la obra.

Por otra parte se realizan las actividades de señalización de redomas, armado de parrillas en acero de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{8}$ " e instalación de formaleta metálica para la fundida de base de las mismas en la zona del parque de la virgen y su posterior retiro de formaleta.

Figura 61: Marcación, instalación de acero de refuerzo y fundida de redomas en concreto zona parque de la virgen.



fuelle: autor

Por otra parte al tener fundidas las bases de las redomas se procede a la instalación de la formaleta metálica y de madera para el cabezote de las mismas rectificando espaciamientos entre aceros y longitud de los traslapos.

Figura 62: Inspección de espaciamientos entre aceros e instalación de formaleta metálica y de madera para redomas



Fuente: autor

Se procede a la fundida de las redomas en concreto de 3000 psi y una vez fundidas se verifican las dimensiones.

Figura 63: Proceso de fundida redomas en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Figura 64: Inspección de espesores de concreto redomas



Fuente: autor

Se verifica espaciamiento de los aceros e instalación de formaletas para la fundida de sardineles en la zona 4 donde se encuentran ubicados los accesos a los locales del sector.

Figura 65: Dimensionamiento de sardinel zona 5



Fuente: autor

Semana 17 (16-11-2015 a 21-11-2015)

Se inician labores de la semana con el proceso de finalización de fundida de las redomas en concreto de 3000 psi del parque de la virgen e instalación de formaleta metálica para la fundida de arcos de la zona.

Figura 66: Instalación de arcos para fundida de cintas en concreto de 3000 psi



Fuente: autor

Por otra parte una vez recibidos los informes y resultados de los diseños de mezclas y demás ensayos para la fundida de losetas en concreto de 3000 psi se inician nuevamente las actividades de instalación de las mismas en todas las zonas.

Figura 67: Instalación de loseta para zonas duras



Fuente: autor

Tabla 10 – registro de ensayo con esclerómetro



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

REGISTRO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE IN - SITU NO DESTRUCTIVO

PROYECTO	ELABORACION DE LOSETAS PREFABICADAS EN COCNRETO DE 40X40X5 CM		
SOLICITANTE	BASILIO BERMUDES HURTADO		
FECHA	2015-09-11	TIPO MARTILLO	CYLINDER COMPRESSIVE
ELEMENTO	TORRE 1 SECTOR IZQUIERDO AGUAS ABAJO PUENTE COLGANTE RIO SATOCA		

Fecha elaboracion elemento	2015-08-12									
Edad elemento (días)	30									
Resistencia especificada (psi)	3000									
Orientación del martillo (ángulo)	0°									
Lecturas de rebote	28	×	30	28	29	×	28	29	29	30
Desviación Estandar de lecturas	0.8									
Indice de rebote	29									
Resistencia elemento (kg/cm²)	238									
Resistencia elemento (psi)	3400									

- PROTOCOLO**
1. SE UBICAN LOS PUNTOS QUE CORRESPONDEN A LO LARGO O ALTO DE LA ESTRUCTURA.
 2. SE LIMPIAN LOS RESTOS DE CONCRETO SUELTO O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA EL CONTACTO DIRECTO DEL APARATO CON EL CONCRETO.
 3. SE EFECTÚAN LOS DISPAROS ESPACIADOS A NO MENOS DE 5 CM ENTRE SI.
 4. SE CALCULA EL PROMEDIO DE LOS VALORES DE REBOTE QUE REGISTRA EL APARATO.
 5. SE DESCARTAN LAS LECTURAS ELEVADAS Y MENORES AL RANGO NORMAL ESTADISTICO.

OBSERVACIONES

SE RELACIONA EL VALOR DE REBOTE PROMEDIO CON EL VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION POR MEDIO DE TABLAS PROPORCIONADAS POR EL FABRICANTE DEL EQUIPO

LOS RESULTADOS REFIEREN UNA RESISTENCIA OPTIMA PARA TRABAJOS A COMPRESION DEL CONCRETO ANALIZADO

RESULTADOS CON UN 85% DE EXACTITUD

ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
 LABORATORISTA

No. Bp. **ING. JOAQUIN E. DELGADO M.**
 MP. 5420272031 NTS



Cra. 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. 8891859 CEL. 3132635714
 SARAVERENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 11 – fabricación de losetas en concreto de 40 x 40



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

Saravena, Agosto 10 de 2015

Señor:
BASILIO BERMUDEZ HURTADO
Ciudad

Asunto: **FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM**

Cordial saludo.

Atendiendo su petición, estamos haciendo entrega del diseño de mezcla solicitado para la elaboración de losetas en concreto de 3000 psi empleando cemento ARGOS (Portland Tipo I) de 42.5 kg/bulto y arrocillo de trituración de la Cantera Campo Alegre (Saravena).

A continuación resumimos la dosificación en peso y volumen del diseño:

Resistencia f'c psi (kg/cm ²)	Relación en Peso Cemento/arrocillo	Cemento Kg	Arrocillo Kg	Agua Lt
3000 psi (210 Kg/cm ²)	1.0/3.36	472	1589	178
	Relación en Volumen Cemento/arrocillo	Bulto 42.5 Kg	# baldes 9 Lts	Agua Lts
	1.0/3.73	1	13	16
Especificaciones Técnicas:				
Tipo de concreto	Convencional		Unidad	
Resistencia de especificación	3000		PSI	
Edad de especificación	28		Días	
Tamaño máximo nominal de gravilla	1/2		Pulgada	
Asentamiento de diseño	1 ±1		Cm	
Densidad	2239		Kg/m ³	

Agregados en estado seco

Atentamente.


Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Jefe de Laboratorio



CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoledm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 12 – precauciones y recomendaciones



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- ◀ Este concreto se especifica para obtener la resistencia de diseño a los 28 días.
- ◀ Para la fabricación a mediana y gran escala se debe tener un suministro constante en volumen y procedencia de los materiales para garantizar la uniformidad de sus características y con ello la de las losetas.
- ◀ La dosificación de la mezcla debe hacerse teniendo en cuenta la resistencia que se busca, la textura deseada, la procedencia de los materiales y el factor económico. En términos generales, cuando la loseta sale de la máquina con un color gris muy pálido y con una apariencia seca, se puede concluir que es insuficiente la cantidad de agua. Las mezclas muy secas presentan baja cohesión y las losetas se fisuran o desbordan fácilmente al salir del molde. Si por el contrario la cantidad de agua es excesiva, se generan burbujas en la cara superior de la loseta contra los martillos compactadores y no será posible el retiro de los moldes.
- ◀ Dosificación por Peso o por Volumen: Es inherente a la infraestructura de la que se dispone. Normalmente un sistema de dosificación por peso es costoso. Este es el mejor sistema, sin embargo, es posible hacer una buena dosificación por volumen, esto implica hacer equivalencias peso-volumen (Kg-Lt) y supervisar que siempre se mantenga la misma cantidad. Los recipientes utilizados para esta dosificación siempre deben ser los mismos. La dosificación dependerá del tipo de prefabricado a producir y de la resistencia solicitada.
- ◀ Relación Agua-Cemento: (a/c). En los prefabricados de concreto la mezcla debe ser seca, Utilizamos la menor cantidad de agua posible porque necesitamos que el elemento se sostenga por sí mismo. La relación a/c es uno de los parámetros que más afecta la resistencia del concreto, pues a medida que aumenta, aumentan los poros en la masa y por ende disminuye la resistencia. $a/c=0.36$.

