

PRÁCTICA EMPRESARIAL

**REHABILITACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y
PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA ZONA FRANCA DE BARRANQUILLA**

RICARDO PÉREZ HERNÁNDEZ

Seguimiento de práctica

**Informe de Avance final
Barranquilla - Atlántico**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015



PRÁCTICA EMPRESARIAL

**REHABILITACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y
PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA ZONA FRANCA DE BARRANQUILLA**

RICARDO PÉREZ HERNÁNDEZ

**Trabajo de grado para optar por el título de
INGENIERO CIVIL**

Seguimiento de práctica

**Informe de Avance número: 2
Barranquilla - Atlántico**

DIRECTOR

**Miller Humberto Salas Rondón
Ingeniero Civil, PhD.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015



PRÁCTICA EMPRESARIAL

Ing. Jaime Maestre Rodríguez
Tutor Empresarial

Ing. Miller Humberto Salas Rondón
Tutor Académico

Evaluador

Evaluador

2015



PRÁCTICA EMPRESARIAL

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por haberme otorgado la capacidad, el tiempo y la salud para realizar todo este proceso.

A mis padres el motor de todos estos logros, por el entusiasmo y el apoyo que me brindaron en los años de estudio.

Agradezco al Ingeniero Miller Humberto Salas Rondón por su colaboración como director de proyecto y por el aporte al mismo durante su desarrollo.

A la empresa Z.F. CONSTRUCCIONES S.A, por otorgarme la oportunidad de realizar las prácticas empresariales y crecer desde el ámbito profesional y personal.

Al Ingeniero Jaime Maestre Rodriguez, por ser un buen orientador durante todo este proceso.

A todo el personal de la empresa Z.F. construcciones S.A por ofrecer su colaboración y brindar parte de su tiempo para el desarrollo de este proyecto de prácticas.

A todos los demás docentes que estuvieron acompañándome durante todo el ciclo de formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO	Pág.
CONTENIDO DE TABLAS	
CONTENIDO DE FIGURAS	
GLOSARIO	
INTRODUCCIÓN	
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO	
GENERAL ABSTRACT OF WORK	
1. OBJETIVO GENERAL	
2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	
3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	
3.1. MISION	
3.2. VISION	
3.3. POLITICA	
4. PROYECTO DE PARTICIPACION DURANTE LA PRÁCTICA	
a. PAVIMENTACIÓN DE BOATING DURANTE LA PRÁCTICA	
i LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN.	
ii PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES.	
iii. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.	
1. ESTADO DE LA VÍA	
iv EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ESTRUCTURA.	
v. REPARCHEOS.	
COMPACTACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO.	
vi. IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA.	
vii.FUNDIDA CAPA DE RODADURA.	
viii.SELLO DE PAVIMENTO CON EMULSION ASFÁLTICA	
ix. ANDENES Y BORDILLOS	



PRÁCTICA EMPRESARIAL

- ESTADO ANTES DE REHABILITAR.
- 2. PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA.....
- 3. PROCESO CONSTRUCTIVO BORDILLOS
- a. RESULTADO FINAL
- 4. PROCESO CONSTRUCTIVO ANDENES
- a.RESULTADO FINAL
- x. DEMARCACIÓN HORIZONTAL DEL TRAMO ASFÁLTICO
- b. PAVIMENTACIÓN TRAMO DE CONCRETO
- i. ESTADO DE LA VÍA.....
- ii. ESPECIFICACIONES PARA LA VÍA.....
- iii. DEMOLICION Y EXCAVACION MECANICA
- iv. FILTRO CON PIEDRA.....
- v. RELLENO CON ARENA
- vi. GEOTEXTIL
- vii. RETIRO DE ESCOMBROS
- viii. RELLENO CON SUBBASE GRANULAR.....
- ix. DEMOLICIÓN TRAMO EN CONCRETO
- c. PAVIMENTACIÓN PROFICOL
- i. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ii. PRESUPUESTO DEL PROYECTO
- iii. PRESUPUESTO DEL SUBCONTRATISTA.....
- iv. DISEÑOS FINALES DEL PROYECTO
- v. ACTA DE INICIO
- vi. ESTADO DE LA VÍA Y SEÑALIZACIÓN PRIMER TRAMO
- vii. DEMOLICIÓN LOSAS
- viii. EXCAVACIÓN
- ix. ACOPIO MATERIAL



PRÁCTICA EMPRESARIAL

- x. RELLENO PIEDRA CICLOPEA
- xi. RELLENO CON ARENA
- xii. RELLENO CON SUELO-CEMENTO
- 1. ENSAYO DEL CONO DE ARENA
- xiii. CONCRETO
- 1. ADICIONAL DE OBRA
- a. PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA.....
- 2. PROCESO CONSTRUCTIVO.....
- xiv. CONTROL AVANCE DE CONCRETO
- d. CANTIDADES Y CONTROL DE GLOBO ZOFIA.....
- i. ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL GLOBO
- 1. EXCAVACION PARA LA ZAPATA.....
- 2. SOLADO ZAPATA
- ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO
- 3. FUNDIDA DE ZAPATA
- 4. FUNDIDA DE MURO Y VIGA INTERMEDIA
- 5. FUNDIDA VIGA SUPERIOR Y TAPA CONCRETO
- 6. ESTRUCTURAS DE SOPORTE
- e. ZOFIA
- i. CIMENTACIÓN LOTE 38
- 1. PLANOS Y DISEÑOS ESTRUCTURALES
- 2. PROGRAMACIÓN
- 3. PROCESO CONSTRUCTIVO.....
- a. DESCAPOTE.....
- b. TRAZADO DE ZAPATAS
- c. EXCAVACIÓN DE ZAPATAS.....
- d. ARMADO DE HIERRO
- e. FUNDIDA DE ZAPATAS
- f. ESTADO ACTUAL



PRÁCTICA EMPRESARIAL

- f. CONTROL DE COSTOS
- 5. APORTE AL CONOCIMIENTO
- 6. CONCLUSIONES
- 7. RECOMENDACIONES
- 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Contenido de Tablas

TABLA 1 PRESUPUESTO BOATING. FUENTE. Z.F. CONSTRUCCIONES S.A.	22
TABLA 2 PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA	35
TABLA 3 PRESUPUESTO DE PROFICOL.....	51
TABLA 4 PRESUPUESTO CONTRADADO DEL SUBCONTRATISTA.....	52
TABLA 5 PRESUPUESTO ADICIONAL DE PROFICOL.....	67
TABLA 6 GASTOS DE MATERIAL Y M.O. FUENTE PROPIA.....	93
TABLA 7 CONTROL DE COSTOS BOATING. FUENTE PROPIA	94

Contenido de Figuras.

FIG. 1 ZONA FRANCA BARRANQUILLA. FUENTE. GOOGLE MAPS	21
FIG. 2 PLANO GENERAL ZONA FRANCA BARRANQUILLA. FUENTE: BASE DE DATOS ZFB.....	23
FIG. 3 PERFIL ASIGNADO POR ESPECIFICACIONES DEL CONTRATANTE. DIBUJO CAD. FUENTE PROPIA.....	23
FIG. 4 VÍA ANTES DE COMENZAR EL PROYECTO. FUENTE: ARQ. GONZALO FORERO	24
FIG. 5 EXCAVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MEZCLA DE PIEDRA CICLOPEA Y ARENA AMARILLA. FUENTE PROPIA	25
FIG. 6 DEMOLICIÓN DE PLACAS Y EXCAVACIÓN INICIAL PARA REPARCHEOS. FUENTE PROPIA	25
FIG. 7 COMPACTACIÓN MECÁNICA DE LA BASE GRANULAR. FUENTE PROPIA.....	26
FIG. 8 ESTABILIZACIÓN DE PAVIMENTO CON MATERIAL. FUENTE PROPIA	27
FIG. 9 MATERIAL EXTENDIDO ANTES DE COMPACTACIÓN. FUENTE PROPIA	27
FIG. 10 IMPRIMACION CON EMULSIÓN ASFÁLTICA. FUENTE PROPIA	28
FIG. 11 LEVANTE TOPOGRÁFICO DE VÍA CADA 3M. FUENTE: BASE DE DATOS ZF CONSTRUCCIONES S.A.....	29
FIG. 12 DISEÑO DE PERFILES DE LA VÍA. (EJE IZQUIERDO, CENTRAL Y DERECHO). FUENTE: BASE DE DATOS ZF CONSTRUCCIONES S.A.	29
FIG. 13 FINISHER EN OBRA. FUENTE PROPIA	30
FIG. 14 NIVELACIÓN CON ASFALTO Y PRIMERA CAPA. FUENTE PROPIA.....	30
FIG. 15 COMPACTACIÓN CON RODILLO / TERMÓMETRO. FUENTE PROPIA.....	31
FIG. 16 COMPACTACIÓN CON NEUMÁTICO. FUENTE PROPIA.	31
FIG. 17 PAVIMENTO FLEXIBLE TERMINADO. FUENTE PROPIA.....	32
FIG. 18 SELLO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CON POLIMEROS. FUENTE PROPIA	33
FIG. 19 SE EVIDENCIA EL MAL ESTADO DE LOS ANDENES Y LOS BORDILLOS. FUENTE PROPIA	34
FIG. 20 ANDENES Y BORDILLOS SOBRE EL NIVEL DE VÍA. FUENTE PROPIA	34
FIG. 21 FUNDIDA DE BORDILLOS. FUENTE PROPIA.....	36
FIG. 22 BORDILLOS EN CONCRETO. FUENTE PROPIA.....	37
FIG. 23 ANDENES EN CONCRETO. FUENTE PROPIA	39
FIG. 24 DEMARCACIÓN HORIZONTAL CON PINTURA ESPECÍFICA. FUENTE: PROPIA.....	39
FIG. 25 VÍA ANTES DE INTERVENCIÓN CIVIL. FUENTE PROPIA.....	40
FIG. 26 MODULACIÓN DE LOSAS PARA EL TRAMOS DE CONCRETO. FUENTE PROPIA.	41
FIG. 27 PERFIL DE BOATING. FUENTE ING. JAIME MAESTRE.	41
FIG. 28 DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN MECÁNICA. ENTREGA DE CORTE. FUENTE PROPIA.	42
FIG. 29 RELLENO CON PIEDRA DE CONCRETO. FUENTE PROPIA.	43
FIG. 30 RELLENO CON ARENA, CAMA PARA GEOTEXTIL. FUENTE PROPIA.	44
FIG. 31 COMPACTACIÓN RELLENO CON ARENA. FUENTE PROPIA	44
FIG. 32 GEOTEXTIL T-2400, PAVCO. FUENTE PROPIA.	45
FIG. 33 RETIRO DE ESCOMBRO, LIMPIEZA DEL ÁREA. FUENTE PROPIA	46
FIG. 34 TUBERÍAS EN MAL ESTADO. FUENTE PROPIA	47
FIG. 35 SUBBASE GRANULAR. FUENTE PROPIA.....	48
FIG. 37 LOSAS DEMOLIDAS. FUENTE PROPIA	49
FIG. 38 TUBERÍAS REHABILITADAS. FUENTE ARQ. JENNIFER BARROS	49
FIG. 39 PLANTA PROFICOL, ÁREA A INTERVENIR. FUENTE PROPIA	53
FIG. 40 PERFIL PROFICOL. FUENTE PROPIA	53
FIG. 41 ACTA DE INCIO. FUENTE PROPIA.	54
FIG. 42 ESTADO DE LA VÍA. FUENTE PROPIA	55
FIG. 44 DEMOLICION DE PLACAS. FUENTE PROPIA	56
FIG. 45 EVALUACION DE NIVELES. FUENTE PROPIA	57
FIG. 46 NIVEL FREÁTICO. FUENTE PROPIA.....	57
FIG. 47 ACOPIO DE MATERIAL. FUENTE PROPIA	58
FIG. 48 RELLENO CON PIEDRA CICLOPEA. FUENTE PROPIA	59
FIG. 49 RELLENO CON ARENA. FUENTE PROPIA	60
FIG. 50 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO CEMENTO. FUENTE PROPIA.....	62
FIG. 51 MEMORIAS DE CÁLCULOS. FUENTE. ING LUIS MARTINEZ	63

PRÁCTICA EMPRESARIAL

FIG. 52 ENSAYO CONO DE ARENA. FUENTE PROPIA.....	64
FIG. 53 ADECUACIÓN DE LA FORMALETA Y DEL IMPERMEABLE. FUENTE PROPIA	65
FIG. 54 PLANO DE LOSAS REFORZADAS. FUENTE GONZALO FORERO.....	66
FIG. 55 CONCRETO, VIBRACIÓN. FUENTE PROPIA	68
FIG. 56 TEXTURIZADO, FUNDIDA 16 ABRIL, CURADO. FUENTE PROPIA.....	69
FIG. 57 PASADORES DE ACERO EN SENTIDO LONGITUDINAL. FUENTE PROPIA.....	70
FIG. 58 ACERO DE REFUERZO. FUENTE PROPIA.....	71
FIG. 59 PLANO DE AVANCE DE CONCRETO. FUENTE PROPIA	73
FIG. 60 RENDER GLOBO ZOFIA. FUENTE. ARQ. GONZALO FORERO PEREZ.....	74
FIG. 61 PLANTA ESTRUCTURAL. FUENTE ING JAIME MAESTRE RODRIGUEZ.....	75
FIG. 62 PERFIL ESTRUCTURAL DE CIMENTACIÓN Y MURO. FUENTE ING JAIME MAESTRE RODRIGUEZ.....	75
FIG. 63 DETALLES COLUMNAS, PLACA MACIZA, PLATINA Y ANCLAJE. FUENTE ING JAIME MAESTRE RODRIGUEZ	76
FIG. 64 CALCULO DEL ACERO PARA ZAPATAS. FUENTE PROPIA	76
FIG. 65 CANTIDADES DE ACERO SEGÚN ELEMENTO ESTRUCTURAL. FUENTE PROPIA.	77
FIG. 66 GLOBO. FUENTE STECKER S.A:	77
FIG. 67 EXCAVACIÓN PARA ZAPATA. FUENTE ARQ. TATIANA YAGUNA	78
FIG. 68 SOLADO DE ZAPATA. FUENTE ARQ. TATIANA YAGUNA	78
FIG. 69 ARMADO DEL ACERO ESTRUCTURAL. FUENTE PROPIA	79
FIG. 70 FUNDIDA DE ZAPATA. FUENTE PROPIA.....	79
FIG. 71 FORMALETA MURO, VIGA SUPERIOR FUENTE PROPIA.....	80
FIG. 72 FUNDIDA MURO, TAPA DE CONCRETO. FUENTE ARQ TATIANA YAGUNA	81
FIG. 73 ESTRUCTURAS DE SOPORTE DEL GLOBO. FUENTE PROPIA.	82
FIG. 74 LOTE 38 PLANTA ARQUITECTONICA. FUENTE. ARQ GONZALO FORERO.....	83
FIG. 75 PLANTA DE CIMENTACIÓN, DETALLE DE ZAPATAS Y PEDESTALES. FUENTE CODESARROLLO S.A.	84
FIG. 76 PLANTA ARQUITECTONICA. DETALLE DE ZAPATAS, PEDESTALES Y VIGA DE AMARRE. FUENTE CODESARROLLO.....	85
FIG. 77 PROGRAMACIÓN PROYECTO MZ 11. FUENTE. ARQ SHADIA CALLEJAS.....	86
FIG. 78 CRONOGRAMA LOTE 38. FUENTE PROPIA	87
FIG. 79 DIAGRAMA DE GANTT, LOTE 38. FUENTE PROPIA	88
FIG. 80 CERRAMIENTO EN MALLA VERDE. FUENTE ARQ TATIANA YAGUNA.....	89
FIG. 81 TRAZADO DE ZAPATAS. FUENTE. TOPOGRAFÍA	89
FIG. 82 EXCAVACIONES PARA ZAPATAS. FUENTE PROPIA.	90
FIG. 83 PARRILLA PARA ZAPATA. FUENTE. PROPIA	91
FIG. 84 ACERO DE PEDESTALES. FUENTE. PROPIA.	91
FIG. 85 FUNDIDA DE ZAPATAS. FUENTE PROPIA.	92
FIG. 86 CILINDROS DE COONCRETO. FUENTE PROPIA.	92

