



**APOYO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DEL PROYECTO: PAVIMENTACIÓN  
DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA  
PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER.**

**JUAN PABLO MOGOLLÓN OSORIO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
2019**



**APOYO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DEL PROYECTO: PAVIMENTACIÓN  
DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA  
PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER.**

**JUAN PABLO MOGOLLÓN OSORIO**

**PRACTICA EMPRESARIAL**

**DOCENTE SUPERVISOR  
JULIAN ANDRES GALVIS FLOREZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
2019**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente de Jurado

---

Firma Jurado N° 1

---

Firma Jurado N° 2

Bucaramanga, Diciembre de 2017



## **Dedicatoria**

Uno de mis grandes sueños fue encontrar en la vida la oportunidad de superarme, gracias a dios padre que me dio todas las facultades humanas posibles para poder lograr este reto.

Quiero dedicar este arduo esfuerzo a toda mi familia, y en especial a mis padres que han sido el pilar de apoyo tanto económico como moral para poder realizar con esmero las diferentes actividades que se presentaron a lo largo de toda mi carrera.

A mis amigos y compañeros que compartimos a diario diferentes experiencias que contribuyeron a mi desarrollo personal y profesional.



## **Agradecimiento**

Agradezco a mi madre Amparo Yaneth Osorio, por el gran apoyo, dedicación consejos y acompañamiento durante toda mi carrera.

A la universidad pontificia bolivariana sede Bucaramanga, por darme la oportunidad de estudiar en esta gran institución, llegando a ser una gran persona íntegra y un gran profesional.

A los docentes quienes me guiaron durante esta etapa de mi vida, quienes me compartieron de su conocimiento y valores, para terminar con éxitos; en especial al profesor Julián Andrés Galvis Flórez quien fue mi tutor durante el proceso de las prácticas empresariales

A mis compañeros; Daniel Soto, Julieth Barandica, Angie Celis y Julián cadena con quien compartí experiencias y quienes más me ayudaron y apoyaron en los momentos que los necesite.

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	11
2	OBJETIVOS .....	12
2.1	Objetivo general .....	12
2.2	Objetivo especifico .....	12
3	DESCRIPCION DE EMPRESA .....	13
4	DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	14
4.1	Especificaciones técnicas del proyecto.....	16
4.2	Diseño de Mezcla del Concreto .....	17
5	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	19
5.1	Actividades ejecutadas en obra.....	19
5.1.1	Actividades de topografía .....	19
5.1.2	Obras en concreto.....	22
5.2	Actividades realizadas por el practicante.....	32
5.2.1	Revisión de planos .....	32
5.2.2	Control y registro en la entrega de materiales.....	32
5.2.3	Registrar los tiempos de trabajo de la maquinaria. ....	34
5.2.4	Registro de rendimiento de obra.....	35
5.2.5	Apoyar los procesos ejecutados en la obra teniendo en cuenta el cumplimiento de especificaciones y planos. ....	36
5.2.6	Registro fotográfico de las actividades de obra .....	38
5.2.7	Registro de entradas y cumplimiento de horario por parte del personal. ....	40
6	APORTES AL CONOCIMIENTO.....	42
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
8	BIBLIOGRAFÍA .....	46

## **TABLA DE IMÁGENES**

IMAGEN 1	Localización del proyecto .....	14
IMAGEN 2	Ubicación de Obra.....	16
IMAGEN 3	Formato usado por la empresa para el registro de Material de Cantera .....	33
IMAGEN 4	Formato usado por la empresa para el Control de Tiempos de Retro-cargador .....	34
IMAGEN 5	Formato usado por la empresa para el registro de Viajes Realizados por Parte de las Volquetas.....	35
IMAGEN 6	Formato usado por la empresa para el registro de avance de obra .....	35
IMAGEN 7	Formato de actividades de la maquinaria, usado en campo .....	42
IMAGEN 8	Formato de llegada de material de cantera, usado en campo.....	43
IMAGEN 9	Formato de cantidades de losas en concreto, usado en campo .....	43
IMAGEN 10	Formato de cantidades de bordillos en concreto, usado en campo.....	44