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 13 – recomendaciones proceso de curado y fraguado



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

- ◀ La mezcla para las losetas por ser muy seca debe prepararse con una mezcladora de acción forzada, bien sea de eje vertical u horizontal, que garantice su homogeneidad y evite que ésta se pegue a la mezcladora. Se recomienda colocar primero el agregado grueso con parte del agua y agitar. Luego el cemento, la arena y mezclar, adicionando la cantidad de agua restante. Para mezcladoras de eje vertical se recomienda que durante el segundo mezclado seden al menos 8 vueltas, en un periodo no menor de 30 segundos.
- ◀ **El fraguado** es el proceso de endurecimiento inicial del concreto que permite manipular las losetas con cuidado sin que se dañen y puedan ser llevados al lugar donde van a ser sometidas al curado. El periodo de fraguado generalmente oscila entre 4 a 8 horas, aunque lo recomendable es que sea de un día para otro. Durante el fraguado se deben garantizar unas condiciones ambientales propicias para que las losetas no se resequen, por lo que el recinto debe estar bajo techo, protegido del viento, y de ser posible, con un suministro ocasional de humedad, bien sea ambiental o por riego, después de unas cuatro horas. Otra medida consiste en recubrir las losetas con plástico para prevenir la evaporación del agua.
- ◀ **El proceso de curado** tiene como objeto mantener unas condiciones suficientes de humedad y temperatura para que se pueda llevar a cabo la reacción química del cemento con el agua y, por lo tanto, la ganancia de resistencia del concreto. El sistema de curado más frecuente es el que se hace por riego de agua sobre las losetas o cubriéndolas con películas plásticas, de manera que se genere un ambiente hermético que evite que se evapore el agua de la mezcla. El proceso se debe prolongar de 3 a 7 días después del fraguado de las losetas, tiempo durante el cual deberán permanecer en las mismas condiciones de protección de la acción del sol y del viento que durante el fraguado. En caso de no usar plásticos para recubrir las losetas, estas deberán regarse con agua las veces que sea necesario para que no se sequen, y al menos, cinco veces al día. Para obtener mejores resultados se recomienda luego de regar las losetas con agua cubrirlas con plásticos o costales húmedos para evitar que se evapore fácilmente el agua.
- ◀ Para almacenar las piezas se recomienda hacerlo en forma ordenada con el fin de controlar la producción y disponer siempre de las que llevan más tiempo de almacenadas ya que tienen mayor resistencia. Como la loseta no tiene la capacidad de soportar su propio peso, el

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoledm@gmail.com SARAYENA-ABAUCA

Fuente: seinco

Tabla 14 - precauciones fabricación losetas de concreto



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

transporte desde el sitio de fabricación hasta el lugar de almacenamiento lo deben realizar dos personas para evitar daños, especialmente en las esquinas. Las losetas se almacenan de acuerdo con el día de fabricación y se deben apoyar en uno de sus lados y recostar en algún tipo de soporte. De esta manera no se ven afectadas por el peso de las otras losetas.

- Se debe identificar cada lote con el fin de tener control del día de fabricación. El proceso total de fabricación de las losetas lleva de 8 a 10 días. La entrega en obra se hace a los 21 días aproximadamente (3 semanas) y la colocación se debe realizar después de los 28 días (4 semanas) de fabricadas.

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoledm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 15 – ensayo de los agregados



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYOS A LOS AGREGADOS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoledm@gmail.com SABAYENA-ABAUCA

Fuente: seinco

Tabla 16 – modulo de finura



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

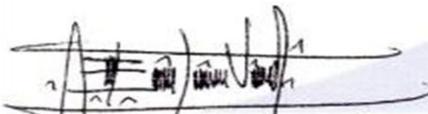
MODULO DE FINURA

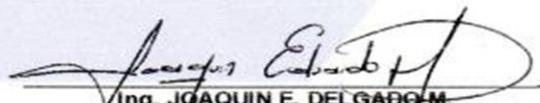
OBRA : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
SOLICITANTE: : BASILIO BERMUDEZ HURTADO
DESCRIPCIÓN : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : N° 1

TAMIZ	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO
1"	0.0	0.0
3/4"	0.0	0.0
1/2"	0.0	0.0
3/8"	0.0	0.0
N° 4	0.0	0.0
N° 8	16.7	16.7
N° 16	10.4	27.1
N° 30	18.2	45.3
N° 50	28.4	73.7
N° 100	9.4	83.1
TOTAL		245.9

MODULO DE FINURA = $\frac{\text{TOTAL ACUMULADO}}{100} = 2.46$

REF. NORMA NTC 174


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
 seincotedm@gmail.com SARAVERENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 17 – densidad especifica y absorción



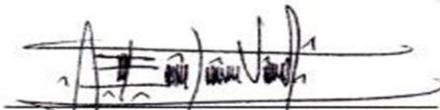
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

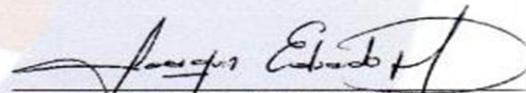
DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
SOLICITANTE : BASILIO BERMUDES HURTADO
MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : N° 1

A	Peso al aire de la muestra desecada	473.4 gr
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua	675.0 gr
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	967.2 gr
S	Peso de la muestra saturada, con superficie seca	500.0 gr
Peso específico aparente = $A / (B+S-C)$		2.278
Peso específico aparente (S.S.S.) = $S / (B+S-C)$		2.406
Peso específico nominal = $A / (B+A-C)$		2.613
Absorción (%) = $(S-A) / A \times 100$		5.619

REF: INVIAS E-222 / NTC 237


ELKIN JIMÉNEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 Telfax. (097)8891859 Cel. 3132635714
 seincojedm@gmail.com SARAVERENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 18 – ensayo peso unitario



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

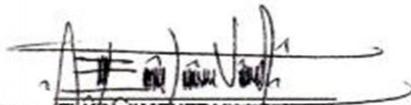
SOLICITANTE : BASILIO BERMUDEZ HURTADO

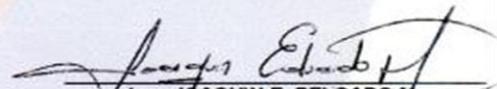
MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : Nº 1

ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8460.00	9174.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8474.00	9186.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8467.00	9180.00
PESO MOLDE (Gr.)	5961.00	5961.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2117.00	2117.00
PESO UNITARIO	1.184	1.521

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO 1.184 gr/cm3
 PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO 1.521 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


 ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


 Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
 seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 19 – peso específico y absorción agregado grueso



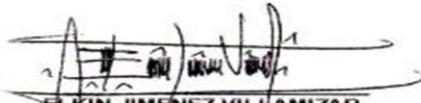
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

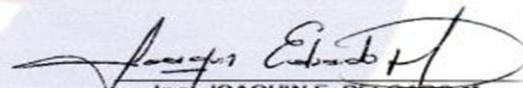
**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN
 AGREGADO GRUESO**

OBRA : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
LOCALIZACIÓN : BASILIO BERMUDEZ HURTADO
DESCRIPCIÓN : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION GRUESA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : Nº 1

PESO MUESTRA SECA	grs	1304.00
PESO MUESTRA SATURADA	grs	1329.00
PESO MUESTRA SUMERGIDA EN AGUA	grs	819.00
PESO ESPECIFICO NOMINAL	gr/cm3	2.69
PESO ESPECIFICO APARENTE SECO	gr/cm3	2.56
PESO ESPECIFICO APARENTE SATURADO	gr/cm3	2.61
ABSORCIÓN	%	1.92

REF: INV. E-223 / NTC 176


ELKIN JIMÉNEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
 seincoledm@gmail.com SABAENA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 20 – ensayo peso unitario



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

SOLICITANTE : BASILIO BERMUDEZ HURTADO

MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION GRUESA

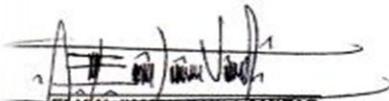
FECHA : AGOSTO DE 2015

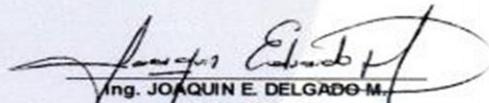
MUESTRA : Nº 1

ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8729.00	9160.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8736.00	9171.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8732.50	9165.50
PESO MOLDE (Gr.)	5961.00	5961.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2117.00	2117.00
PESO UNITARIO	1.309	1.514