PRÁCTICA EMPRESARIAL

GLOSARIO

- **Andén:** Plataforma elevada a los lados de una vía, dispuesta para facilitar el acceso y salida de los transeúntes.
- **Bordillo** Elemento de concreto, asfalto u otros materiales ubicado a nivel superior de la calzada y que sirve para delimitarla.
- **Compactadores:** Maquina autopropulsada o remolcada sobre ruedas, compuesta por uno o más cilindros o masa diseñadas para aumentar la densidad de los materiales por: peso estático, Impacto, vibración o amasado (presión dinámica) o combinación de alguno de ellos.
- **Concreto:** Es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra machacada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia a las de las mejores piedras naturales.
- **Contratación:** Es la materialización de un contrato de un individuo, a través de la cual se conviene, acuerda , entre las partes intervinientes, generalmente empleador y empleado, la realización de un determinado trabajo o actividad, a cambio de la cual, el contratado, percibirá una suma de dinero estipulada en la negociación de las condiciones o cualquier otro tipo de compensación.
- **Control de calidad:** Son el conjunto de técnicas de que se sirve la dirección para orientar, supervisar y controlar todas las etapas mencionadas hasta la obtención de un producto de la calidad deseada
- **Mini cargador:** Maquina autopropulsada sobre ruedas, equipada con una cuchara frontal, con estructura soporte en chasis rígido, y un sistema de dirección mediante palancas o pedales que permite frenar o controlar las dos ruedas de cada lado. Además es susceptible de montar de montar numerosos implementos para trabajos especiales.
- **Pavimento Flexible:** Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.
- **Pavimento Rígido:** Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina sub-base del pavimento rigido
- **Residente de obra:** Se define como profesional de la ingeniera especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el



PRÁCTICA EMPRESARIAL

proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; es el responsable de llevar a cabo el proyecto es encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado. Cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista.

- Retro-cargador: Máquina autopropulsada sobre ruedas con un bastidor especialmente diseñado que monta a la vez un equipo de carga frontal y otro de excavación trasero de forma que puedan ser utilizados
- Sub-contrato: Es la contratación que una empresa hace de otra empresa, para que ésta última realice parte de los servicios por los que la primera ha sido contratada directamente.
- Vibrocompactador: Máquina autopropulsada, de gran peso, dotada de uno o varios rodillos o ruedas cuya función consiste en planificar y dar la compacidad requerida al material sobre el cual se desplaza.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: REHABILITACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA ZONA FRANCA DE BARRANQUILLA.

AUTOR(ES): RICARDO PÉREZ HERNÁNDEZ

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): MILLER HUMBERTO SALAS RONDON

RESUMEN

En el siguiente documento se estará dando a conocer los objetivos cumplidos, avances producidos y conocimientos aprendidos en la empresa Z.F.Construcciones S.A. donde se realizaron las prácticas profesionales, y donde se aplican e integran los previos conocimientos académicos que se adquirieron en la Universidad Pontificia Bolivariana. Se está desempeñando el cargo de Ingeniero auxiliar y residente realizando el control de calidad de las obras haciendo ejecución de lo diseñado y previniendo el sobrecosto de las obras, haciendo parte del grupo técnico del departamento de Obras. El contratante las obras civiles es la Zona Franca de Barranquilla (ZFB) y la Zona Franca Industrial del Atlántico (ZOFIA). Se labora en las obras: I. Pavimentación Boating: Obra de rehabilitación de pavimento total con material asfáltico y con un tramo en concreto. II. Pavimentación Proficol: Obra de rehabilitación de pavimento total con concreto. III. Globo ZOFIA: Realización de Soporte de la escultura de ZOFIA. IV. Mantenimiento General ZFB: Rehabilitación de Andenes y Bordillos, Bodegas, Cubiertas, Muros y Elementos estructurales en mal estado. V. Cimentación Lote 38 (ZOFIA): Realización de los cimientos de las bodegas situadas en el Lote 38 de la manzana 11 de ZOFIA.

**PALABRAS
CLAVES:**

Obra, Calidad, Residente, Pavimento, Cimentación.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

PRÁCTICA EMPRESARIAL

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: REHABILITATION AND CONTROL OF RIGID PAVEMENT WORKS AND FLEXIBLE PAVEMENT IN THE FREE ZONE OF BARRANQUILLA.

AUTHOR(S): RICARDO PÉREZ HERNÁNDEZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MILLER HUMBERTO SALAS RONDON

ABSTRACT

The following document will be revealing goals, progress made and knowledge learned in the company Z.F.Construcciones S.A. where professional practices are conducted and where the student apply and integrate previous academic knowledge acquired at the University Pontificia Bolivariana. It is in his post as support resident engineer and performing quality control of the execution of preventing overrun designed and works. Being part of the technical group of the Department of building. The contracting civil works is the Free Zone of Barranquilla (ZFB) and Atlantic Industrial Free Zone (ZOFIA). It works in: I. Pavement Boating: Total rehabilitation work with asphalt pavement material and with a particular section in concrete. II. Pavement Proficol: Work full pavement rehabilitation with concrete III. Globe ZOFIA: Making Support with structure of ZOFIA sculpture. IV. General Maintenance ZFB: Rehabilitation of pedestrian platforms and curbs, warehouses, roofs, walls and structural elements in poor condition. V. Cellar Lot 38 (ZOFIA): Its making the cellar located in lot 38 of the block 11 into ZOFIA.

KEYWORDS:

Works, Quality, Resident, Free Zone, Pavement

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK



INTRODUCCIÓN

Este informe de Práctica Empresarial tiene como objetivo principal, dar el conocimiento a la universidad las labores ejecutadas por el pasante durante el periodo de prácticas con la empresa Z.F. CONSTRUCCIONES S.A. (Zona Franca Construcciones S.A.), en donde se observará de forma detallada y explícita los proyectos en los cuales se trabajó, para lograr alcanzar los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

En esta experiencia se brinda la oportunidad al pasante de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el tiempo de conocimiento académico en la universidad, así como de participar en la toma de decisiones ante problemas, mejorando el desempeño como ingeniero civil.

Primeramente se presenta un marco teórico y posteriormente un seguimiento de las actividades en donde el practicante estuvo a cargo, como auxiliar en el departamento de *Obras* en la empresa Z.F. CONSTRUCCIONES S.A.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

EMPRESA: Z.F.CONSTRUCCIONES S.A.

AUTOR: Ricardo Pérez Hernández

FACULTAD: Ingeniería Civil

DIRECTOR: Miller Humberto Salas Rondón.

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO.

En el siguiente documento se estará dando a conocer los objetivos cumplidos, avances producidos y conocimientos aprendidos en la empresa ZF construcciones S.A. donde se está realizando las prácticas profesionales, en donde se integra los previos conocimientos académicos que se adquirió en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Se está desempeñando el cargo de auxiliar en el departamento de obras y se está laborando en las obras:

- I. Pavimentacion Boating
- II. Pavimentación Proficol
- III. Globo ZOFIA
- IV. Mantenimiento General ZFB



PRÁCTICA EMPRESARIAL

COMPANY: Z.F.CONSTRUCCIONES S.A.

AUTHOR: Ricardo Pérez Hernández

FACULTY: Civil Engineering.

DIRECTOR: Miller Humberto Salas Rondón.

GENERAL ABSTRACT OF WORK.

The following document will be giving a meet goals compliments, advances produced and learned in the company ZF CONSTRUCCIONES S.A. where is this realizing the Professional Practice , In Where did integrates academic prior Knowledge That was acquired in "Universidad Pontificia Bolivariana".

Is performing job as auxiliaries of the department of projects and It is working in the following:

- I . Boating Paving
- II . Proficol Paving
- III . ZOFIA Globe
- IV . General maintenance ZFB

PRÁCTICA EMPRESARIAL

1. OBJETIVO GENERAL

Aportar y contribuir a la empresa Zf construcciones S.A los conocimientos de ingeniería civil obtenidos en la academia para realizar las labores en el tiempo previsto por el convenio, desarrollando a cabalidad todas y cada una de las responsabilidades que se otorguen, tener una crítica clara desde un punto profesional en las obras donde se necesite la colaboración.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar problemas técnicos en la construcción de los pavimentos, aportando un punto menos mecanicista en la construcción y respetando las normas que rigen este tipo de obras civiles.
- Ejecutar las obras de rehabilitación de pavimentos llevándose un control técnico, operacional y económico sobre ellas, llevando un avance según la programación establecida.
- Apoyar en los procesos constructivos en donde la empresa necesite el aporte civil, ya sea en la pavimentación o en otro campo de la ingeniería.
- Verificar el avance profesional que se fomentó en el tiempo que ha transcurrido de la práctica profesional.
- Atender a el cargo de auxiliar del departamento de obras, para atender con detalle la ejecución de obras asignadas por parte de la empresa Z.F. CONSTRUCCIONES S.A.
- Apreciar y visitar las obras en curso de ZFC, llevando el respectivo control de costos, supervisión de las cantidades de obras.
- Realizar las actas semanales parciales de pago a los subcontratistas de las obras.
- Proponer soluciones técnicas ayudando con los problemas del desarrollo de cada una de las obras.
- Registrar de manera fotográfica el avance que se presenta en cada una de las obras.
- Colaborar con presupuestos, cantidades de obras y diseños que la entidad pueda necesitar, para la respectiva ejecución de las obras.
- Llevar un control diario de obra registrados de forma pertinente en una bitácora.
- Identificar las fortalezas que se tienen y que se han desarrollado en este tiempo en la empresa ZF construcciones S.A.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Z.F. CONSTRUCCIONES S.A.

ZF CONSTRUCCIONES S.A. Es una empresa que desarrolla proyectos de arquitectura e ingeniería, constituida desde el año 2004; que ha logrado unir un grupo de talento humano de las más altas cualidades y que junto a la experiencia en el desarrollo de su objeto social, ha evolucionado hacia modelos empresariales más abiertos, para ofrecer a las empresas del sector público y privado, un excelente servicio que llene sus necesidades y expectativas.

a. MISIÓN

Es una empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería, quien tiene como propósito prestar a sus clientes, servicios de la más alta calidad, en todas las áreas que se ofrece. Trabajando con ética, eficiencia, integridad y entusiasmo; utilizando personal capacitado con experiencia, en las áreas de su especialidad. Logrando así una consolidación día a día, de una empresa pujante y comprometida.

b. VISIÓN

ZF CONSTRUCCIONES S.A. se proyecta a futuro, como uno de los mejores aliados estratégicos, del sector público y privado, en la que se puede confiar desde el inicio hasta el fin de un proyecto, dándoles seguridad, soluciones técnicas y económicas, para el desarrollo estratégico.

La actividad principal de la empresa, se lleva a cabo mediante la unión estratégica y dinámica de un grupo de profesionales en la rama de la construcción, con el objetivo de lograr un máximo aprovechamiento para el beneficio de sus clientes.

c. POLÍTICA

ZF CONSTRUCCIONES S.A. posee la capacidad para brindar servicios multidisciplinarios de ingeniería en las áreas de diseño y construcción, brindando a sus clientes estricto cumplimiento de sus especificaciones, buscando la excelencia de los servicios, alcanzando los objetivos de calidad, mediante la mejora continua en todos los procesos de la organización.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

3. PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN DURANTE LA PRÁCTICA.

a. PAVIMENTACIÓN DE BOATING:

i. Localización y Descripción.

El proyecto de obra civil "*Pavimentación de Boating*" se encuentra ubicado en la Zona Franca de Barranquilla entre las carrera 3 y la carrera 3C, vía que beneficiará las bodegas: A, 3, W y la Manzana L.

Como principal usuario Boating, empresa que ocupa actualmente la bodega W.

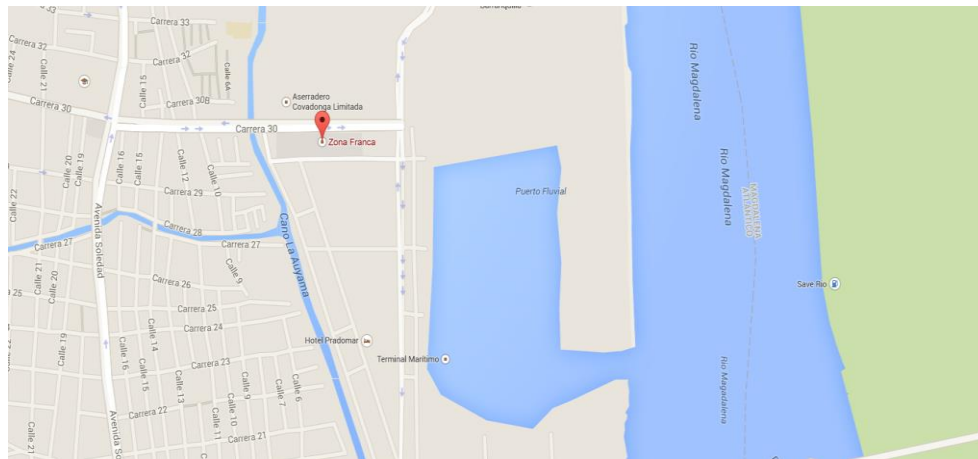


Fig. 1 Zona Franca Barranquilla. Fuente. Google Maps


La obra se inició en noviembre del 2014, se estaba finalizando la construcción del mejoramiento de la subrasante con piedra ciclópea.

Realizaron la entrega al pasante de todos los documentos que estaban realizados y anexos a la obra, y los que hasta la fecha se habían diligenciado.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

ii. Presupuesto de Actividades.

Tabla 1 Presupuesto Boating. Fuente. Z.F. construcciones S.A.