## **TABLA DE FOTOGRAFÍAS**

FOTOGRAFÍA 1	Comisión topográfica (topógrafa, cadenero 1, cadenero 2) .....	19
FOTOGRAFÍA 2	Excavación y cargue de material .....	20
FOTOGRAFÍA 3	Sellado de rasante. ....	20
FOTOGRAFÍA 4	Nivelación de base con moto- niveladora .....	21
FOTOGRAFÍA 5	Compactación de la Base .....	21
FOTOGRAFÍA 6	Excavación de bordillos .....	22
FOTOGRAFÍA 7	Instalación de formaleta.....	23
FOTOGRAFÍA 8	Vaciado de Concreto.....	23
FOTOGRAFÍA 9	Vibrado de Concreto .....	24
FOTOGRAFÍA 10	Bordillos de Concreto.....	24
FOTOGRAFÍA 11	Instalación de formaletas de madera.....	25
FOTOGRAFÍA 12	Instalación de Acero .....	26
FOTOGRAFÍA 13	Mezclado del concreto.....	26
FOTOGRAFÍA 14	Vaciado de Concreto de 41 MR .....	27
FOTOGRAFÍA 15	Vibrado del concreto .....	27
FOTOGRAFÍA 16	Allanado de losa de concreto .....	28
FOTOGRAFÍA 17	Rayano de la losa de concreto .....	28
FOTOGRAFÍA 18	Aplicación de Anti- Sol.....	29
FOTOGRAFÍA 19	Personal Instalando las juntas de las losas en concreto. ....	30
FOTOGRAFÍA 20	Instalación de membrana de poliuretano.....	30
FOTOGRAFÍA 21	Instalación de SIKAFLEX para sellado de juntas .....	31
FOTOGRAFÍA 22	Almacenamiento de Materiales de Cantera.....	32
FOTOGRAFÍA 23	Recibos de Material de Cantera .....	33
FOTOGRAFÍA 24	Traslado de muestras de concreto.....	36
FOTOGRAFÍA 25	Elaboración de Cilindros .....	36



FOTOGRAFÍA 26 Elaboración de Muestras de Viguetas en Concreto .....	37
FOTOGRAFÍA 27 Toma de Muestras de Densidades de Campo.....	37
FOTOGRAFÍA 28 Elaboración de Losas en Concreto In-situ .....	38
FOTOGRAFÍA 29 Elaboración de Bordillos en Concreto de 3000 PSI.....	38
FOTOGRAFÍA 30 Instalación de Formaletas de Madera .....	39
FOTOGRAFÍA 31 Formato de control de entrada de personal.....	40
FOTOGRAFÍA 32 Formato de control de entrada de personal.....	41
FOTOGRAFÍA 33 Capacitación de la obra.....	41

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Población de Toledo .....	15
Tabla 2 Especificaciones del Proyecto.....	16

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):** Juan Pablo Mogollón Osorio

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Julián Andrés Galvis Flórez

### RESUMEN

Este informe presenta el desarrollo de la práctica empresarial por parte del estudiante como auxiliar de residente de obra en el proyecto de pavimentación de las calles en concreto rígido en los barrios Belén y la Pradera del municipio de Toledo, norte de Santander con una duración de cuatro meses; en la UNION TEMPORAL VIAS BELEN-PRADERA. En esta obra se realizó la pavimentación en concreto rígido con un sistema constructivo ajedrezado, en la cual consiste en la construcción de losas de forma intermedias, debido a este sistema constructivo ya se generan las juntas de dilatación. Las funciones que se realizó es dar seguimiento de control de obra, toma de ensayos de campo, control de material, rendimientos de actividades diarias de obra. Se concluye que es indispensable ejecutar las actividades siguiendo las normas y especificaciones para así garantizar la durabilidad del pavimento.

### PALABRAS

#### CLAVE:

Pavimento, obras, ensayos de Campo, rendimientos

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

- TITLE:** Support in the work residence of the project: paving of streets in rigid concrete in the Belén Neighborhoods and the Prairie of the municipality of Toledo, north of Santander.
- AUTHOR(S):** Juan Pablo Mogollón Osorio
- FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil
- DIRECTOR:** Julián Andrés Galvis Flórez

### ABSTRACT

This report presents the development of the business practice by the student as auxiliary of work resident in the project of paving the streets in rigid concrete in the neighborhoods Belén and the Pradera of the municipality of Toledo, north of Santander with a duration of four months; in the VIAS BELEN-PRADERA TEMPORARY UNION. In this work, the paving in rigid concrete was carried out with a checkered construction system, in which it consists of the construction of intermediate slabs, due to this construction system the expansion joints are already generated. The functions that were carried out are to follow up on the control of the work, taking of field trials, control of the material, yields of daily work activities. It is concluded that it is essential to execute the activities following the norms and specifications to guarantee the durability of the pavement.