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO 1.309 gr/cm3
 PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO 1.514 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


 Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 M.P. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. (097)8891859 CEL 3132635714
 seinceledm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA

Tabla 21 – ensayo de granulometria



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: M1 Peso Total: 2.299.0 grs
MUESTRA: M1 Peso Lavado Seco: 1.610.0 grs
Pérdida por Lavado: 389.0 grs

Descripción: ARENA LIMOSA
De granulometria Fina

LL: - USC: SM
IP: - MODULO FINURA: 2.46

GRAVAS		ARENAS			LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	

CURVA GRANULOMETRICA

TAMIZ	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum.	% Pasa	NORMA (CONTEC IT4)
25.000 mm 1"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm 3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
9.500 mm 3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
4.750 mm No. 4	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100
2.360 mm No. 8	385.00	16.75	16.75	83.25	80 - 100
1.180 mm No. 16	238.00	10.35	27.10	72.90	50 - 85
0.600 mm No. 30	418.00	18.18	45.28	54.72	25 - 60
0.300 mm No. 50	654.00	28.45	73.73	26.27	10 - 30
0.150 mm No. 100	215.00	9.35	83.08	16.92	2 - 10
Fondo	389.0	16.92	100.00	0.00	-
Suma=	2.299.0	100.0			
Cu=		GRAVAS		0.00 %	
Cc=		ARENAS		83.08 %	
		FINOS		16.92 %	

Ref. NTC 77-76

PROYECTO: FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM	MATERIAL: ARROCCLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
SOLICITANTE: BASILIO BERMUDEZ HURTADO	LABORATORISTA: ECKIN MENEZ VILLANIZAR ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 15420272031 NTS FECHA: AGOSTO DE 2015

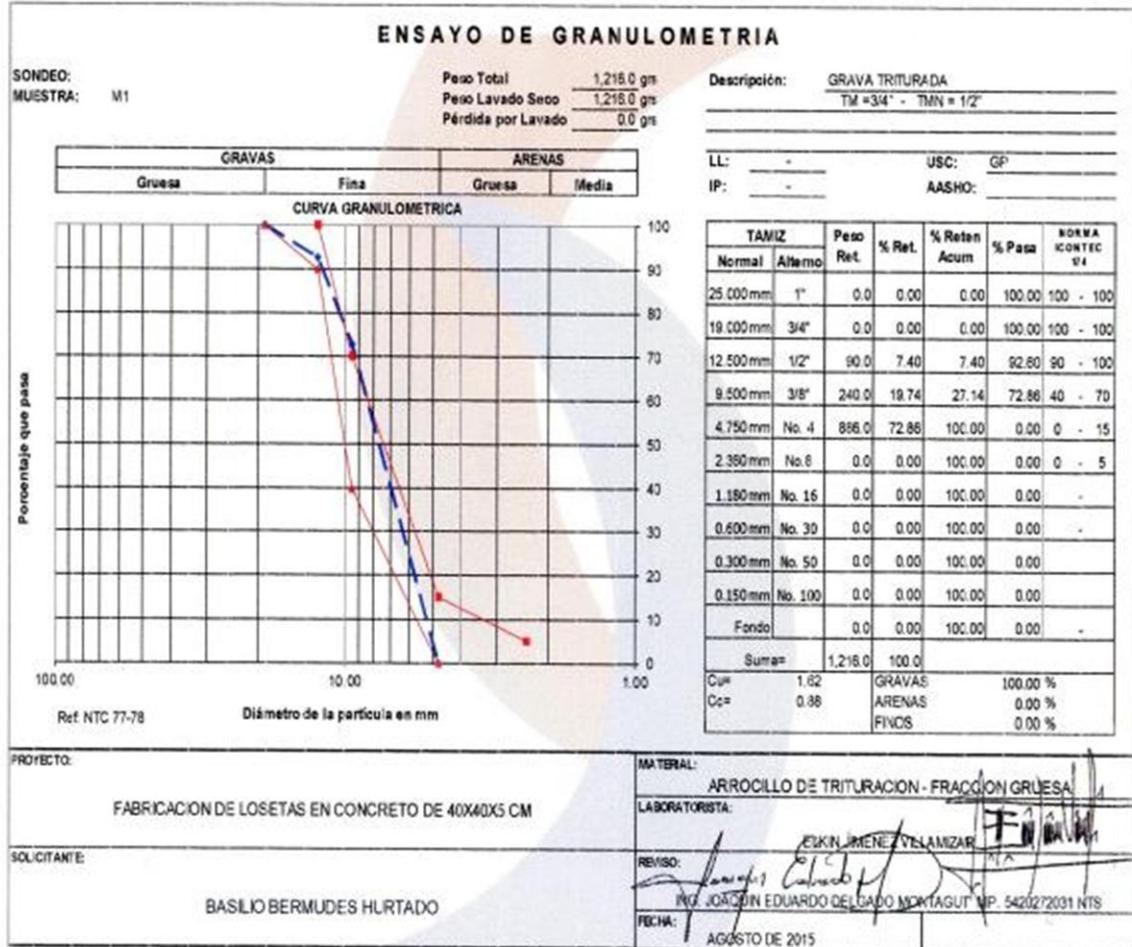
CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA

Fuente: seinco

Tabla 22 – ensayo de granulometría grafica



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9



CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoledm@gmail.com SARAVENA-ABAUCA

Fuente: seinco

Al final de la semana se recibe por parte del contratista la cantidad de 8000 adoquines para su posterior instalación en la zona 1 con mortero 1:6.

Figura 68: Acopio de adoquines para senderos peatonales



Fuente: autor

Semana 19 (23-11-2015 a 28-11-2015)

En la última semana de práctica empresarial se dio inicio a la instalación de adoquines para senderos peatonales e instalación de losetas en concreto verificando su correcta instalación y nivelación de los mismos.

Figura 69: Zonas duras e instalación de adoquines



Fuente: autor

Figura 70: Instalación de adoquines con mortero 1:6



Fuente: autor

Por otra parte se da inicio a la nivelación y el replanteo donde se construirá el monumento Boyacá complementado con la fundida de la cinta para senderos peatonales de la misma zona.

Figura 71: Cintas en concreto de 3000 psi, nivelación y replante zona monumento Boyacá



Fuente: autor

Figura 72: Instalación de hidrante en la red principal del acueducto



Fuente: autor

En esta semana también se realiza la instalación de un hidrante ubicado en la zona 1 del proyecto conectado a la red principal del acueducto por medio de una unión de reparación y una reducción de 3” a 2”.

3.1.4 SEGUIMIENTO A LA PROGRAMACION DE LA OBRA.

Hasta la fecha se ejecutaron las siguientes cantidades

Tabla 23 – actividades ejecutadas en el periodo

ACTIVIDAD	%EJECUTADO	RETRASO
cintas en concreto de 3000 psi para senderos peatonales y ciclo via	90	NO
sardineles en concreto de 3000 psi	100	NO
acometidas de acueducto y alcantarillado	100	NO
rellenos compactados	94	NO
instalacion de losetas de 0.4m x 0.4m	78	NO
instalacion de adoquines para senderos peatonales	63	NO
parque de la virgen	87	NO
monumento boyaca	0	NO(INICIA 01-12-2015)

Fuente: autor

AVANCE DE OBRA

Tabla 24 – avance de obra.

AVANCE DE OBRA	
plazo general (días)	210
plazo general (meses)	7
tiempo transcurrido hasta 28 de noviembre (meses)	6
porcentaje de avance en tiempo (%)	76

Fuente: autor

INFORME FINANCIERO

FORMA DE PAGO

De acuerdo con lo estipulado en la **CLAUSULA QUINTA – FORMA DE PAGO**, en la cual se establece que la entidad contratante pagará el valor del contrato mediante actas parciales, por el sistema de precios unitarios, previa presentación de las respectivas actas de obra elaboradas por el contratista y aprobadas por el interventor.