 ZF CONSTRUCCIONES S.A. NITF: 902024444-1		PAVIMENTO DE VIAS EN ASFALTO Y CONCRETO			
		CALLE 1E ENTRE KRA 2 Y 3			
		ALTERNATIVA 1			
CONTRATISTA: ZF CONSTRUCCIONES					
CONTRATANTE: ZONA FRANCA BARRANQUILLA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Localización y replanteo	M2	2727.34	2,691	7,339,509
2	Demolición	M2	1616.84	4,730	7,646,845
3	Excavación h=0.90	M2	2404.88	18,355	44,141,572
4	Geotextil Forte BX60	M2	2404.88	7,090	17,050,955
5	Relleno con arena e= 0.09	M2	2404.88	4,313	10,371,045
6	Relleno con piedra y arena e:0.65	M2	2404.88	47,988	115,404,179
7	Relleno (s.c) e=0.15	M2	2404.88	31,114	74,825,436
8	Asfalto e=0.08	M2	1939.3	67,000	129,933,100
9	Concreto MR45 Ac 7días	M2	788.04	164,494	129,627,473
10	Reparcheos	M2	261.13	76,000	19,845,880
SUBTOTAL					\$ 556,185,994
Administración				9%	\$ 50,056,739
Imprevisto				7%	\$ 38,933,020
Utilidad				4%	\$ 22,247,440
IVA/UTILIDAD				16%	\$ 3,559,590
TOTAL OFERTA					\$ 670,982,784

ZFC presentó un presupuesto contractual al contratante en donde se manejaron 10 ITEMS.

Nota: Este fué el presupuesto fue aprobado por el contratante.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

iii. Identificación del Proyecto.

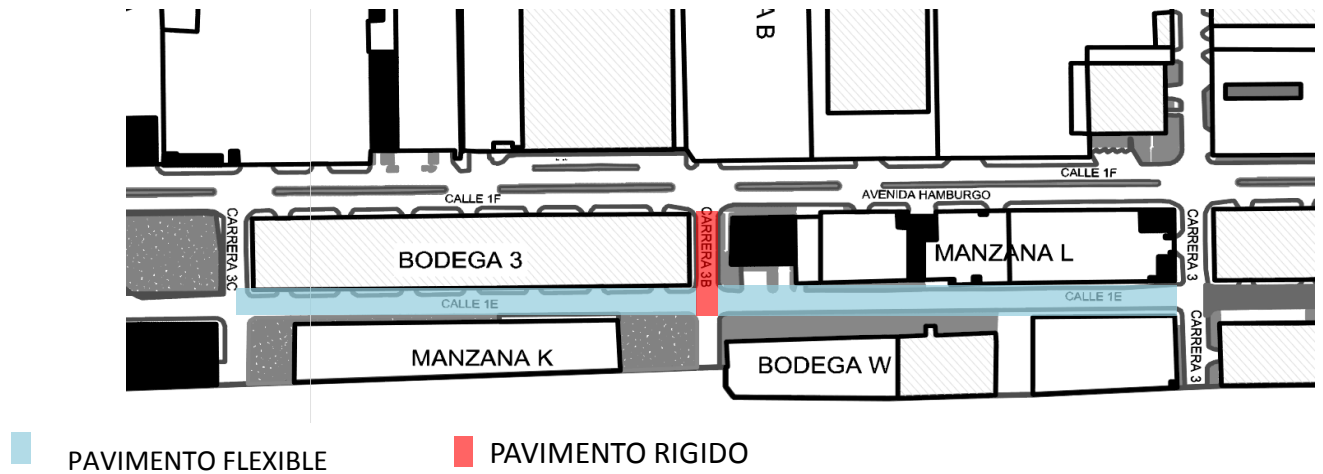


Fig. 2 Plano General Zona Franca Barranquilla. Fuente: Base de datos ZFB

Se identifican los tramos a intervenir especificando el área beneficiada por el proyecto, para la rehabilitación de la vía.

Se dividió en 3 frentes el proyecto, 2 tramos con terminación en asfalto y uno en concreto hidráulico.

Se empezó con los tramos en asfalto y se aplazó la carrera 3B que es en concreto hidráulico, para no dejar sin entrada al usuario.

PERFIL BOATING

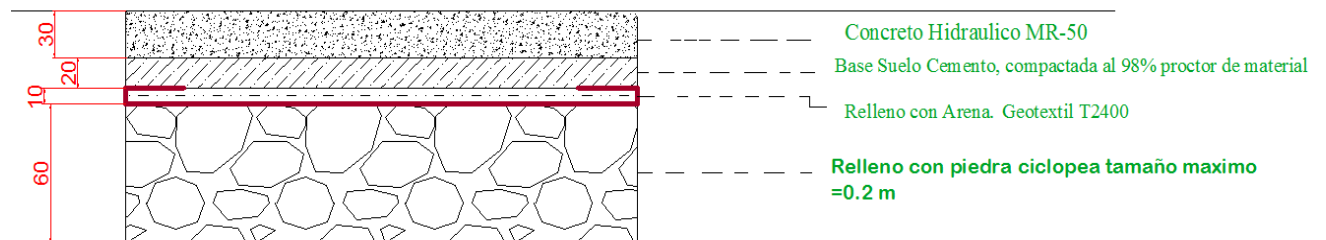


Fig. 3 Perfil asignado por especificaciones del contratante. Dibujo CAD. Fuente Propia

El diseñador asignó este perfil para el tramo de pavimento que va en concreto hidráulico, y el perfil para el pavimento en asfalto sólo varía en la carpeta asfáltica, que se hizo con un espesor de 0.8m.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

Al pasante se le otorgó la responsabilidad de realizar el perfil del pavimento en archivo CAD y que diera un punto de vista técnico acerca de los espesores de las capas de la vía.

1. Estado de la vía.



Fig. 4 Vía antes de comenzar el proyecto. Fuente: ARQ. Gonzalo Forero

iv. Excavación y relleno de estructura.

Aquí se evidencia una excavación y un mejoramiento de la subrasante en toda la banca de la vía, el nivel freático del suelo en esta zona está a una cota muy alta, en promedio a 0.70m de excavación se encuentra; Por lo tanto mejoran la subrasante con piedra ciclópea para realizar un filtro con este material de Tamaño max: 0.50m y Tamaño min: 0.20, según el perfil establecido por el Ingeniero de la empresa contratante.

Este tramo se evidencia como el primero del proyecto *Pavimento Boating*. En este punto el arquitecto realizó la entrega de la obra



PRÁCTICA EMPRESARIAL



Fig. 5 Excavación y Mejoramiento de la subrasante con mezcla de piedra ciclopea y arena amarilla. Fuente propia

v. Reparcheos

El resultado que arrojó el estudio de suelos fue que la excavación para los reparcheos debe realizarse a una profundidad de 0.90m esto para garantizar el mejoramiento y la optima estabilidad que se le dará al suelo y el buen funcionamiento del pavimento.



Fig. 6 Demolición de placas y Excavación inicial para reparcheos. Fuente Propia



PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ Demolición de estructuras.

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por la obras del proyecto¹

1. Compactación con material seleccionado



Fig. 7 Compactación mecánica de la Base granular. Fuente Propia

La compactación de las capas de suelo cemento y de base granular fue al 98% de proctor del material, se trató de incorporar una compactación uniforme, para que no hubiera sobrecostos en la nivelación de la vía.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Demolición y remoción: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. 11p (Artículo 201-07).

PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con la presente especificación, y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.²



Fig. 8 Estabilización de pavimento con material. Fuente Propia

Se observa el material con el que se está estabilizando la capa, aquí con una mezcla de suelo cemento previamente dosificada.

Suelo Cemento: (Polvillo 65%, Arena 27% y Cemento 8%)

El practicante se hizo cargo de residir en la obra en el momento de la dosificación, previendo en todo momento que se respetara el diseño entregado por el geotecnista.

Se lleva el relleno al nivel del pavimento antiguo, porque se hará la fundida en toda la banca, se compacta con una placa vibrocompactadora tipo rana las áreas pequeñas o de difícil acceso para el vibrocompactador

Ya se ha compactado la capa de Suelo cemento y de base granular. En todo la obra se llevó el proceso de cuantía para el pedido de los materiales, y control de costos de los insumos y del pago de la Mano de Obra, basandose todo en lo que la empresa presupuestó en un principio.

² INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Mejoramiento de la subrasante: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 230-07).



vi. Imprimación con emulsión asfáltica



Fig. 9 Imprimación con emulsión asfáltica. Fuente Propia

Antes de realizar la extensión de la capa asfáltica se realizó una imprimación en toda el área dispuesta para la rehabilitación en asfalto. A los excesos de emulsión asfáltica se les realizó una remoción con barrida.

El pasante estuvo en todo momento controlando las cantidades realizadas en obra, y comparandolas con las presupuestadas, observando el ahorro o el sobrecosto que se generaron.

▪ Imprimación

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica o un asfalto líquido sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso. El riego también podrá aplicarse a bermas construidas en material granular y a sus taludes. El trabajo incluye también, eventualmente, el suministro y la aplicación de un agregado fino para la protección de la superficie imprimada.³

³ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Riego de imprimación: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 420-07).

PRÁCTICA EMPRESARIAL

- Topografía

Luego de haber terminado estas fases del proyecto, se contrató un levante topográfico, para determinar los niveles de la vía.

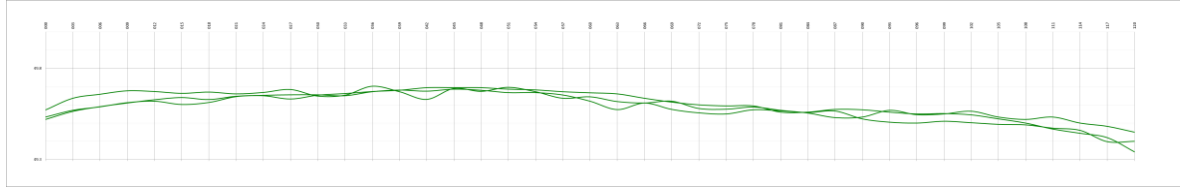


Fig. 10 Levante topográfico de vía cada 3m. Fuente: Base de Datos ZF construcciones S.A

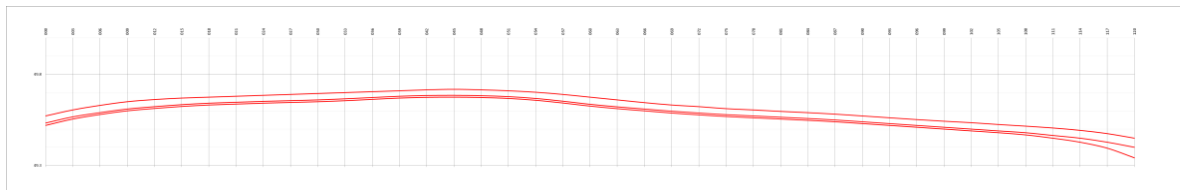


Fig. 11 Diseño de perfiles de la vía. (Eje Izquierdo, Central y Derecho). Fuente: Base de Datos ZF construcciones S.A.

Arrojó grandes desniveles en los 2 tramos, y se decidió que debería hacerse la nivelación con asfalto, para garantizar el bombeo y evitar asentamientos de agua en la vía. El practicante interpretó el levante entregado por la cuadrilla de topografía, dando aval al buen trabajo, se explicó al gerente la necesidad de realizar la nivelación con asfalto, aprobando los M3 adicionales que arrojó el nuevo trazado.

En este punto se estaba esperando a la Finisher.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

vii. Fundida capa de Rodadura



Fig. 12 Finisher en obra. Fuente Propia



Fig. 13 Nivelación con asfalto y primera capa. Fuente Propia.

Se decide que en el primer día se trabajará la primera capa de asfalto de 0.04m, más el volumen de nivelación que se calculó con la topografía. Se observa el cambio de espesores gracias a la nivelación que se hizo en el terreno.

El pasante decide actuar como residente de la obra, coordinando en el proceso de control de cantidades, y delimitación del área. Así como también revisando el horómetro de las maquinarias y apuntando el rendimiento en la obra.



PRÁCTICA EMPRESARIAL



Fig. 14 Compactación con rodillo / Termómetro. Fuente Propia

Se verifica en todo el momento que la compactación se realice a una temperatura entre 100°C y 140°C.

La mezcla asfáltica se compacta al 21%, está se utilizó para la capa de rodadura.



Fig. 15 Compactación con neumático. Fuente Propia.

Se da la finalización del proceso luego de la compactación con un vibrocompactador de neumáticos.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ Fundida en asfalto

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.⁴



Fig. 16 Pavimento Flexible terminado. Fuente Propia

El pasante estuvo en la residencia de la obra, ayudando con los conocimientos técnicos y siguiendo las instrucciones entregadas por el Ingeniero, además se llevó un registro fotográfico en todo momento para la realización de un informe de gestión.

⁴ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Mezclas Asfálticas en caliente: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 450-07).



PRÁCTICA EMPRESARIAL

viii. Sello de pavimento con emulsion asfáltica.



Fig. 17 Sello con emulsión asfáltica con polimeros. Fuente Propia

Se realizó un sello con una emulsión asfáltica con polímero de rotura rápida para impermeabilizar toda el área, de líquidos como acetonas que puedan disgregar los agregados pétreos del material bituminoso.

Antes de realizar el sello se adecuó el área, limpiando y lavando, para remover partículas que podrían afectar a la cohesión entre el sello y el asfalto.

- **Definición**

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de cemento asfáltico en una solución de agua y un agente emulsificante de carácter catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del cemento asfáltico en la fase acuosa⁵

El pasante estuvo verificando que se hiciera el riego en toda el área, además de verificar la altura de los aspersores que es de vital importancia según lo indica la norma.

⁵ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Suministro de Emulsión asfáltica. Descripción Cap 4 (Artículo 411-13)



PRÁCTICA EMPRESARIAL

ix. Andenes y Bordillos

1. Estado Antes de rehabilitar



Fig. 18 Se evidencia el mal estado de los andenes y los bordillos. Fuente propia

Debido a la excavación mecánica que se realizó hubo una afectación de los andenes y los bordillos, se requirió un adicional de obra para la rehabilitación de los andenes y los bordillos del proyecto.



Fig. 19 Andenesy bordillos sobre el nivel de vía. Fuente Propia

Posterior a la fundida se encontró que los andenes estaban a la misma altura de la vía lo que podía causar un encajonamiento de las aguas lluvias.

El contratante quiere que el usuario de las bodegas obtengan un buen resultado final de la obra, y acudió a ZFC para este adicional.

El practicante propuso realzar el nivel de los bordillos y andenes para que estos no almacenaran agua y afectaran a el pavimento flexible, Además de esto realizó el presupuesto del adicional de la obra supervisado por el ingeniero del departamento de obras, se hizo el control y revisión de las cantidades ejecutadas.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

3. Proceso constructivo Bordillos



Fig. 20 Fundida de Bordillos. Fuente Propia

ZFC para lograr una buena calidad para todas sus estructuras emplea en sus procesos materiales certificados, para la construcción de los bordillos se utilizó un concreto de 3000PSI y se reforzó con acero de 3/8" con ÚES de manera transversal cada 0.30m.

- **Construcción del bordillo**

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará según se establece en el numeral 630.4 del Artículo 630 de estas especificaciones. En el caso de requerir anclajes, éstos se deberán ceñir a lo establecido en los documentos del proyecto o lo que determine el Interventor, en cuanto a su geometría, profundidad de fijación y materiales de colocación.⁶

⁶ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Bordillos fundidos manualmente en el lugar. 672.4.3.3 (Artículo 672-07)



a. **Resultado Final**



Fig. 21 Bordillos en concreto. Fuente Propia

▪ **Acabado**

Las formaletas se quitarán antes de que haya fraguado totalmente el concreto y luego se alisarán las caras superiores y adyacentes al pavimento, con llana o palustres, para producir una superficie lisa y uniforme.⁷

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Bordillos fundidos manualmente en el lugar. 672.4.3.5 (Artículo 672-07)



PRÁCTICA EMPRESARIAL

4. Proceso constructivo Andenes



Fig. 22 Relleno con Subbase. Fuente Propia

Se realizó un relleno con material seleccionado de composición para subbase, manejando un espesor de $h=0.20\text{m}$, luego de esto se realizó una compactación con la placa vibrocompactadora tipo rana.

Después de obtener la compactación óptima se fundió una plantilla de $h=0.08\text{m}$ de espesor en concreto de 3000psi certificado de planta (ARGOS).

Se realizaron los acabados con un rastrillo metálico para el texturizado y se hizo el curado con Antisol rojo de SIKA. Luego de un tiempo de fraguado se realizaron los cortes de las juntas, para evitar fisuras por la dilatación del concreto cuando adquiere consistencia.

El pasante realizó el pedido a el departamento de compras, estuvo recibiendo el material en obra y supervisando la llegada y el manejo del concreto, así como también verificando los acabados de este.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

a. Resultado Final



Fig. 23 Andenes en concreto. Fuente Propia

x. Demarcación horizontal del tramo asfáltico



Fig. 24 Demarcación horizontal con pintura específica. Fuente: Propia.

El contratante quiso realizar la demarcación de la vía y se realizó un adicional de obra para el proyecto.

El pasante realizó el presupuesto del adicional, controló y revisó las cantidades en la obra, se pagó al contratista en ML.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

b. Pavimento Tramo en Concreto Hidráulico

Aquí está la segunda gran parte del proyecto de pavimentación, se empezó con el tramo el 24 Marzo 2015, ésta está ubicada en la carrera 2B de ZFB, cuenta con 788.04M2 la "T" que se rehabilitará en concreto.

La propuesta del diseño en concreto para éste tramo la realizó el gerente Gonzalo Forero justificando técnicamente y por experiencia que estos tramos eran más propensos a dañarse por la acción de los tractocamiones que transitan por el sector, además que el radio de giro de las tractomulas era muy pequeño y realizaría un esfuerzo más grande en este pavimento.

i. Estado de la vía



Fig. 25 Vía antes de intervención civil. Fuente Propia

ii. Especificaciones para la vía

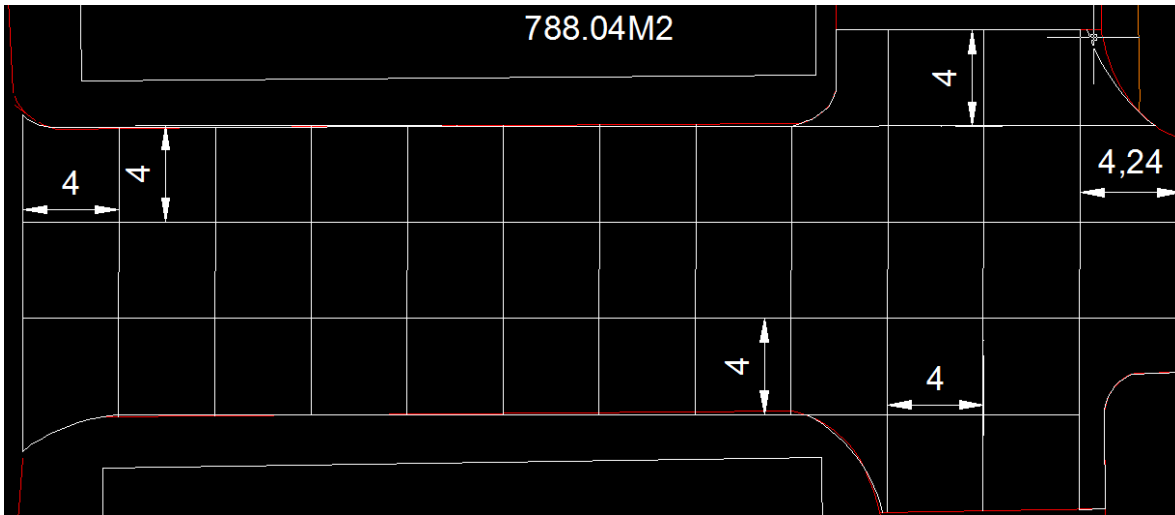


Fig. 26 Modulación de losas para el tramos de concreto. Fuente Propia.

El estudiante siguiendo la normativa de los documentos de la ZFB (Zona Franca Barranquilla) diseñó la distribución de las losas.

▪ Geometría de las losas

Durante la construcción de las obras, las losas del pavimento deberán dimensionarse de manera que su relación largo/ancho no sea mayor a 1.15; preferiblemente manteniendo una geometría cuadrada. Adicionalmente ninguna de las losas podrá tener una dimensión superior a 4.5 metros.⁸

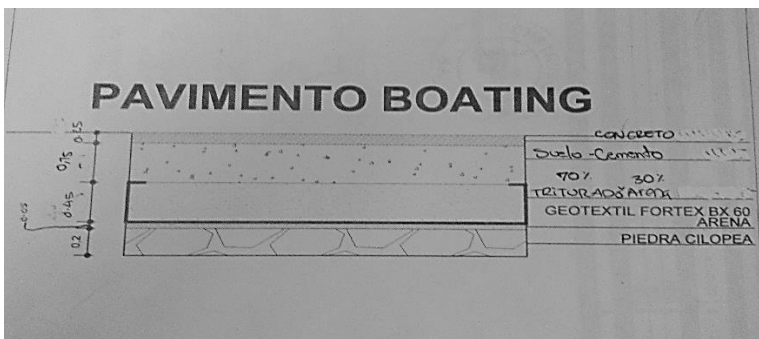


Fig. 27 Perfil de Boating. Fuente ING. Jaime Maestre.

Se diseñó esta propuesta multicapa teniendo en cuenta, la calidad y la economía para el contratante.

Se entregaron varias alternativas y esta fue la seleccionada.

⁸ Documentos ZFB 2007. Cap. 7 Diseño Estructuras de Pavimentos. Estructura de pavimentos rígidos. Geometría de las losas.



iii. Demolición y Excavación mecánica



Fig. 28 Demolición y excavación mecánica. Entrega de corte. Fuente Propia.

Se empezó con la excavación con una retrocargadora luego de la señalización del área, se indicaron los parámetros de la excavación respetando el diseño aprobado por el contratante.

El pasante registraba el avance y apuntaba los niveles de excavación diarios, para verificar que no hubiera un faltante; además calculó cantidades de material para realizar posteriormente los acarrees del escombros.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

iv. Filtro con piedra



Fig. 29 Relleno con piedra de concreto. Fuente Propia.

Este relleno es con el concreto demolido de 0.25m que estaba de manera superficial se decidió hacer por común acuerdo entre el contratista y el contratante, es una manera de economizar el presupuesto para el contratante en este caso ZFB, el material está modulado y acomodado manualmente.

El pasante sugirió realizar el filtro con la piedra ciclópea como lo rige la normativa normalmente pero por acuerdos entre las partes se realizó con la piedra de concreto.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

v. Relleno con arena e = 0.05m



Fig. 30 Relleno con arena, cama para geotextil. Fuente Propia.

Este es un relleno que tiene como fin llenar los vacíos entre las piedras, y sirve como cama para la extensión posterior del geotextil T-2400 Tejido que se utilizará en la obra. El espesor que se maneja es de $e = 0.05\text{m}$ y se compacta con rodillo sin vibrado.



Fig. 31 Compactación relleno con arena. Fuente Propia

El pasante, estuvo en frente de la obra, registrando el rendimiento de la maquinaria, tomando el horómetro, recibiendo el material y tomando control del mismo.

vi. Geotextil



Fig. 32 Geotextil T-2400, PAVCO. Fuente Propia.

Se utilizó un Geotextil T-2400 tejido para la separación entre el filtro de piedra y la base granular que se extenderá, este geotextil ayuda a combatir la capilaridad que se puede dar en esta zona

▪ GEOTEXTIL PAVCO T2400

Los Geotextiles son, como su nombre lo indica, textiles permeables sintéticos, en su gran mayoría resistentes a la tensión, al punzonamiento y con excelentes propiedades hidráulicas. Existen dos tipos de geotextiles: no tejidos y tejidos.

Este es un Geotextil Tejido de polipropileno, conformado por un sistema de cintas planas, tejidas entre sí. Este Geotextil se produce en una de las plantas de PAVCO S.A., bajo un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la Norma de Calidad ISO 9001:2000. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos. Los valores de las propiedades que aparecen en esta especificación son obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad de Geotextiles PAVCO S.A.⁹

⁹ Geosistemas PAVCO. Geotextil Tejido T-2400. Especificación internacional.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

vii. Retiro de escombros

Durante todo el día del 15 abril se realizó la limpieza del área para tener una mayor organización y para que el material orgánico no contaminara el material nuevo de la obra.



Fig. 33 Retiro de escombros, limpieza del área. Fuente Propia

Se utilizaron 2 volquetas doble troque (17m³) y 2 volquetas normales (8m³) para el movimiento del material.

El practicante estuvo firmando las remisiones, apuntando la hora de llegada y salida de las volquetas.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ Imprevisto



Fig. 34 Tuberías en mal estado. Fuente Propia

El estudiante notificó acerca del inconveniente con las tuberías que se encontró en la excavación, esto afectó parte del terreno, pero se atendió inmediatamente.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

viii. Relleno de Subbase Granular $e = 0.45m$

Ésta es la capa de mayor espesor del proyecto, es la subbase granular comunmente llamada "Bolonía", es la mezcla entre 70% Triturado y 30% Arena amarilla de especificacion gruesa.

Este es un material certificado de la cantera Palmira, que es el proveedor de materiales para las obras de ZFC.



Fig. 35 Subbase Granular. Fuente Propia

Debido a que la capa es de un espesor alto y se necesita compactar, se realiza en 2 partes, primero una capa de 0.25m y luego una capa de 0.20m, teniendo en cuenta que la compactación es al 30%.



Fig. 36 Compactación mecánica. Fuente Propia

El estudiante hizo el cálculo del material suelto para realizar el pedido y realizó la residencia al momento de realización de la capa.

El 20 Abril se realizó la compactación del material con un Vibrocompactador Volvo de 3TON.



ix. Demolición ala de concreto.

El "Ala" de concreto como se llama en la obra es la parte superior de la "T" en que se realiza la rehabilitación; antes de realizar la fundida del tramo que ya se estabilizó se recomienda demoler ésta, ya que las vibraciones podrían afectar al concreto nuevo adyacente.

El pasante realiza levantamiento del terreno nuevaaamente para saber los M2 que posee el Ala.



Fig. 37 Losas demolidas. Fuente propia

Para realizar la demolición se alquiló un martillo hidráulico manual y se complementó con barras de acero para las áreas con más cuidado.

El practicante estuvo en obra, tomando el tiempo de la máquina y verificando que estuviera rindiendo lo que se contrató.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

- Solución imprevisto (Reparación y adecuación de tuberías en el área)
-



Fig. 38 Tuberías rehabilitadas. Fuente Arq. Jennifer Barros

El contratante realizó la reparación de las tuberías sanitarias que se encontraban en el área.

El estudiante estuvo en la obra verificando que no se detuviera la demolición.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

c. PAVIMENTACIÓN DE PROFICOL:

i. Localización y Descripción.

Este pavimento se encuentra dentro de la ZFB (Zona Franca de Barranquilla), está ubicado en la calle 1C entre las carreras 7 y 8, entre las bodegas de PROFICOL S.A.

ii. Presupuesto del Proyecto.

Tabla 3 Presupuesto de Proficol

ZF CONSTRUCCIONES S.A. NIT: 902624444-1		PAVIMEN			
SOLICITUD DE TRABAJO					
CONTRATISTA: ZF CONSTRUCCIONES		CONTRATADO			
CONTRATANTE: ZONA FRANCA BARRANQUILLA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Localización y replanteo	M2	871	2,691	2,343,861
2	Demolición	M2	871	6,796	5,919,316
3	Excavación h=0.9	M2	871	42,326	36,865,946
4	Geo textil	M2	871	8,476	7,382,596
5	Relleno con arena e= 0.10	M2	871	6,527	5,685,017
6	Relleno con piedra Ciclopea e:0.9	M2	871	77,827	67,787,317
7	Relleno (s.c) e=0.20	M2	871	42,787	37,267,477
8	Concreto MR50	M2	871	165,270	143,950,170
9	Concreto Tapa carcamo MR50 e=0.30	M2	13	306,744	3,987,672
ADICIONALES					
10	Construcción de Junta perimetral	ML		22,800	
11	Bordillo en concreto de 3000 Psi, con acero de refuerzo	ML		31,738.30	
12	Acero de Refuerzo	KG		4,267.00	
13	Pasadores en accesos	ML		55,051	
14	Extension de concreto para bordillo	M3		155,269	
COSTO DIRECTO					\$ 311,189,372.00
Administracion				10%	\$ 31,118,937.20
Imprevisto				7%	\$ 21,783,256.04
Utilidad				8%	\$ 24,895,149.76
I.V.A. (16%/UTILIDAD)				16.0%	\$ 3,983,223.96
TOTAL					\$ 392,969,938.96
AMORTIZACION					
TOTAL					\$ 392,969,938.96

PRÁCTICA EMPRESARIAL

iii. Presupuesto del Subcontratista.

Tabla 4 Presupuesto contratado del subcontratista

CONTRATISTA: DOVALE INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.S. CONTRATANTE: ZF CONSTRUCCIONES S.A.		CONTRATADO			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	Demolición	M2	871	6,000	5,226,000
2	Excavación h=1.3	M2	871	35,000	30,485,000
3	Geotextil T-2400	M2	871	7,500	6,532,500
4	Relleno con arena e= 0.10	M2	871	5,500	4,790,500
5	Relleno con piedra Ciclopea e:0.9	M2	871	65,000	56,615,000
6	Relleno (s.c) e=0.20	M2	871	32,000	27,872,000
COSTO DIRECTO					\$ 131,521,000.00
Administracion				9%	\$ 11,836,890.00
Imprevisto				1%	\$ 1,315,210.00
Utilidad				5%	\$ 6,576,050.00
I.V.A. (16%/UTILIDAD)				16.0%	\$ 1,052,168.00
TOTAL					\$ 152,301,318.00
AMORTIZACIÓN					
TOTAL					\$ 152,301,318.00

Esta obra fue entregada a un subcontratista en la primera parte, en esta la principal función es observar que todo el proceso civil se maneje de una manera limpia, con altos estándares de calidad, en donde se cumplan y ejecuten las obras con todas las especificaciones de norma, en este punto se realiza la interventoría.