ANTICIPO

De acuerdo con lo estipulado en la **CLAUSULA CUARTA – ANTICIPO**, la entidad contratante entregó anticipo al contratista equivalente a un cuarenta por ciento (40%) del valor total del contrato, este será amortizado con un descuento del mismo porcentaje que será retenido al contratista por la entidad contratante sobre el valor básico de cada acta de cumplimiento parcial hasta su cancelación total.

ACTAS DE CORTE DE OBRA

En el mes de noviembre se realizó el acta de corte parcial de obra número 01, está por un valor de \$1,656,456.987 (mil seiscientos cincuenta y seis millones cuatrocientos cincuenta y seis mil novecientos ochenta y siete pesos), a esta se le realizó una amortización del anticipo correspondiente al 40% tal y como se

especifica en la cláusula cuarta del contrato de obra pública celebrado entre la alcaldía especial de cubara y la unión temporal embellecimiento y amoblamiento urbano.

Cancelada esta primera acta de pago de obra, se tiene un saldo pendiente por ejecutar en el contrato por un valor de \$ 381'143,013 (treientos ochenta y uno millones ciento cuarenta y tres mil cero trece pesos).

Tabla 25 – resumen corte de obra

RESUMEN	
ACTA DE OBRA N° 01	\$ 1.656.456.987,00
TOTAL CONTRATO DE OBRA	\$ 3.396.000.000,00
PENDIENTE POR EJECUTAR	\$ 381.143.013,00

Fuente: autor

3.2 CONTROL DE CALIDAD

3.2.1 ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo es referencia Diaco el cual fue instalado como refuerzo en las redomas de concreto del parque de la virgen, sardineles, arcos para zonas verdes y demás sitios intervenidos.

Figura 73: Acero de refuerzo marca diaco



Fuente: autor

3.2.2 VACIADO DE CILINDROS DE CONCRETO

Se realizó la toma de muestras de concreto mediante cilindros de 0,15m de diámetro por 0.30m de altura tomadas según requerimiento del contratista para evaluar las resistencias del concreto mezclado en obra.

Figura 74: Toma de muestras de concreto



Fuente: autor

Las muestras fueron introducidas a los cilindros en tres capas cada una con 25 golpes hasta llenar el recipiente, los resultados están referenciados en la semana 16 donde se realizó la toma de muestras para su posterior análisis en el laboratorio.

3.2.3 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE 3000 PSI

Tabla 26 – diseño de mezcla



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

CEMENTO ARGOS – PORTLAND TIPO I
ARROCILLO CANTERA CAMPO ALEGRE (SARAVENA)

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincoedm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA

Tabla 27 – diseño de mezcla detallado



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 21 Mpa (3.000 psi)

PROYECTO: FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
CONTRATISTA: BASILIO BERMUDES HURTADO
FECHA: AGOSTO DE 2015

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO:		MATERIALES A UTILIZAR	
Resistencia F'c:	210.0 Kg/cm ² (3000 PSI)	Cemento:	ARGOS - PORTLAND TIPO I
Asentamiento:	1.0 cm	Agregado grueso:	ARROCILLO DE TRITURACION
Coefficiente de variación:	10.0 %	Agregado fino:	ARROCILLO DE TRITURACION
Dimensión mín. elemento:	10.0 cm		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino		Agregado Grueso	
Densidad aparente seca	2.278 gr/cm ³	Densidad específico aparente	2.557 gr/cm ³
Modulo de finura	2.40	Tamaño máximo nominal	1/2 "
Absorción	5.62 %	Absorción	1.92 %
Humedad natural	2.88 %	Humedad natural	5.45 %
Partículas finas (0,074 mm)	16.92 %	Forma de las partículas	Angular
Masa unitaria suelta	1.184 gr/cm ³	Masa unitaria suelta	1.309 gr/cm ³
Masa unitaria compacta	1.521 gr/cm ³	Masa unitaria compacta	1.514 gr/cm ³

DETERMINACIONES

Estimación del agua de la mezcla	A =	170 Lts
Resistencia de diseño	Fcr =	243.3 Kg/cm ²
Relación agua cemento	A/C =	0.36
Contenido de cemento	C =	472.2 Kg
Aire atrapado	a =	0.025 m ³
Contenido total de agregados	V =	0.646
Contenido agregado grueso	35%	0.226 m ³
Contenido agregado fino	65%	0.420 m ³

PROPORCIONES INICIALES / METRO CUBICO

	En peso	En volumen	
Cemento	472.2 Kg	0.159 m ³	
Agregado fino	995.0 Kg	0.437 m ³	
Agregado grueso	536.0 Kg	0.210 m ³	
Agua	170.0 Kg	0.170 m ³	
Aire atrapado		0.025 m ³	1.000 m ³

AJUSTE POR HUMEDAD AL PESO DE MEZCLADO/ METRO CUBICO

Agregado fino	HL	-2.74 %
Agregado grueso	HL	3.53 %
Agua de mezclado	Aa	178.02 Kg

PROPORCIONES EN VOLUMEN SUELTO

	En peso	Relación	En volumen	Relación
Cemento	472.2 Kg	1	11.110 Bulto	1
Agregado fino	1,023.7 Kg	2.17	0.865 m ³	2.49
Agregado grueso	565.2 Kg	1.20	0.432 m ³	1.24
Agua	178.0 Kg	0.38	0.178 m ³	0.51

REDUCCIÓN A UN BULTO DE CEMENTO

	En peso	En volumen
Cemento	42.5 Kg	1 Bulto 42.5 Kg
Agregado fino	92.1 Kg	77.840 Lts
Agregado grueso	50.9 Kg	38.860 Lts
Agua	16.0 Kg	16.022 Lts

NÚMERO DE BALDES PARA LA MEZCLA EN OBRA

Mezcladora 1 Bulto	
VOLUMEN CONCRETO	0.09 m³
Cemento:	1.0 Bulto (42.5 Kg)
Arrocillo (Campo Alegre)	12.9 Baldes: 9 Lts
Agua	16.0 Lts

NOTA: METODO DE DISEÑO L.C.P.C. / R.N.L.

ING. JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA

Fuente: seinco

3.3 COMPONENTES DE GESTION AMBIENTAL

3.3.1 MANEJO DEL RECURSO AGUA

en la etapa de construcción del proyecto no se contempló la alteración de ningún ecosistema acuático ya que el proyecto es realizado en el casco urbano del municipio, el agua utilizada en la obra para la preparación de la mezcla de concreto fue suministrada por la red de acueducto municipal llegando a un común acuerdo entre el contratista y la alcaldía especial de cubara.

3.3.2 MANEJO DE REUBICACION DE ARBOLES

A lo largo del proceso constructivo del proyecto se talaron y se trasplantaron ciertos arbustos los cuales interferían en el desarrollo del proyecto contando con la autorización de la oficina de manejo ambiental de la alcaldía especial de cubara.

Figura 75: Tala y acopio de arboles



Fuente: autor

3.3.3 MANEJO DE ESCOMBROS

En el transcurso del desarrollo del proyecto se donó a la comunidad más necesitada el material de relleno sobrante de las excavaciones y el material de escombros debido a las demoliciones.

Se donó un total de 25 viajes correspondientes 175m³ de material.

Figura 76: Manejo de escombros



Fuente: autor

3.4 MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Los equipos herramientas y vehículos usados en la obra fueron sub contratados a los diferentes entes de manejo de maquinarias donde el sub contratista certifica el buen estado de cada uno de ellos.

Por otra parte se realizan inspecciones diarias por parte de los inspectores de obra verificando que los equipos a utilizar se encuentren en buen estado e informando si se observan anomalías en los mismos para proceder con las respectivas reparaciones y mantenimientos preventivos.

Los equipos utilizados en la obra fueron:

2 retro cargadores 420 E

4 mezcladoras de un bulto

3 pulidoras para corte de concreto

Distintas volquetas suministradas por la asociación de volqueteros del municipio los cuales laboraron por turnos.

2 vibro compactadores de vibración

1 compactador de golpe

Figura 77: Maquinaria y equipos disponibles en la obra



Fuente: autor

3.5 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El correcto transporte y almacenamiento de los materiales es un aspecto fundamental en la reducción de desperdicios, durante el desarrollo del proyecto se observaron prácticas que propenden por la optimización del uso de materiales y la conservación de su calidad tal como el recubrimiento de materiales de relleno descargados en los sitios intervenidos.

Figura 78: Protección del material de relleno



Fuente: autor

Figura 79: Conservación de materiales en bodega



Fuente: autor

3.6 CONTROL DE ACTIVIDADES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.

La integridad de la vida y salud de los trabajadores constituyen un aspecto de gran importancia en el desarrollo del proyecto de amoblamiento y embellecimiento urbano del municipio de cubara Boyacá donde se traza como objetivo la continuidad del proyecto manteniendo el bienestar de los trabajadores.

Este proyecto también busca generar ingresos en la comunidad para generar directamente el desarrollo del comercio del municipio.

Los residentes del proyecto pretenden dar cumplimiento al programa de salud ocupacional y seguridad industrial dado que de esta manera se interviene en la protección y mejoramiento de la salud física, social de los trabajadores en los sitios de intervención para el correcto funcionamiento y continuidad del proyecto.

3.6.1 CHARLAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA OBRA.

Las charlas de seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo son actividades planificadas y permanentes cuyo propósito es promover mecanismos de prevención del riesgo involucrando directamente a todos los empleados del proyecto dentro del sitio de trabajo.

En el transcurso de la práctica empresarial se logró realizar distintas charlas de seguridad industrial y salud ocupacional donde se entregan instrucciones del permanente y correcto uso de los equipos de protección personal a cada uno de los trabajadores, también el correcto uso de los equipos y herramientas de trabajo al personal que ingresa por primera vez a la obra.

Figura 80: Empleados con sus equipos de protección personal



Fuente: autor

CONCLUSIONES

- ✓ el proyecto realizado ha contribuido directamente en el desarrollo y complementación de conocimientos técnicos y teóricos obtenidos por el estudiante de ingeniería civil en la universidad de pamplona llevando así al profesional a desempeñarse de manera correcta, adecuada y competitiva en todos los ámbitos de la ingeniería civil.
- ✓ Se construyeron senderos peatonales los cuales cumplieron con las especificaciones y con los diseños presentados en los planos; se utilizaron materiales como adoquín, losetas y cintas en concreto de 3000 psi adicionando mortero 1:6 para el confinamiento del material instalado.
- ✓ En la práctica de la realización de charlas de seguridad industrial y salud ocupacional antes del inicio de actividades se encuentra el buen desarrollo y eficaz funcionamiento del proceso constructivo del proyecto al prevenir accidentes que causan atrasos en la obra.
- ✓ No se realizaron cambios en cuanto a los diseños ya que la alcaldía especial de cubara y la unión temporal socializaron de manera clara y precisa a la comunidad de los trabajos a desarrollar para prevenir etapas de modificación del proyecto y realizarlo en el menor tiempo posible.
- ✓ Se logra cumplir con cada uno de los objetivos propuestos al iniciar la ejecución de la práctica empresarial como la inspección de las actividades diarias, control de la calidad de los materiales con sus respectivos ensayos de laboratorio, verificación y lectura correcta de planos aplicando nuevas técnicas constructivas en obra y alcanzando un óptimo desarrollo en el transcurso de ejecución del proyecto.
- ✓ Durante el proceso constructivo se informó al contratista las distintas anomalías encontradas en la ejecución de los trabajos planeando soluciones efectivas en el menor tiempo posible para el correcto funcionamiento y avance de la obra.

BIBLIOGRAFIA

GUTIERREZ CERDA, Hugo. Los elementos de la investigación. Bogotá: editorial el Búho Ltda., 1995, 449p.

ICONTEC. Normas técnicas ICONTEC. Bogotá D.C: instituto colombiano de normas técnicas y certificación – ICONTEC.

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Colombia: comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes, 1984.

SOVINCIV. “ MANUAL DE INSPECCION Y RESIDENCIA DE OBRA” 1era Edición (versión para revisión, caracas, noviembre de 2003). <http://www.arquitectosrp.com>.

RECOMENDACIONES

- ✓ se deben realizar las respectivas señalizaciones diarias en los sitios de instalación de formaletas, acopio de losetas y excavaciones ya que representan alto riesgo de accidentes para la comunidad.
- ✓ Realizar un control diario del rendimiento del personal contratado ya que gran parte de los trabajadores no aportan óptimos rendimientos para el buen desarrollo de la obra.
- ✓ se recomienda realizar inspecciones periódicas de la instalación de adoquinería ya que en algunos sectores no se confinaron correctamente.
- ✓ Es muy importante resaltar los beneficios que obtuve a título personal ya que como estudiante de ingeniería civil próximo a culminar mi carrera, mis conocimientos adquiridos en la universidad de pamplona fueron fortalecidos en la práctica empresarial a través de este proyecto.
- ✓ se recomienda a la alcaldía especial del municipio de cubará nombrar veedurías constantes en los trabajos realizados ya que los diferentes contratistas ejecutan los trabajos gran parte de las veces evadiendo las especificaciones técnicas establecidas dentro del contrato.
- ✓ que las entidades contratistas faciliten a los pasantes toda la información referente a los ensayos de laboratorio realizados en la obra, para ejercer un buen control de calidad de la misma.

ANEXOS

**ANEXO 1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS RESPECTIVOS PARA
LOS DISEÑOS DE LA MEZCLA DE CONCRETO PARA FUNDIDA DE
LOSAS Y RESISTENCIA DEL CONCRETO MEZCLADO EN OBRA.**



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

REGISTRO DE ENSAYO CON ESCLEROMETRO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE IN - SITU NO DESTRUCTIVO

PROYECTO	ELABORACION DE LOSETAS PREFABICADAS EN COCNRETO DE 40X40X5 CM		
SOLICITANTE	BASILIO BERMUDEZ HURTADO		
FECHA	2015-09-11	TIPO MARTILLO	CYLINDER COMPRESSIVE
ELEMENTO	TORRE 1 SECTOR IZQUIERDO AGUAS ABAJO PUENTE COLGANTE RIO SATOCA		

Fecha elaboracion elemento	2015-08-12									
Edad elemento (días)	30									
Resistencia especificada (psi)	3000									
Orientación del martillo (ángulo)	0°									
Lecturas de rebote	28	X	30	28	29	X	28	29	29	30
Desviación Estandar de lecturas	0.8									
Indice de rebote	29									
Resistencia elemento (kg/cm²)	238									
Resistencia elemento (psi)	3400									

PROTOCOLO

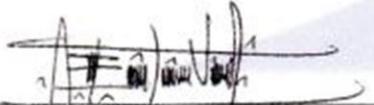
1. SE UBICAN LOS PUNTOS QUE CORRESPONDEN A LO LARGO O ALTO DE LA ESTRUCTURA.
2. SE LIMPIAN LOS RESTOS DE CONCRETO SUELTO O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA EL CONTACTO DIRECTO DEL APARATO CON EL CONCRETO.
3. SE EFECTUAN LOS DISPAROS ESPACIADOS A NO MENOS DE 5 CM ENTRE SI.
4. SE CALCULA EL PROMEDIO DE LOS VALORES DE REBOTE QUE REGISTRA EL APARATO.
5. SE DESCARTAN LAS LECTURAS ELEVADAS Y MENORES AL RANGO NORMAL ESTADISTICO.