El pasante realizó el acta de inicio con el subcontratista, y se encuentra realizando visitas diarias a la obra verificando que todos los procesos se lleven a cabo de la manera adecuada.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

iv. Diseños finales del Proyecto.

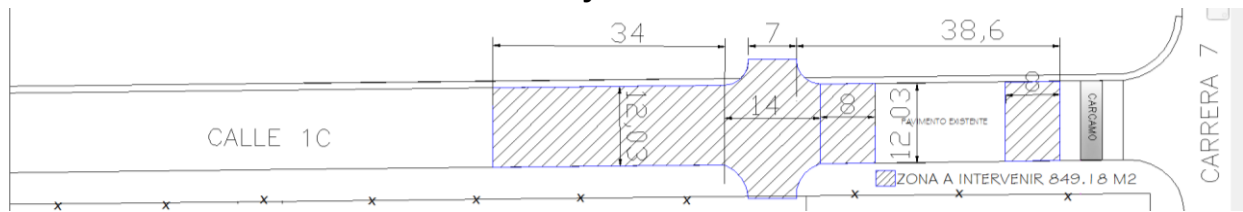


Fig. 39 Planta profícol, área a intervenir. Fuente Propia

Esta es la planta del pavimento a intervenir el alcance del subcontratista está delimitado hasta la compactación de la ultima capa del material seleccionado, la fundida en concreto viene a ser responsabilidad de la empresa, se mejorarán 871 M2.

En todo momento se busca el beneficio de las empresas y del usuario, se realiza una ramificación de trabajo y se maneja un cronograma para que no haya cierre de los accesos y no perjudicar a Proficol.

PERFIL PROFICOL

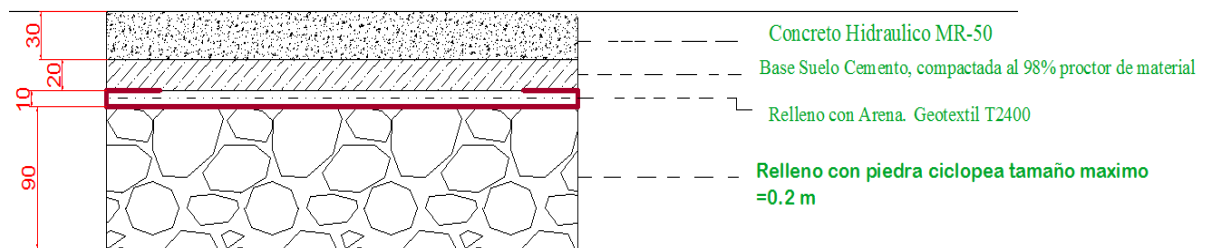


Fig. 40 Perfil Proficol. Fuente Propia

Durante todas las obras el practicante realiza el control del capital, con supervisión del departamento de obras, teniendo en cuenta el presupuesto que está aprobado para la obra y los egresos que nos apuestan los costos directos, con ayuda de una hoja de excel sencilla.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

v. Acta de inicio

ZF CONSTRUCCIONES S.A.
NIT: 902624444-1

ACTA DE INICIO CONTRATO DE OBRA CIVIL

CONTRATO	2015-08
CONTRATANTE	ZF CONSTRUCCIONES S.A.
CONTRATISTA	DOVALE INGENIEROS S.A.S.
FECHA DEL CONTRATO	27 FEBRERO 2015

En Barranquilla, a los diez (10) días del mes de Marzo de 2015, acordaron, por una parte, el señor GONZALO FORERO PEREZ identificado con cedula de ciudadanía N° 8.678.844 de Barranquilla, actuando en representación de la sociedad ZF CONSTRUCCIONES S.A. en adelante el Contratante y por la otra, el señor ISAÍAS ABRAHAM DOVALE BADRAN identificado con cedula de ciudadanía N° 8.712.909 de Barranquilla en representación de DOVALE INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.S. en adelante el Contratista, con el propósito de dar inicio a los servicios que han sido contratados, todo bajo los siguientes:

CONSIDERADOS

PRIMERO: Que el día veintisiete (27) de Febrero de 2015, se suscribió entre las partes un contrato de obra civil, identificado con el número ZFC 2015-08 cuyo objeto es construir y dejar en pleno funcionamiento, bajo la modalidad llave en mano, 871 M2 de pavimento en la calle 1C entre carreras 7 y 8 de la nomenclatura interna de la Zona Franca de Barranquilla, que incluye:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD ESTIMADA	Vir Unitario	VR PARCIAL
1	Demolicion y Retiro de Pavimento avd, 20 m	M2	871	\$ 6.000	\$ 5.226.000
2	Excavacion y Retiro de Material ho 1, 30 m	M3	871	\$ 35.000	\$ 30.485.000
3	Gravado 1" esp	M2	871	\$ 7.500	\$ 6.532.500
4	Relevo con Arena avd, 10 m	M2	871	\$ 5.500	\$ 4.790.500
5	Relevo con Piedra Ciclópeda avd, 60 m	M2	871	\$ 68.000	\$ 59.155.000
6	Suelto Cemento avd, 30 m	M2	871	\$ 32.000	\$ 27.872.000
7	Concreto H80 50, avd, 30 m	M2	871	\$ 163.012	\$ 141.963.452
8	Concreto Teja Sacarina H80 50, avd, 30 m	M2	13	\$ 2.18.000	\$ 2.834.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 276.338.452
COSTOS INDIRECTOS					
Administración					\$ 24.870.481
Imprevistos					\$ 2.763.385
					\$ 27.633.866

ZF CONSTRUCCIONES S.A.
NIT: 902624444-1

SEGUNDO: Que con este acto, el CONTRATISTA declara conocer las especificaciones técnicas y las cantidades de trabajo a desarrollar, de conformidad a lo establecido en el contrato.

TERCERO: Que con la firma de la presente acta se da inicio formal a los servicios contratados y el CONTRATISTA se compromete a desarrollar bajo las especificaciones técnicas y consideraciones contempladas en el contrato suscrito entre las partes, así como bajo cualquier otra comunicación emitida por ZFC.

Como constancia de lo aquí establecido se firma, en dos ejemplares, por los que en ella intervinieron, a los diez (10) días del mes de Marzo de 2015.

GONZALO FORERO PÉREZ
ZF CONSTRUCCIONES S.A.
CONTRATANTE

ISAÍAS DOVALE BADRAN
DOVALE INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.S
CONTRATISTA

Fig. 41 Acta de inicio. Fuente Propia.

El practicante diligenció el modelo del acta de inicio que maneja en ZF construcciones S.A; se maneja en las veces que se actúa de interventor.

El practicante está a cargo de manejar las actas contractuales, diligenciarlas si se presenta en algún momento *suspensión, reinicio, finalización* del contrato.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

vi. Estado de la vía y Señalización del primer tramo



Fig. 42 Estado de la Vía. Fuente Propia

El pavimento actual se encuentra con múltiples fallas, por lo que se ve la necesidad de empezar por dicho tramo que corresponde al 35% de toda el área contratada.

Se realiza la adecuada señalización y se le entregan al subcontratista planos arquitectónicos, Estructurales (Acero de refuerzo), de tuberías, indicándose como se llevará a cabo el proceso.



Fig. 43 Señalización del tramo. Fuente Propia

vii. Demolición de losas



Fig. 44 Demolicion de placas. Fuente Propia

La demolición se realiza de manera mecánica. Se sigue el conducto, se lleva una bitácora día a día donde se encuentra un control de actividades.

▪ Demolición de pavimentos rígidos

Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo y costo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor.¹⁰

El pasante estuvo encargado de recibir la obra por items (Demolición hasta el momento), se tomaron las cantidades y se apuntó el avance para realizar el pago por actas parciales al subcontratista.

¹⁰ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Demolición de pavimentos rígidos, pisos y andenes de concreto y bordillos. 201.4.2.3 (Artículo 201-07)



PRÁCTICA EMPRESARIAL

viii. Excavación h = 1.3m



Fig. 45 Evaluacion de niveles. Fuente Propia

El practicante verifica las actividades para recibirlas al contratista. Se confirma los niveles del corte de la excavación tomando el punto del desfase entre concreto y base granular. Esto para evaluar que el subcontratista esté cumpliendo lo diseñado.



Fig. 46 Nivel Freático. Fuente Propia

El nivel freático de esta zona es muy crítico, se debe bombear el agua para la acomodación de la piedra ciclopea y obtener un buen resultado en el filtro a realizar



ix. Acopio de material



Fig. 47 Acopio de material. Fuente Propia

Se debe preservar la comodidad del usuario, en este caso *Proficol*, del otro extremo queda los accesos a la fábrica y no se puede acopiar material, con esta idea se hicieron varios frentes de trabajo para no perjudicar la economía de este.

Se firmó un contrato *llave en mano* con el subcontratista, se realizó un acta de inicio como indica la ley, en nombre del gerente general y el contratista.

El interventor de la obra ordenó la limpieza de esta, para la mayor comodidad en el trabajo.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

x. Relleno con piedra ciclópea h = 0.90



Fig. 48 Relleno con piedra ciclopea. Fuente propia

El equipo del subcontratista empieza a extender filtro inicial de piedra ciclópea y lo compacta con su propio peso, se realiza un DREN FRANCÉS donde el tamaño de la piedra varía, se empieza con un tamaño nominal mayor y se termina con uno más pequeño.

El estudiante realiza visitas de obras diarias, constatando que todo marche de la manera que se estipuló, recibe los llenos con material seleccionado y da la orden de que se siga con el siguiente proceso.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

xi. Relleno con Arena $h = 0.10\text{m}$



Fig. 49 Relleno con arena. Fuente Propia

Este material se extendió con la retroexcavadora y se compactó sin vibración proporcionándose como un material sellante entre el filtro de piedra ciclopea, además como una cama para la extensión del geotextil T-2400.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

Tabla 5 Requisitos para arena de rellenos.

Tabla 610 – 10. Requisitos para arena de rellenos para estructuras

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)		
- Sulfato de sodio	E-220	10
- Sulfato de magnesio		15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No.200), % máximo	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón

Tabla 610 – 11. Granulometría para arena de rellenos para estructuras

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No.50	No.100
PORCENTAJE QUE PASA (%)							
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

Arena La arena de rellenos para estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad y gradación que se especifican en la Tabla 610 – 10 y la Tabla 610 – 11, respectivamente¹¹

El proveedor certifica estas propiedades en la arena amarilla que se utiliza en el relleno.

¹¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Arena de relleno para estructuras : 610.2.6. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 610-06).

PRÁCTICA EMPRESARIAL

xii. Relleno con Suelo-Cemento $h = 0.30m$



Fig. 50 Extensión y compactación del suelo cemento. Fuente Propia

▪ **Suelo-Cemento**

Este trabajo consiste en la construcción de una capa estructural de pavimento, constituida por una mezcla uniforme de suelos o agregados (material adicionado totalmente o resultante de la escarificación de la capa superficial existente, o una mezcla de ambos), cemento hidráulico y agua, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.¹²

La dosificación de la mezcla fué entregada por el interventor de ZFC en este caso ZFB (Zona Franca Barranquilla), y ZFC se la entregó a el subcontratista para que hiciera un estricto control de este material.

La dosificación de la mezcla final fué:

- 70% Polvillo
- 30% Arena

Con una adición del 7% de Cemento en peso, lo que arrojó una cantidad de 31.3 KG/M2 de cemento.

El practicante visitó la obra constantemente verificando que la mezcla de Suelo-Cemento se estaba realizando con la dosificación entregada al subcontratista.

¹² INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Suelo-Cemento : Descripción Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 350-13).



PRÁCTICA EMPRESARIAL

$$\text{Vol} = 1 \text{ m}^2 \cdot 0.15 \text{ m} \cdot 1.3 = 0.195 \text{ m}^3$$

$$\text{Arena} = 0.7 + 0.195 \text{ m}^3 = 0.1365 \text{ m}^3$$

$$\text{Polvillo} = 0.3 + 0.195 \text{ m}^3 = 0.0585 \text{ m}^3$$

se estima. Peso Especifico. $\gamma = 2.3 \text{ ton/m}^3$.

$$\frac{1 \text{ m}^3}{0.195 \text{ m}^3} = \frac{2.3 \text{ ton}}{x} \Rightarrow x = \frac{0.195 \text{ m}^3 \cdot 2.3 \text{ ton}}{1 \text{ m}^3} = 0.4485 \text{ ton} = 448.5 \text{ kg}$$

Adición de cemento 7% en PESO.

$$\text{cant} = 0.07 + 448.5 \text{ kg} = 31.3 \text{ kg/m}^2$$

Peltosa con sales comales $E = 0.15 \text{ m}^3$.

Dosificación:
 70% Polvillo.
 30% ARENA.

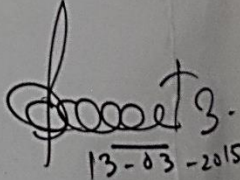

 13-03-2015.

Fig. 51 Memorias de cálculos. Fuente. ING Luis Martinez

Se siguió lo que el Ingeniero Interventor calculó y se realizó esta capa rígida, que hace las veces de una Base para el pavimento.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

1. Ensayo del cono de arena



Fig. 52 Ensayo cono de arena. Fuente Propia

En este caso ZFC mandó a realizar el ensayo del cono de arena para verificar que la compactación estaba al 98%.

El material arrojó resultados óptimos, con una compactación del 97% en uno de los tramos y del 96% en otro, se decidió aceptar el trabajo del subcontratista y dar un paso mas para proseguir con la fundida del concreto.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

xiii. Concreto MR-50 h = 0.30m

Este trabajo lo realizó ZFC, se adecuó todo el 14 de abril para fundida de las primeras losas dispuestas, se armaron los rieles y se ubicaron los pasajuntas.

El estudiante lleva un plano detallado y achurado de las áreas fundidas con la fecha en que se realizaron.



Fig. 53 Adecuación de la formaleta y del impermeable. Fuente Propia

El Ingeniero de ZFC utiliza el plástico impermeable para fundir el concreto, justificando que es un recurso que no deja que el concreto pierda humedad por infiltración al Suelo-Cemento, además de proteger al suelo cemento.

El practicante estaba en todo momento en la fundida, recibiendo los mixer's de concreto, llevando el control del material.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

1. Adicional de obra

El Ingeniero Luis Martinez, interventor de parte de ZFB, propuso un adicional de obra a el contratante para garantizar el buen desempeño del recurso que se estaba realizando, antes que se empezara a fundir el concreto se aprobó.