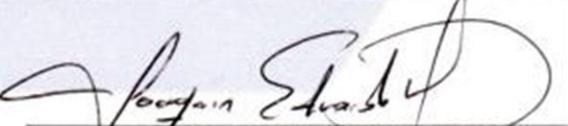
OBSERVACIONES

SE RELACIONA EL VALOR DE REBOTE PROMEDIO CON EL VALOR DE RESISTENCIA A LA COMPRESION POR MEDIO DE TABLAS PROPORCIONADAS POR EL FABRICANTE DEL EQUIPO

LOS RESULTADOS REFIEREN UNA RESISTENCIA OPTIMA PARA TRABAJOS A COMPRESION DEL CONCRETO ANALIZADO

RESULTADOS CON UN 85% DE EXACTITUD


ELKIN JIMENEZ V/LLAMIZAR
 LABORATORISTA


 No.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS



Cra. 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. 8891859 CEL. 3132635714
 SARAVERENA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

Saravena, Agosto 10 de 2015

Señor:
BASILIO BERMUDES HURTADO
 Ciudad

Asunto: **FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM**

Cordial saludo.

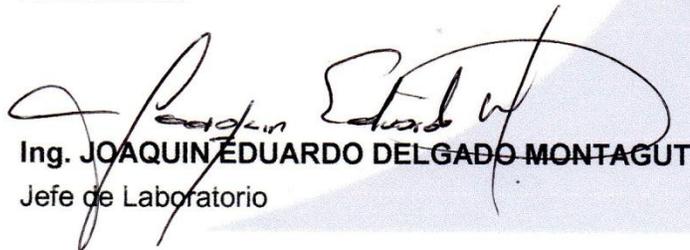
Atendiendo su petición, estamos haciendo entrega del diseño de mezcla solicitado para la elaboración de losetas en concreto de 3000 psi empleando cemento ARGOS (Portland Tipo I) de 42.5 kg/bulto y arcillo de trituración de la Cantera Campo Alegre (Saravena).

A continuación resumimos la dosificación en peso y volumen del diseño:

Resistencia f'c psi (kg/cm ²)	Relación en Peso Cemento/arcillo	Cemento Kg	Arrocillo Kg	Agua Lt
3000 psi (210 Kg/cm ²)	1.0/3.36	472	1589	178
	Relación en Volumen Cemento/arcillo	Bulto 42.5 Kg	# baldes 9 Lts	Agua Lts
	1.0/3.73	1	13	16
Especificaciones Técnicas:				
Tipo de concreto	Convencional		Unidad	
Resistencia de especificación	3000		PSI	
Edad de especificación	28		Días	
Tamaño máximo nominal de gravilla	1/2		Pulgada	
Asentamiento de diseño	1 ±1		Cm	
Densidad	2239		Kg/m ³	

Agregados en estado seco

Atentamente.


Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Jefe de Laboratorio





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- ◀ Este concreto se especifica para obtener la resistencia de diseño a los 28 días.
- ◀ Para la fabricación a mediana y gran escala se debe tener un suministro constante en volumen y procedencia de los materiales para garantizar la uniformidad de sus características y con ello la de las losetas.
- ◀ La dosificación de la mezcla debe hacerse teniendo en cuenta la resistencia que se busca, la textura deseada, la procedencia de los materiales y el factor económico. En términos generales, cuando la loseta sale de la máquina con un color gris muy pálido y con una apariencia seca, se puede concluir que es insuficiente la cantidad de agua. Las mezclas muy secas presentan baja cohesión y las losetas se fisuran o desbordan fácilmente al salir del molde. Si por el contrario la cantidad de agua es excesiva, se generan burbujas en la cara superior de la loseta contra los martillos compactadores y no será posible el retirado de los moldes.
- ◀ Dosificación por Peso o por Volumen: Es inherente a la infraestructura de la que se dispone. Normalmente un sistema de dosificación por peso es costoso. Este es el mejor sistema, sin embargo, es posible hacer una buena dosificación por volumen, esto implica hacer equivalencias peso-volumen (Kg-Lt) y supervisar que siempre se mantenga la misma cantidad. Los recipientes utilizados para esta dosificación siempre deben ser los mismos. La dosificación dependerá del tipo de prefabricado a producir y de la resistencia solicitada.
- ◀ Relación Agua-Cemento: (a/c). En los prefabricados de concreto la mezcla debe ser seca, Utilizamos la menor cantidad de agua posible porque necesitamos que el elemento se sostenga por sí mismo. La relación a/c es uno de los parámetros que más afecta la resistencia del concreto, pues a medida que aumenta, aumentan los poros en la masa y por ende disminuye la resistencia. $a/c=0.36$.



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

- ✦ La mezcla para las losetas por ser muy seca debe prepararse con una mezcladora de acción forzada, bien sea de eje vertical u horizontal, que garantice su homogeneidad y evite que ésta se pegue a la mezcladora. Se recomienda colocar primero el agregado grueso con parte del agua y agitar. Luego el cemento, la arena y mezclar, adicionando la cantidad de agua restante. Para mezcladoras de eje vertical se recomienda que durante el segundo mezclado se den al menos 8 vueltas, en un periodo no menor de 30 segundos.
- ✦ **El fraguado** es el proceso de endurecimiento inicial del concreto que permite manipular las losetas con cuidado sin que se dañen y puedan ser llevadas al lugar donde van a ser sometidas al curado. El periodo de fraguado generalmente oscila entre 4 a 8 horas, aunque lo recomendable es que sea de un día para otro. Durante el fraguado se deben garantizar unas condiciones ambientales propicias para que las losetas no se resequen, por lo que el recinto debe estar bajo techo, protegido del viento, y de ser posible, con un suministro ocasional de humedad, bien sea ambiental o por riego, después de unas cuatro horas. Otra medida consiste en recubrir las losetas con plástico para prevenir la evaporación del agua.
- ✦ **El proceso de curado** tiene como objeto mantener unas condiciones suficientes de humedad y temperatura para que se pueda llevar a cabo la reacción química del cemento con el agua y, por lo tanto, la ganancia de resistencia del concreto. El sistema de curado más frecuente es el que se hace por riego de agua sobre las losetas o cubriéndolas con películas plásticas, de manera que se genere un ambiente hermético que evite que se evapore el agua de la mezcla. El proceso se debe prolongar de 3 a 7 días después del fraguado de las losetas, tiempo durante el cual deberán permanecer en las mismas condiciones de protección de la acción del sol y del viento que durante el fraguado. En caso de no usar plásticos para recubrir las losetas, estas deberán regarse con agua las veces que sea necesario para que no se sequen, y al menos, cinco veces al día. Para obtener mejores resultados se recomienda luego de regar las losetas con agua cubrirlas con plásticos o costales húmedos para evitar que se evapore fácilmente el agua.
- ✦ Para almacenar las piezas se recomienda hacerlo en forma ordenada con el fin de controlar la producción y disponer siempre de las que llevan más tiempo de almacenadas ya que tienen mayor resistencia. Como la loseta no tiene la capacidad de soportar su propio peso, el

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

transporte desde el sitio de fabricación hasta el lugar de almacenamiento lo deben realizar dos personas para evitar daños, especialmente en las esquinas. Las losetas se almacenan de acuerdo con el día de fabricación y se deben apoyar en uno de sus lados y recostar en algún tipo de soporte. De esta manera no se ven afectadas por el peso de las otras losetas.

- ◀ Se debe identificar cada lote con el fin de tener control del día de fabricación. El proceso total de fabricación de las losetas lleva de 8 a 10 días. La entrega en obra se hace a los 21 días aproximadamente (3 semanas) y la colocación se debe realizar después de los 28 días (4 semanas) de fabricadas.



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

CEMENTO ARGOS - PORTLAND TIPO I
ARROCILLO CANTERA CAMPO ALEGRE (SARAVENA)

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 21 Mpa (3.000 psi)

PROYECTO: FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
CONTRATISTA: BASILIO BERMUDEZ HURTADO
FECHA: AGOSTO DE 2015

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO:		MATERIALES A UTILIZAR	
Resistencia F'c:	210.0 Kg/cm ² (3000 PSI)	Cemento:	ARGOS - PORTLAND TIPO I
Asentamiento:	1.0 cm	Agregado grueso:	ARROCILLO DE TRITURACION
Coefficiente de variación:	10.0 %	Agregado fino:	ARROCILLO DE TRITURACION
Dimensión mín. elemento:	10.0 cm		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Agregado Fino		Agregado Grueso	
Densidad aparente seca	2.278 gr/cm ³	Densidad específico aparente	2.557 gr/cm ³
Modulo de finura	2.46	Tamaño máximo nominal	1/2 "
Absorción	5.62 %	Absorción	1.92 %
Humedad natural	2.88 %	Humedad natural	5.45 %
Partículas finas (0,074 mm)	16.92 %	Forma de las partículas	Angular
Masa unitaria suelta	1.184 gr/cm ³	Masa unitaria suelta	1.309 gr/cm ³
Masa unitaria compacta	1.521 gr/cm ³	Masa unitaria compacta	1.514 gr/cm ³

DETERMINACIONES		
Estimación del agua de la mezcla	A =	170 Lts
Resistencia de diseño	Fcr =	243.3 Kg/cm ²
Relación agua cemento	A/C =	0.36
Contenido de cemento	C =	472.2 Kg
Aire atrapado	a =	0.025 m ³
Contenido total de agregados	V =	0.646
Contenido agregado grueso	35%	0.226 m ³
Contenido agregado fino	65%	0.420 m ³

PROPORCIONES INICIALES / METRO CUBICO			
	En peso	En volumen	
Cemento	472.2 Kg	0.159	m ³
Agregado fino	995.0 Kg	0.437	m ³
Agregado grueso	536.0 Kg	0.210	m ³
Agua	170.0 Kg	0.170	m ³
Aire atrapado		0.025	m ³
		1.000	m ³

AJUSTE POR HUMEDAD AL PESO DE MEZCLADO/ METRO CUBICO		
Agregado fino	HL	-2.74 %
Agregado grueso	HL	3.53 %
Agua de mezclado	Aa	178.02 Kg

PROPORCIONES EN VOLUMEN SUELTO				
	En peso	Relación	En volumen	Relación
Cemento	472.2 Kg	1	11.110 Bulto	1
Agregado fino	1,023.7 Kg	2.17	0.865 m ³	2.49
Agregado grueso	565.2 Kg	1.20	0.432 m ³	1.24
Agua	178.0 Kg	0.38	0.178 m ³	0.51

REDUCCIÓN A UN BULTO DE CEMENTO		
	En peso	En volumen
Cemento	42.5 Kg	1 Bulto 42.5 Kg
Agregado fino	92.1 Kg	77.840 Lts
Agregado grueso	50.9 Kg	38.860 Lts
Agua	16.0 Kg	16.022 Lts

NÚMERO DE BALDES PARA LA MEZCLA EN OBRA		
VOLUMEN CONCRETO	Mezcladora 1 Bulto	0.09 m³
Cemento:	1.0 Bulto (42.5 Kg)	
Arrocillo (Campo Alegre)	12.9 Baldes 9 Lts	
Agua	16.0 Lts	

NOTA: METODO DE DISEÑO I.C.P.C. / R.N.L.

ING. JOAQUÍN E. DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERENA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYOS A LOS AGREGADOS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

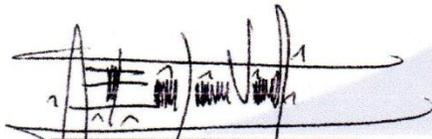
MODULO DE FINURA

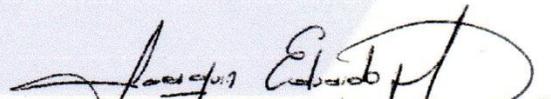
OBRA : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
SOLICITANTE: : BASILIO BERMUDES HURTADO
DESCRIPCIÓN : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : N° 1

TAMIZ	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO
1"	0.0	0.0
3/4"	0.0	0.0
1/2"	0.0	0.0
3/8"	0.0	0.0
N° 4	0.0	0.0
N° 8	16.7	16.7
N° 16	10.4	27.1
N° 30	18.2	45.3
N° 50	28.4	73.7
N° 100	9.4	83.1
TOTAL		245.9

MODULO DE FINURA = $\frac{\text{TOTAL ACUMULADO}}{100} = 2.46$

REF. NORMA NTC 174


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
 Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
 MP. 5420272031 NTS



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

SOLICITANTE : BASILIO BERMUDES HURTADO

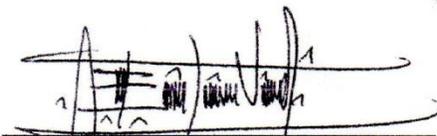
MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA

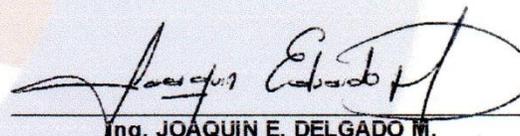
FECHA : AGOSTO DE 2015

MUESTRA : N° 1

A	Peso al aire de la muestra desecada	473.4 gr
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua	675.0 gr
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	967.2 gr
S	Peso de la muestra saturada, con superficie seca	500.0 gr
Peso específico aparente = $A / (B+S-C)$		2.278
Peso específico aparente (S.S.S.) = $S / (B+S-C)$		2.406
Peso específico nominal = $A / (B+A-C)$		2.613
Absorción (%) = $(S-A) / A \times 100$		5.619

REF: INVIAS E-222 / NTC 237


BEKIN JIMÉNEZ VILLAMIZAR
Laboratorista


Ing. JOAQUÍN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

SOLICITANTE : BASILIO BERMUDEZ HURTADO

MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA

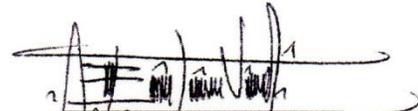
FECHA : AGOSTO DE 2015

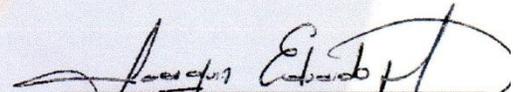
MUESTRA : N° 1

ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8460.00	9174.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8474.00	9186.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8467.00	9180.00
PESO MOLDE (Gr.)	5961.00	5961.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2117.00	2117.00
PESO UNITARIO	1.184	1.521

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO 1.184 gr/cm3
PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO 1.521 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS



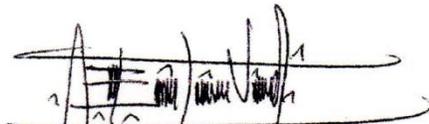
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

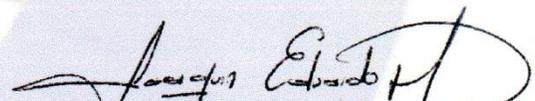
**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN
AGREGADO GRUESO**

OBRA : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
LOCALIZACIÓN : BASILIO BERMUDEZ HURTADO
DESCRIPCIÓN : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION GRUESA
FECHA : AGOSTO DE 2015
MUESTRA : Nº 1

PESO MUESTRA SECA	grs	1304.00
PESO MUESTRA SATURADA	grs	1329.00
PESO MUESTRA SUMERGIDA EN AGUA	grs	819.00
PESO ESPECIFICO NOMINAL	gr/cm3	2.69
PESO ESPECIFICO APARENTE SECO	gr/cm3	2.56
PESO ESPECIFICO APARENTE SATURADO	gr/cm3	2.61
ABSORCIÓN	%	1.92