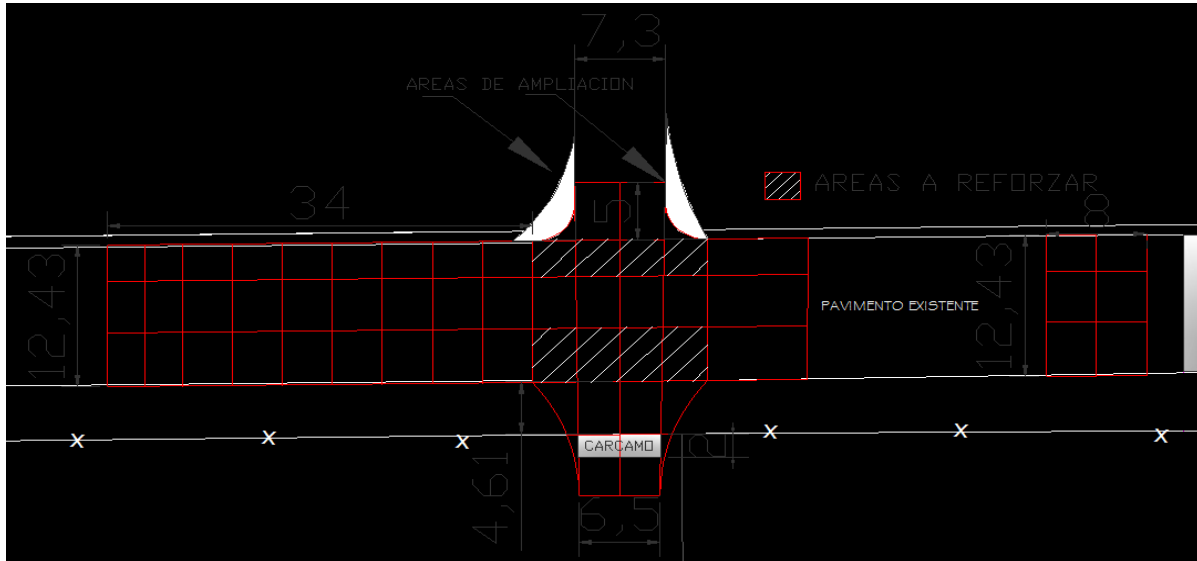


Fig. 54 Plano de losas reforzadas. Fuente Gonzalo Forero

Se decide reforzar las 8 losas que según el diseñador son las que más se afectan por los vehiculos pesados, no se reforzaron mas losas por razones de economía.

El estudiante realiza el dibujo en CAD, saca las cantidades de acero y alambre, y realiza el pedido al departamento de compras.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

2. Proceso Constructivo



Fig. 55 Concreto, vibración. Fuente Propia

Concreto

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, como capa de rodadura de la estructura de un pavimento rígido, con o sin refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado; el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.¹³

¹³ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : Descripción Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).



PRÁCTICA EMPRESARIAL



Fig. 56 Texturizado, fundida 16 abril, curado. Fuente Propia

El texturizado se realizó primero pasando una flotadora para otorgarle un acabado liso y luego con un rastrillo de cerdas metálicas se hicieron las estrías.

El curado se realizó con Antisol Blanco de SIKA.

▪ Curado (Productos)

En el caso de los productos químicos, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento, genere una película que garantice el correcto curado de éste. Deberá ser de un color claro para reflejar la luz y deberá permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado se debe demostrar mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Deberán cumplir con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina. ¹⁴

¹⁴ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : 500.2.3 Productos de curado. Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).



PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ Pasadores o barras pasajuntas

En las juntas transversales que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (f_y) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm²); ambos extremos de los pasadores deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. En general, las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja su deslizamiento libre dentro del concreto.¹⁵



Fig. 57 Pasadores de acero en sentido longitudinal. Fuente Propia

Se realizó los pasajuntas como adicional, todo para buscar el buen funcionamiento de la estructura, y prolongando la vida útil de la misma.

¹⁵ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : 500.2.2.1 Pasadores o barras pasajuntas Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).



PRÁCTICA EMPRESARIAL

▪ **Refuerzo de las losas**

Los documentos del proyecto pueden requerir la colocación de una o dos parrillas de refuerzo en todas o algunas de las losas del proyecto, bien sea como parte integral del diseño o como sistema para controlar la aparición o el ensanche de grietas. Como guía general, se requerirá la colocación de, al menos, una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- Longitud de la losa (mayor dimensión en planta) superior a 24 veces el espesor de la misma
- Losas con relación largo/ancho mayor que 1.4
- Losas de forma irregular (diferente de la rectangular o cuadrada)
- Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos tales como pozos de inspección o sumideros.
- Losas en las cuales no coinciden las juntas con las de las losas adyacentes Instituto Nacional de Vías Artículo 500-07.

El acero de refuerzo de las losas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (f_y) de 420 MPa (4200 kg/cm²). Todos los detalles del refuerzo, como cuantía, distribución, localización, etc., deberán quedar claramente definidos en los documentos técnicos del proyecto.¹⁶



Fig. 58 Acero de refuerzo. Fuente Propia

¹⁶ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidraulico: 500.2.2.3 Refuerzo de losas Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).

PRÁCTICA EMPRESARIAL

ZFC propuso por experiencia técnica que las placas de dicho espesor ($e:0.30m$) deberían tener 20 KG de acero por M2 de placa.

El practicante determinó la cantidad del acero de refuerzo según la normatividad de ZFB; Determinó las dimensiones de las parrillas y estuvo coordinando así mismo el corte y armado de las parrillas.

▪ Juntas de expansión

El material de relleno para juntas de expansión deberá ser suministrado en piezas de la altura y el largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor, se podrán utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deberán quedar adecuadamente asegurados, para garantizar la conservación de la forma requerida, sin moverse.¹⁷

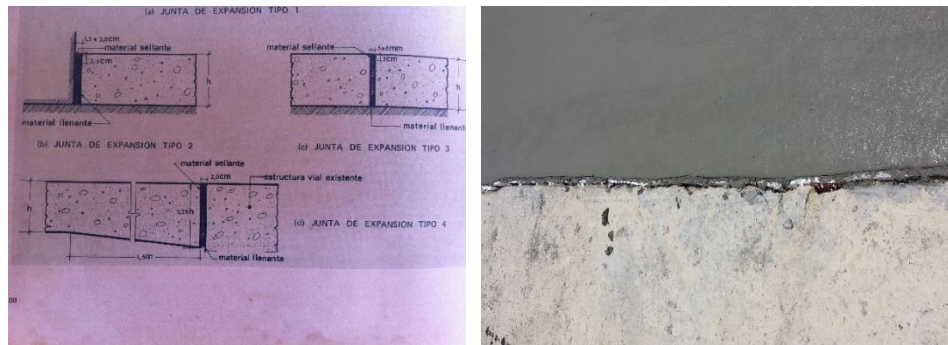


Fig. 59 Junta de expansión. Fuente Propia

Se realizaron juntas de expansión con poliestireno para el aislamiento y relleno, utilizando Sikaflex y Sikarod 7/8" para la impermeabilización total de la junta y evitar que se cuele agua por aquí.

¹⁷ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidraulico: 500.2.5.3 Material de relleno para juntas de expansión Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).

PRÁCTICA EMPRESARIAL

Segundo tramo a intervenir.

En el segundo tramo a intervenir el contratista realizó las mismas actividades, cumpliendo con el perfil diseñado, con el proceso, con los materiales y equipos especificados.

xiv. Control de avance concreto

Se realizó las fundidas consecutivas en los siguientes tramos; en el siguiente plano se especifican achuradas las áreas fundidas con su respectiva fecha, además de las losas reforzadas y los cárcamos que posee el tramo.

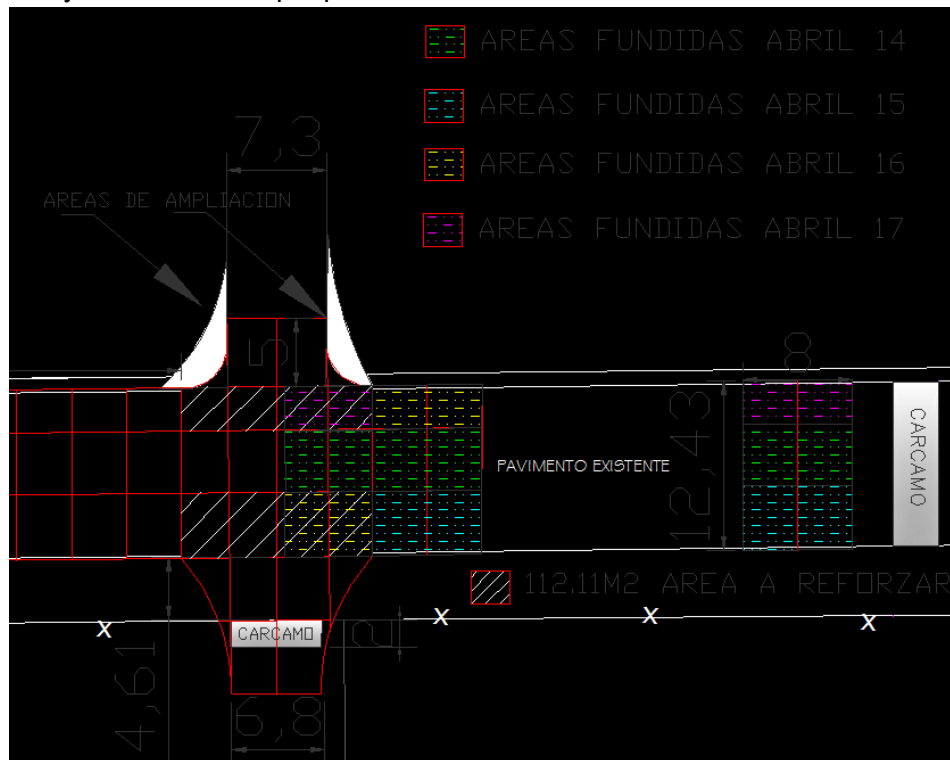


Fig. 60 Plano de avance de concreto. Fuente Propia

El estudiante realiza el cronograma de fundida mediante el plano, esto para calcular los 28 días en donde el concreto adquiere su resistencia final y habilitar los tramos para los vehiculos.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

d. CANTIDADES Y CONTROL DE GLOBO ZOFÍA:

El *Globo de Zofia* es una parte muy importante de la Zona Franca Internacional del Atlántico (ZOFIA), los inversionistas ven este proyecto como insignia de la nueva Zona Franca que se está realizando.

El globo tendrá un diámetro de 4m y las 3 IPE que lo sostienen tienen 5m de largo, el diseño estructural del muro y la cimentación lo realizó el Ing. Jaime Maestre Rodriguez; como auxiliar se identificó el plano, se plasmaron las cantidades, se realizó la orden de compra de materiales y se estará de residente durante todo el proyecto.



Fig. 61 Render Globo ZOFIA. Fuente. ARQ. Gonzalo Forero Perez



PRÁCTICA EMPRESARIAL

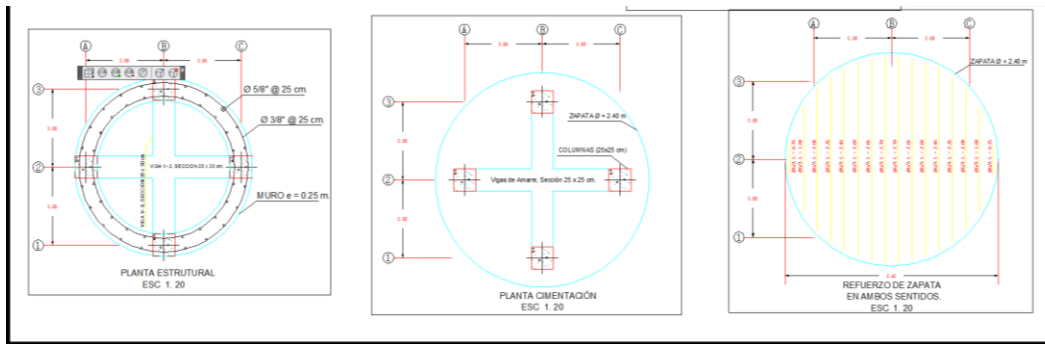


Fig. 62 Planta estructural. Fuente ING Jaime Maestre Rodriguez

El pasante determinó que el plano tenía incongruencias de longitudes en las vigas, y los detalles de los aros que confinarán las columnas no estaban claros para realizar la compra. Se solucionó con el diseñador.

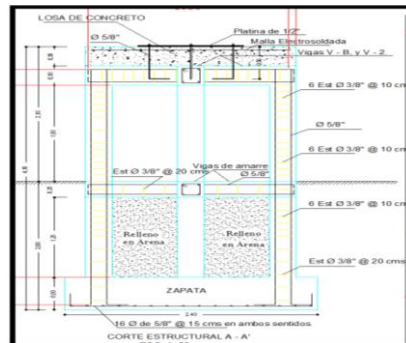


Fig. 63 Perfil estructural de cimentación y muro. Fuente ING Jaime Maestre Rodriguez.

El estudiante realizó el desglose de las piezas de la zapata y estructura que soportaría al globo, esto para organizar mejor el trabajo y los pedidos.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

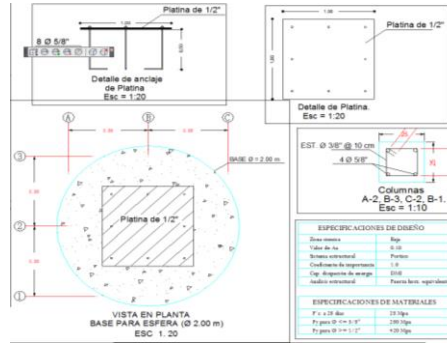


Fig. 64 Detalles Columnas, placa maciza, platina y anclaje. Fuente ING Jaime Maestre Rodriguez

ESTRUCTURA ACCESO ZOFIA								
	#	PULGADAS	PESO	LONGITUD	UNIDADES	TOTAL MLS	PESO TOTAL	FIGURA EN MTS
ZAPATA	5	5/8"	1.552	2.70	4	10.80	16.76	0.20 2.30 0.20
	5	5/8"	1.552	2.65	4	10.60	16.45	0.20 2.25 0.20
	5	5/8"	1.552	2.60	4	10.40	16.14	0.20 2.20 0.20
	5	5/8"	1.552	2.45	4	9.80	15.21	0.20 2.05 0.20
	5	5/8"	1.552	2.25	4	9.00	13.97	0.20 1.85 0.20
	5	5/8"	1.552	2.00	4	8.00	12.42	0.20 1.6 0.20
	5	5/8"	1.552	1.60	4	6.40	9.93	0.20 1.2 0.20
	5	5/8"	1.552	0.75	4	3.00	4.66	0.20 0.35 0.20

Fig. 65 Calculo del acero para Zapatas. Fuente Propia

El practicante realizó la cartilla para el pedido del acero figurado para la obra, teniendo en cuenta el tiempo que se ahorrará en su construcción, y el costo del despericio no se tendrá en cuenta.

El acero figurado para esta estructura consta de muchos elementos y de pequeños detalles que debían ser analizados con paciencia.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

Elemento	Cantidad	Diámetro	Longitud	Superficie	Volumen	Peso	Diagrama	
COLUMNAS	5	5/8"	1.532	4.00	16	64.00	99.33	
	3	3/4"	0.540	0.88	104	91.52	51.25	
VIGAS DE ANCHURE INFERIOR 0.25x0.25	5	5/8"	1.532	2.30	8	16.80	26.07	
	3	3/4"	0.540	0.88	12	10.56	5.91	
VIGAS DE ANCHURE SUPERIOR (TAPA) 0.25x0.30	5	5/8"	1.532	2.30	8	16.80	26.07	
	3	3/4"	0.540	0.88	32	31.36	17.56	
MURO	5	3/8"	0.380	6.20	13	85.60	45.14	
	5	3/8"	0.380	5.23	13	87.99	38.07	
ANCLAJE DE PLATINA	5	5/8"	1.532	4.00	40	380.00	246.32	
	3	3/4"	0.540	0.88	12	10.56	5.91	
LOSA SUPERIOR								
						TOTAL PESO ACERO	965.27	

Fig. 66 Cantidades de acero según elemento estructural. Fuente Propia.

Se obtuvo inconvenientes con el proveedor por la cantidad de elementos de acero figurado y hubo demora en el envío.



Fig. 67 Globo. Fuente Stecker S.A.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

i. Estructura de soporte del globo

1. Excavación para la zapata



Fig. 68 Excavación para zapata. Fuente Arq. Tatiana Yaguna

Se realizó la excavación para la estructura del globo, ya que la zapata es redonda tomó más de lo normal el moldeado de la excavación.

Asignaron una arquitecta de residente para el apoyo del ingeniero practicante, se apoyó en el control de los materiales.

2. Solado de zapata



Fig. 69 Solado de zapata. Fuente Arq. Tatiana Yaguna

El mismo día se realizó un solado con concreto de 2000 psi, esto para garantizar la protección de la estructura de la corrosión del acero con el suelo.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

Armado del acero de refuerzo



Fig. 70 Armado del acero estructural. Fuente Propia

El pasante recibió el pedido del acero en su totalidad y con la autorización del departamento de obras empezaron a realizar el armado del acero de refuerzo de la estructura que soportará el “GLOBO”

3. Fundida de Zapata.



Fig. 71 Fundida de zapata. Fuente Propia

Se realizó la fundida de la primera parte de la estructura, la zapata que tiene un diametro de 3m, se utilizó un concreto de 3500 psi para su elaboración. El pasante estuvo en la obra, verificando que todo seguía respetando el diseño del ingeniero y recibiendo el concreto de la planta.



4. Fundida Muro y Viga intermedia.



Fig. 72 Formaleta muro, Viga superior Fuente Propia

Se siguió con la fundida de los elementos estructurales del globo, se procedió a fundir el muro de espesor : 0.15 m y la viga superior que va a distribuir las cargas al soporte de la estructura.



5. Fundida de Viga superior y Tapa en concreto.



Fig. 73 Fundida Muro, Tapa de concreto. Fuente Arq Tatiana Yaguna

La estructura en concreto quedó terminada casi por completo, sólo basta desencofrar y terminar los acabados.

Se esperará que el concreto adquiera una resistencia a los 10 días del 98% para realizar el anclaje de la platina, en donde irá soportado directamente el Globo ZOFIA.

El estudiante realizó la comparación del presupuesto línea base vs el presupuesto dinámico, dando así como resultados ahorros en la construcción, generando una utilidad mayor en el proyecto.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

6. Estructuras de soportes.

Se observa que las estructuras se encuentran totalmente terminadas, con la disposición de las instalaciones eléctricas, dispuesto a relizar el anclaje del tripode metálico y realizar el recubrimiento de las IPE con acero pulido.



Fig. 74 Estructuras de soporte del globo. Fuente Propia.

El estudiante estuvo en todo el proceso de traslado de la estructura metálica, se espera el anclaje de ésta y de la postura del globo.

e. ZOFIA – (Galápa – Atlántico) Proyecto Manzana 11

La empresa Z.F.CONSTRUCCIONES S.A. se encuentra realizando la construcción de los cimientos de 14 bodegas para almacenamiento y fabricación en la Zona Franca Internacional del Atlántico (ZOFIA), este proyecto se adjudicó a la empresa por la experiencia que tiene en construcción de bodegaje y construcción industrial.

Ya que el proyecto es bastante grande se realizó una división en etapas y se realiza la construcción de los cimientos por Lotes.

La empresa necesitó más apoyo en este proyecto y se envió al estudiante a realizar el trabajo de residir en la obra.



Fig. 75 Lote 38 planta arquitectonica. Fuente. ARQ Gonzalo Forero

Se realizó la entrega de los planos existentes al pasante, se indicó el lugar de trabajo, realizando un recorrido y dando instrucciones, la función a cumplir es supervisar el avance de la obra, y observar si el procedimiento que se desarrolla es el óptimo, en términos de cumplir las indicaciones dadas por el interventor y de certificar la mejor calidad de las bodegas.



i. Cimentación Lote 38
1. Planos y Diseños estructurales.

El lote 38 tiene una área de 1230m², donde se ubicará 2 bodegas divididas en el eje, cada bodega contará con una oficina administrativa y con el espacio de almacenamiento industrial, en el proyecto es el primer lote que se intervendrá. El diseño estructural de cimientos los realizó Codesarrollo S.A. una empresa del atlántico especializada en geotecnia.

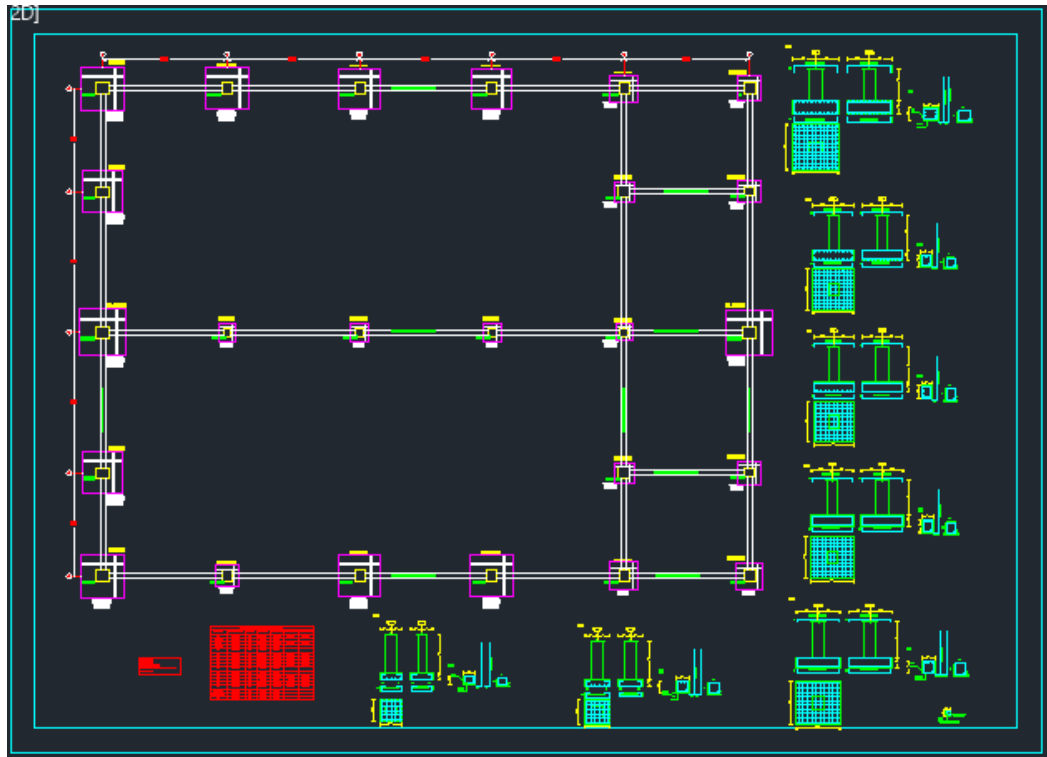


Fig. 76 Planta de cimentación, detalle de Zapatas y Pedestales. Fuente Codesarrollo S.A.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

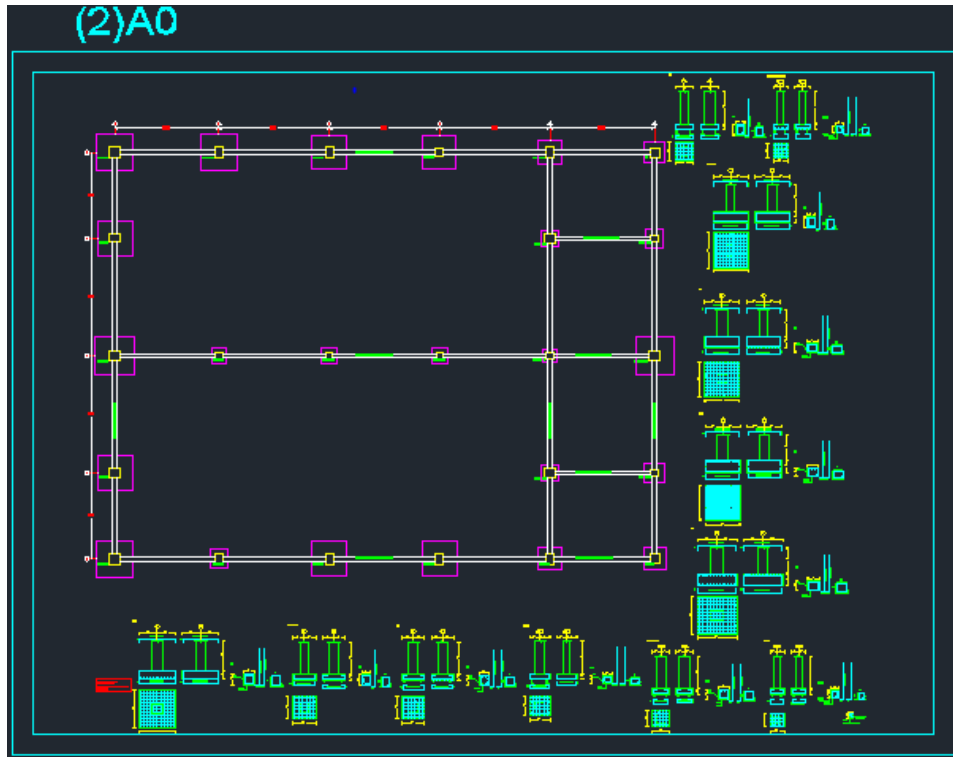


Fig. 77 Planta arquitectonica. Detalle de Zapatas, Pedestales y viga de amarre. Fuente Codesarrollo

El practicante estudia el diseño de la cimentación de Lote para verificar que en la obra se rija por lo planeado, teniendo en cuenta que el residente es el que deberá realizar los pedidos a el departamento de compras y programar el avance según lo presupuestado y lo programado.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

2. Programación MZ 11

PROGRAMACION BODEGAS ZOFIA inicio marzo 9, finalizacion septiembre 11 2015	162 días	lun 09/03/15	vie 11/09/15
Inicio	0 días	lun 09/03/15	lun 09/03/15
BODEGA	129 días	lun 09/03/15	mié 05/08/15
▷ Preliminares	22 días	lun 09/03/15	lun 06/04/15
▷ Cimentación	47 días	vie 27/03/15	jue 21/05/15
▷ Rellenos	21 días	sáb 16/05/15	mar 09/06/15
▷ Estructura metálica.	30 días	mié 06/05/15	sáb 06/06/15
▷ Mampostería Bodega	47,25 días	sáb 16/05/15	jue 09/07/15
▷ Instalaciones Hidrosanitarias y Contra incendio	25 días	sáb 13/06/15	lun 13/07/15
▷ Instalaciones Eléctricas	25 días	sáb 13/06/15	lun 13/07/15
▷ Pañetes	25 días	sáb 13/06/15	lun 13/07/15
▷ Lamina de cerramiento laterales y frontales	20 días	sáb 04/07/15	mar 28/07/15
▷ Cubierta	20 días	mar 02/06/15	jue 25/06/15
▷ Pisos	45 días	jue 11/06/15	lun 03/08/15
▷ Carpintería metálica	10 días	sáb 20/06/15	jue 02/07/15
▷ Aseo	10 días	sáb 25/07/15	mié 05/08/15
▷ OFICINAS Y BAÑOS	83 días	sáb 06/06/15	vie 11/09/15
▷ OBRAS EXTERIORES	67 días	vie 19/06/15	jue 03/09/15
fin	0 días	vie 11/09/15	vie 11/09/15

Fig. 78 Programación Proyecto MZ 11. Fuente. ARQ Shadia Callejas

La programación que se realizó fue de manera general, la interventoría hizo solicitud de un cronograma individual del lote 38, por lo cual el practicante realizó un documento en Project, utilizando los tiempos suministrados por la empresa.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

PROGRAMACION LOTE 38	174,88 días	lun 09/03/15	vie 25/09/15	
Inicio	0 días	lun 09/03/15	lun 09/03/15	
BODEGA	79,25 días	vie 24/04/15	vie 24/07/15	1
Cimentación	37,75 días	vie 24/04/15	jue 04/06/15	
Excavación para Zapatas	17 días	vie 24/04/15	mié 13/05/15	
Acero de refuerzo	14 días	jue 14/05/15	vie 29/05/15	4FC+1 día
Levante topografico y nivelación de zapatas	2 días	jue 21/05/15	vie 22/05/15	5FC-8 días
Suministro y colocación de concreto 4.000 PSI, fc=28 Mpa, para zapatas	6 días	vie 22/05/15	jue 28/05/15	6FC-1 día
Excavación para viga de amarre	6 días	sáb 23/05/15	vie 29/05/15	6
Compactación para viga de amarre	4 días	lun 25/05/15	jue 28/05/15	8FC-5 días
Formaletería para pedestales	10 días	mar 26/05/15	vie 05/06/15	8FC-4 días,6
Suministro y colocación de concreto 4.000 PSI, fc=28 Mpa, para pedestal	10 días	mar 26/05/15	vie 05/06/15	10FC-9 días
Formaleta para viga de amarre	3 días	vie 29/05/15	mar 02/06/15	8
Suministro y colocación de concreto 4.000 PSI, fc=28 Mpa, para viga de amarre	3 días	lun 01/06/15	jue 04/06/15	12FC-1 día
Rellenos	20 días	jue 04/06/15	mar 30/06/15	3
Relleno con material seleccionado (en cimentación)	10 días	jue 04/06/15	mié 17/06/15	13
Relleno compactado con material seleccionado, e: 1.12 mts	16 días	jue 04/06/15	mié 24/06/15	15FC-10 días
Relleno compactado con subbase, e: 0.25 mts	4 días	mié 24/06/15	mar 30/06/15	16
Estructura metálica.	30 días	mié 01/07/15	mar 04/08/15	
Suministro e instalación de estructura metálica de tipo alma llena. Incluye: platinas bases, riostras y contravientos, pintura anticorrosiva epoxica.	30 días	mié 01/07/15	mar 04/08/15	13FC-15 días
Mampostería Bodega	47,25 días	mar 07/07/15	lun 31/08/15	18FC-24 días
Levante en bloque abusardado relleno, h: 1.42 mts	15 días	mar 07/07/15	sáb 25/07/15	13FC-5 días
Levante en bloque vibrado relleno, h: 1.42 mts	10 días	mar 07/07/15	sáb 18/07/15	21FC-15 días