REF: INV. E-223 / NTC 176


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

SOLICITANTE : BASILIO BERMUDEZ HURTADO

MATERIAL : ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION GRUESA

FECHA : AGOSTO DE 2015

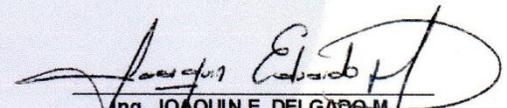
MUESTRA : Nº 1

ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8729.00	9160.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8736.00	9171.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8732.50	9165.50
PESO MOLDE (Gr.)	5961.00	5961.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2117.00	2117.00
PESO UNITARIO	1.309	1.514

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO 1.309 gr/cm3
PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO 1.514 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
Laboratorista


Ing. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA



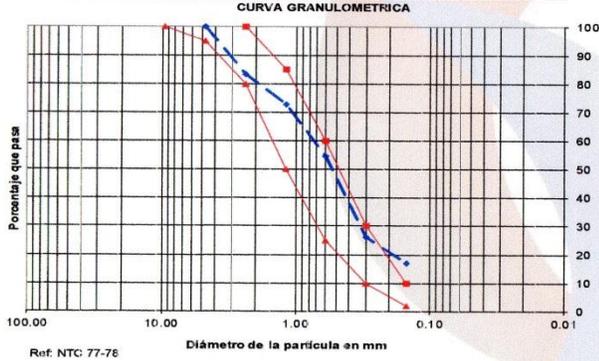
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: M1
MUESTRA: M1
Peso Total: 2,299.0 grs
Peso Lavado Seco: 1,910.0 grs
Pérdida por Lavado: 389.0 grs
Descripción: ARENA LIMOSA
De granulometría Fina

GRAVAS		ARENAS		LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Medía	Fina

LL: - USC: SM
IP: - MODULO FINURA: 2.46



TAMIZ	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum.	% Pasa	NORMA ICONTEC 174
Normal					
25.000 mm	1"	0.00	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4"	0.00	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2"	0.00	0.00	100.00	100 - 100
9.500 mm	3/8"	0.00	0.00	100.00	100 - 100
4.750 mm	No. 4	0.00	0.00	100.00	95 - 100
2.360 mm	No. 8	385.00	16.75	83.25	80 - 100
1.180 mm	No. 16	238.00	10.35	72.90	50 - 85
0.600 mm	No. 30	418.00	18.18	54.72	25 - 60
0.300 mm	No. 50	654.00	28.45	73.73	10 - 30
0.150 mm	No. 100	215.00	9.35	83.08	2 - 10
Fondo		389.0	16.92	100.00	0.00
Suma=		2,299.0	100.0		
Cu=				GRAVAS	0.00 %
Cc=				ARENAS	83.08 %
				FINCS	16.92 %

PROYECTO: FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
SOLICITANTE: BASILIO BERMEDES HURTADO

MATERIAL: ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION FINA
LABORATORISTA: *[Signature]*
REVISOR: *[Signature]* ERIK JIMENEZ VILLAMIZAR
ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP 5420272031 NTS
FECHA: AGOSTO DE 2015

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERENA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 Ingeniero Civil U.F.P.S.
 NIT. 88215089-9

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

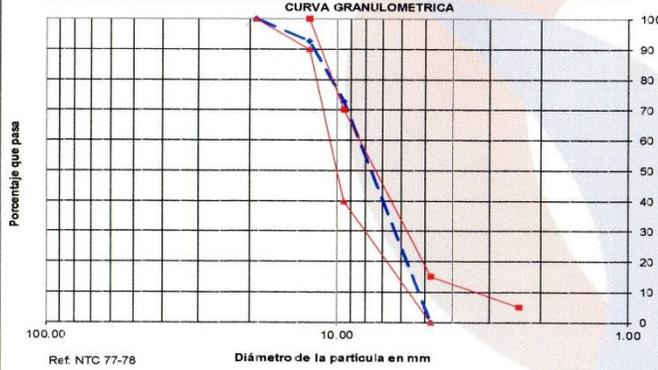
SONDEO: M1
 MUESTRA: M1

Peso Total 1,216.0 grs
 Peso Lavado Seco 1,216.0 grs
 Pérdida por Lavado 0.0 grs

Descripción: GRAVA TRITURADA
 TM = 3/4" - TMN = 1/2"

GRAVAS		ARENAS	
Gruesa	Fina	Gruesa	Media

LL: - USC: GP
 IP: - AASHO:



TAMIZ	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA ICNTEC
Normal	Alterno				%
25.000 mm	1"	0.0	0.00	0.00	100 - 100
19.000 mm	3/4"	0.0	0.00	0.00	100 - 100
12.500 mm	1/2"	90.0	7.40	7.40	92.80 90 - 100
9.500 mm	3/8"	240.0	19.74	27.14	72.86 40 - 70
4.750 mm	No. 4	886.0	72.86	100.00	0.00 0 - 15
2.360 mm	No. 8	0.0	0.00	100.00	0.00 0 - 5
1.180 mm	No. 16	0.0	0.00	100.00	0.00 -
0.600 mm	No. 30	0.0	0.00	100.00	0.00 -
0.300 mm	No. 50	0.0	0.00	100.00	0.00 -
0.150 mm	No. 100	0.0	0.00	100.00	0.00 -
Fondo		0.0	0.00	100.00	0.00 -
Suma		1,216.0	100.0		
Cu =	1.62			GRAVAS	100.00 %
Cc =	0.38			ARENAS	0.00 %
				FINOS	0.00 %

PROYECTO: FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM

MATERIAL: ARROCILLO DE TRITURACION - FRACCION GRUESA
 LABORATORISTA: ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR

SOLICITANTE: BASILIO BERMEDES HURTADO

REVISOR: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT NIP. 5420272031 NTS
 FECHA: AGOSTO DE 2015

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
 TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
 seincojedm@gmail.com SARAVENA-ARAUCA



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S.
NIT. 88215089-9

REGISTRO DE ENSAYOS DE CILINDROS

OBJETO : FABRICACION DE LOSETAS EN CONCRETO DE 40X40X5 CM
CONTRATO No. :
CONTRATISTA : BASILIO BERMEDES HURTADO

FECHA DE TOMA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	REF DE CILINDRO	SLUMP (CM)	EDAD CILINDRO (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION CILINDRO (cm)		RESISTENCIA PSI				FALLA	OBSERVACIONES		
						KN	Lb	D	H	Nominal		Resultado Ensayo				%	
										PSI	Kg/cm2	PSI	Kg/cm2				
27/07/2015	CILINDRO DE DISEÑO	DM1	0.7	7	03/08/2015	274.8	61,787	15.0	30.0	3,000	210	2255.76	158	75%	Corte		
		DM2		7	03/08/2015	273.0	61,382	15.0	30.0	3,000	210	2240.98	157	75%	Corte		
		DM3		14	10/08/2015	367.9	82,720	15.0	30.0	3,000	210	3019.99	211	101%	Corte		
		DM4		28	24/08/2015												
		DM5		28	24/08/2015								3433.80	240			R28 = 25√R7 + R7
						PESO VOLUMETRICO TEORICO = 2,239.1 Kg											
						PESO VOLUMETRICO REAL = 2,252.7 Kg											
						RELACION A GLA, CEMENTO = 0.36											
						CANTIDAD DE CEMENTO = 472.20 Kg/M3											

OBSERVACIONES CONCRETO PREPARADO EN LABORATORIO (CILINDROS DE DISEÑO)
PRIMERA MEZCLA DE PRUEBA

Columnar

Cono

Cono y corte

Cono y rotura vertical

Corte

[Firma]
ELKIN JIMENEZ VILLAMIZAR
LABORATORISTA

[Firma]
ING. JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

REF: NTC/873

CRA 18 # 27-21 Barrio Modelo
TELFAX. (097)8891859 CEL. 3132635714
seincojedm@gmail.com SARAVERA-ARAUCA