Fig. 79 Cronograma LOTE 38. Fuente Propia



PRÁCTICA EMPRESARIAL

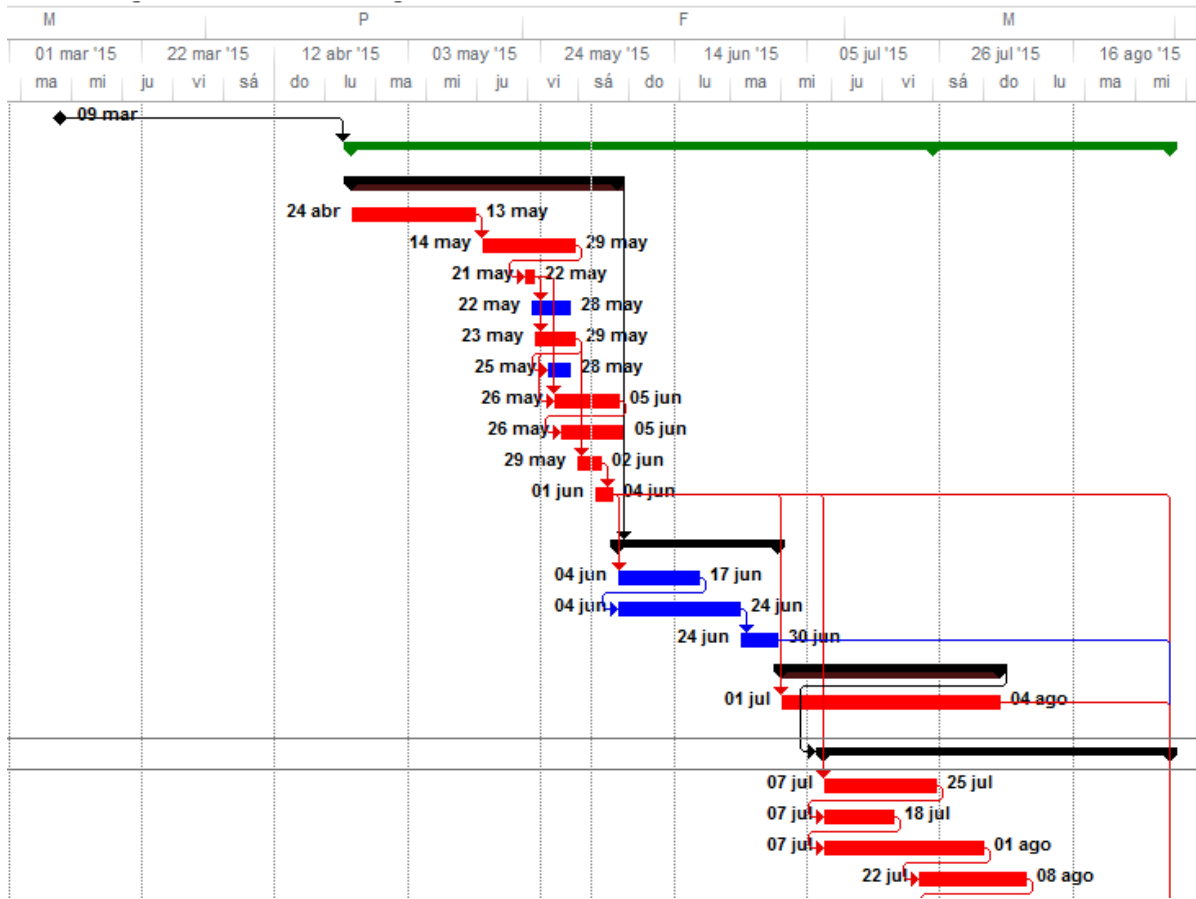


Fig. 80 Diagrama de Gantt, LOTE 38. Fuente Propia

Se realiza y se entrega a interventoría el Cronograma y el Diagrama de Gantt que se realiza y la obra empieza a dirigirse por este.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

3. Procedimiento Constructivo. a. Descapote y Cerramiento.

Se realiza un corte de 0,15m con maquinaria para eliminar todo residuo orgánico que pueda afectar los elementos que se utilizará para la construcción.



Fig. 81 Cerramiento en malla verde. Fuente ARQ Tatiana Yaguna

Se realiza el cerramiento del lote en malla verde

b. Trazado para excavación de Zapatas.

El topógrafo de la empresa realiza el trazado de los ejes y realiza la pintura del lote, entregando los linderos de cada zapata, guiando a el maestro y los obreros en la excavación.



Fig. 82 Trazado de zapatas. Fuente. Topografía

El practicante estuvo revisando las longitudes que marcó el topógrafo y entregando los datos que necesitó para el trazado.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

c. Excavación para Zapatas

La interventoría realiza revisión del lote y otorga el aval para avanzar en la excavación de las zapatas, el desplante mínimo de las zapatas se encuentra a 1.50m de profundidad donde la capacidad portante del suelo es eficaz para sostener la estructura.



Fig. 83 Excavaciones para zapatas. Fuente Propia.

La excavación se realiza de manera manual, el practicante revisa los niveles del terreno y los verifica con la interventoría; también realiza un informe de avance semanal para Z.F.CONSTRUCCIONES.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

d. Armado y Figurado del acero.

Se realizó el pedido de acero en varillas estándar de 6m de largo, y se figuró en obra, esto por cuestiones de tiempo de despacho del pedido. Se programó y se realizó más rápido en obra.



Fig. 84 Parrilla para Zapata. Fuente. Propia



Fig. 85 Acero de pedestales. Fuente. Propia.

El Prácticante realizó la verificación de todo el acero según la cartilla de acero que entregó Codesarrollo S.A.

Teniendo en cuenta todos los detalles que tienen estos, recubrimiento, longitud del acero, cantidad de acero, diámetro de las varillas, ubicación de las parrillas, espaciamiento entre varillas, correcta ubicación en los ejes.



PRÁCTICA EMPRESARIAL

e. Fundida de Zapatas

La interventoría hizo la aprobación del acero, teniendo en cuenta todos los puntos se realiza la programación de la fundida, escogiendo como proveedor principal a ARGOS, gracias a la facilidad en los cupos para fundida.



Fig. 86 Fundida de zapatas. Fuente Propia.



Fig. 87 Cilindros de cooncreto. Fuente Propia.

Se contrató con el laboratorio de INEICA para realizar pruebas al concreto y ensayarlos a los 7 y 28 días, tomándose 6 cilindros y dejando 2 de testigos.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

f. Estado Actual

El lote 38 se encuentra en la etapa de fundida de zapatas y de armado de la formalettería de los pedestales, se espera avanzar ágilmente para lograr menos atrasos con el cronograma.

f. Control de costos

El practicante para llevar un control de costos organizado de las obras realiza un cuadro de gastos de materiales y M.O. de la misma teniendo en cuenta los % de compactación y los % de desperdicio que se generan.

La mano de obra que contrata ZFC se le hace el pago de por ley todas las prestaciones sociales, y todos los pagos están referenciados por el SISPAC.

No se incluye la Maquinaria en estos gastos.

Tabla 7 Gastos de Material y M.O. Fuente Propia

GASTOS TRAMO EN CONCRETO					
Demolición	M2	788.04			
Retiro escombros	M3	922.01	\$	9,375.00	\$ 8,643,813.75
Excavación	M2	788.04			
Geotextil	M2	846.06	\$	3,560.04	\$ 3,012,003.88
Relleno Arena	M2	788.04			
Relleno Arena	M3	61.47	\$	27,500.00	\$ 1,690,345.80
Relleno Triturado y Arena	M2	788.04			
Relleno Triturado 70%	M3	322.70	\$	62,000.00	\$ 20,007,547.56
Relleno Arena 30%	M3	138.30	\$	27,500.00	\$ 3,803,278.05
Relleno S.C e:0.15	M2	788.04			
Polvillo 70%	M3	107.57	\$	22,000.00	\$ 2,366,484.12
Arena 30%	M3	46.10	\$	27,500.00	\$ 1,267,759.35
Cemento 60KG/M2	Bolsa	992.9	\$	17,800.00	\$ 17,674,161.12
Concreto MR45	M2	788.04			
Concreto MR45	M3	197.01	\$	364,182.00	\$ 71,747,495.82
Canastillas acero	LD				\$ -
Antisol	KG	165.49	\$	11,718.00	\$ 1,939,193.07
MANO DE OBRA	GL	1.00	\$	34,594,956.00	\$ 34,594,956.00
Costo directo					\$ 166,747,038.52

Tabla 8 Control de costos Boating. Fuente Propia

ZF CONSTRUCCIONES S.A.		CONTROL DE COSTOS									
Actividad	Um	Presupuesto Línea Base			Um	Presupuesto Dinámico			Diferencia (P.L base - P.dinamico)	Verificacion	
		Cantidad	V. Unitario	V. parcial		Cantidad	V. Unitario	V. parcial			
Localización y Replanteo	M2	3537.16	\$ 2,551.00	\$ 9,023,295.16				\$ -	\$ 9,023,295.16	AHORRO	
Demolición	M2	1616.84	\$ 4,730.00	\$ 7,647,653.20				\$ -	\$ 7,647,653.20	AHORRO	
Herramienta								\$ -			
Martillo Hidráulico					GL			\$ -			
Bobcat					GL			\$ -			
Retiro de material					VJE			\$ -			
MO					M2			\$ -			
Excavación	M2	2315.12	\$ 18,355.00	\$ 42,494,027.60				\$ -	\$ 42,494,027.60	AHORRO	
Herramienta								\$ -			
Retroexcavadora					GL			\$ -			
Retiro de material					VJE			\$ -			
MO					M2			\$ -			
Geotextil	M2	2315.12	\$ 7,090.00	\$ 16,414,200.80	UD	4.0	\$ 1,730,460.00	\$ 6,921,840.00	\$ 9,492,360.80	AHORRO	
MO					M2			\$ -			
Relleno con Arena	M2	2315.12	\$ 4,313.00	\$ 9,985,112.56				\$ -	\$ 9,985,112.56	AHORRO	
Herramienta								\$ -			
Arena					M3			\$ -			
Bobcat					GAS			\$ -			
Vibrocompactador					GL			\$ -			
MO					M2			\$ -			
Relleno con arena y piedra	M2	2315.12	\$ 47,988.00	\$ 111,097,978.56				\$ -	\$ 111,097,978.56	AHORRO	
Bobcat					GAS			\$ -			
Vibrocompactador					GL			\$ -			
Piedra Ciclopea					M3			\$ -			
MO					M2			\$ -			

El pasante desarrolló una hoja de cálculo sencilla para llevar el control del costo de las obras, seccionando la información por Items, comparando el Presupuesto Línea Base VS el Presupuesto Dinámico ó Real.

Los egresos que se ubican en el control y van ligados directamente al APU del Item que se realizó para el presupuesto. El pasante registra el avance diario de las obras, modificando las cantidades y supervisando que no sobrepase al gasto que ya se sacó.

4. Aporte al conocimiento

La práctica profesional se da como una excelente forma de aprendizaje; en esta se instruye de experiencias, análisis previos de la empresa y del personal técnico-profesional que se encuentra trabajando.

De los mayores aportes que se ha obtenido en el tiempo que se ha estado en la empresa es el conocimiento específico de los materiales y del buen manejo de los procesos constructivos para los pavimentos rígidos y flexibles, otro aporte importante es a la capacidad de realizar los presupuestos, el control económico las obras de una manera efectiva y el manejo de la programación realizada.

En el último mes se desarrolló un amplio conocimiento en estructuras de cimentación, empezando desde la observación, revisión y corrección de planos (Esto último sustentado con la NSR-10), hasta el conocimiento específico del proceso constructivo de estas.

El campo de residente en una obra totalmente nueva y con un grupo de interventores nuevos es muy benéfica, se desarrollan y se explotan las capacidades y los conocimientos adquiridos en la academia.

Además el trato con el personal es un punto muy importante, la manera correcta de recibir instrucciones y comunicarlas a los subalternos que no tienen un nivel académico igual solo se aprende de una manera práctica.

Se desarrolló la cualidad de hablar y tomar las decisiones importantes luego de observar el contexto y analizar las consecuencias de estas.

Se obtuvo la experiencia del trabajo en equipo entre los trabajadores de una empresa, siendo esta de gran importancia, analizando que la buena comunicación y la capacidad de entregar buena información es la clave para que la obra se desarrolle sin problemas, en cuanto a decisiones.

5. Conclusiones

- Se ha logrado el objetivo de llevar un control en la programación y presupuesto de las obras.
- Se han desarrollado conocimientos en el manejo de programas virtuales, como Autocad y Project, siendo estos de gran necesidad en el trabajo.
- El practicante ha adquirido la capacidad de la toma de decisiones en el momento, así como el respeto de las desiciones tomadas por los alternos.
- Se ha realizado un proceso limpio y claro en aspectos técnicos de la construcción de pavimentos, solucionando los principales factores que afectan las vías.
- Se ha estimulado a la empresa a observar la importancia de la seguridad de los proyectos, de la calidad de los materiales y de la supervisión de las obras.
- Se obtuvo un amplio conocimiento financiero de las obras.
- Aumentó el conocimiento de los materiales, equipos y reglamentos del sector.
- El practicante ha estimulado la capacidad de comunicarse e interactuar con los compañeros del trabajo para no obstruir el avance de los proyectos.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

6. Recomendaciones

- Apuntar y recordar el trabajo de cada día, para cuando se realice el análisis general haya un cronograma del cuál apoyarse.
- Revisar y consultar las normas técnicas y especificaciones según el campo en el cual se está trabajando.
- Realizar las actividades mediante procesos; desarrollar cada una por etapas, si es caso secuencialmente
- Manejar un lenguaje técnico en el área que se desarrolle, teniendo en cuenta el conocimiento que se tiene.

7. Referencias Bibliográficas

- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidraulico: 500.2.5.3 Material de relleno para juntas de expansión Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 500-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidraulico: 500.2.2.3 Refuerzo de losas Bogotá: INVIAS, 2007
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Suelo-Cemento : Descripción Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 350-13).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : Descripción Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : 500.2.3 Productos de curado. Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Concreto Hidráulico : 500.2.2.1 Pasadores o barras pasajuntas Bogotá: INVIAS, 2007 (Artículo 500-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Demolición y remoción: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. 11p (Artículo 201-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Mejoramiento de la subrasante: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 230-07).
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Riego de imprimación: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 420-07).
- Forero Pérez, G., Sosa Navarro, Y., Callejas, S. (2010-2013). *Base de datos ZF construcciones*.
- Sika Manual de productos. (2015). *Dimensiones nominales de los elementos*.
- Morales Abuabara, J. (2014). *Anexos Programación y Presupuesto de obras*. Docente cátedra UPB.
- Viecco, M. (2014). *Formato de actas contractuales. Interventoría de obras*.
- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.(2010) Títulos: C-F-H-I-