### KEYWORDS:

Pavement, works, field trials, yields

## 1 INTRODUCCION

En el presente informe se da a conocer los datos e información respectivos del proyecto desarrollado en el municipio de Toledo norte de Santander, en la UNION TEMPORAL VIAS BELEN PRADERA con NIT 901111408-6.

Esta práctica empresarial está enfocada en la residencia del proyecto de la pavimentación en concreto hidráulico de los barrios Belén y La Pradera. Durante el tiempo transcurrido se han realizado actividades en obra que están registradas en este informe, con fotografías y una breve descripción, además se da a conocer las actividades realizadas por el practicante.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Realizar la práctica profesional, como Trabajo de Grado, en el apoyo de la residencia de obra del proyecto de la pavimentación de las calles en concreto rígido de los barrios Belén y la pradera del municipio de Toledo, norte de Santander, en la empresa UNION TEMPORAL VIAS BELEN-PRADERA.

### 2.2 Objetivo específico

- Revisar los planos y especificaciones, esto con el fin de conocer sobre el proyecto y aportar a su ejecución.
- Llevar conteo de cantidades de obras ejecutas con avance de obras, para así obtener los rendimientos de obra, exigidos por la empresa contratista, esto con el fin de que la empresa tenga claro conocimiento de la obra.
- apoyar procesos de ejecución, su adecuación a los planos, a las especificaciones particulares, y al presupuesto original o a sus modificaciones.
- Velar por el cumplimiento de las normas, verificando el cumplimiento de estas por parte del personal, que cumplan con los horarios establecidos y los rendimientos esperados.

### 3 DESCRIPCION DE EMPRESA

El contrato lo desarrolla la UNION TEMPORAL VIAS BELEN PRADERA con NIT 901111408-6.

La unión temporal tiene unas características especiales:

- Nace del acuerdo de voluntades con el objeto de presentar una propuesta cuyo fin es la adjudicación y celebración de un contrato.
- No requiere formalidades para su constitución, únicamente el documento privado en el cual consta la voluntad de las partes de constituir la unión temporal, para el proceso licitatorio específico y la posterior ejecución del contrato, y en el cual se designa la persona que los va a representar, estableciendo reglas básicas y responsabilidad.
- Se deben indicar los términos y la participación en la propuesta y la ejecución los cuales no se podrán modificar sin el consentimiento de la entidad contratante.
- Su duración está limitada a la duración del contrato.
- No tiene personería jurídica.
- Los integrantes responden solidariamente por el cumplimiento de la propuesta y del objeto del contrato, pero las sanciones derivadas del incumplimiento de la propuesta y del contrato se impondrán de acuerdo con la participación en la ejecución de cada uno de los miembros.
- Al no constituirse una persona jurídica no hay un representante legal, sin embargo, esto no obsta para que se nombre un representante que se encargue de canalizar las actuaciones frente a la entidad contratante.

La empresa principal de la unión temporal es CONSTRUCTORA LL ASA, esta constructora tiene sede en Cúcuta Norte de Santander, la cual es la encargada de la logística del proyecto.

Constructora LL es una sociedad por acciones simplificadas matriculada el miércoles 8 de mayo de 2013 con domicilio registrado en la ciudad de Cúcuta. Esta empresa se dedica principalmente a construcción de otras obras de ingeniería civil.

#### 4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la pavimentación en concreto rígido de las calles en los barrios Belén y la Pradera del municipio de Toledo, Norte de Santander. La ubicación está comprendida entre la carrera 5 y 5A entre calles 2 hasta la 7. La ejecución del proyecto se realiza en tres tramos, el tramo 1 Belén-Pradera, tramo 2 La pradera y tramo 3 Belén; el tramo 1 tendrá una longitud de 84 m, el tramo 2 una longitud de 629 m y el tramo tres una longitud de 640 m.



*IMAGEN 1 Localización del proyecto*

Fuente: Google Earth.

En la anterior imagen se muestra la ubicación del proyecto.

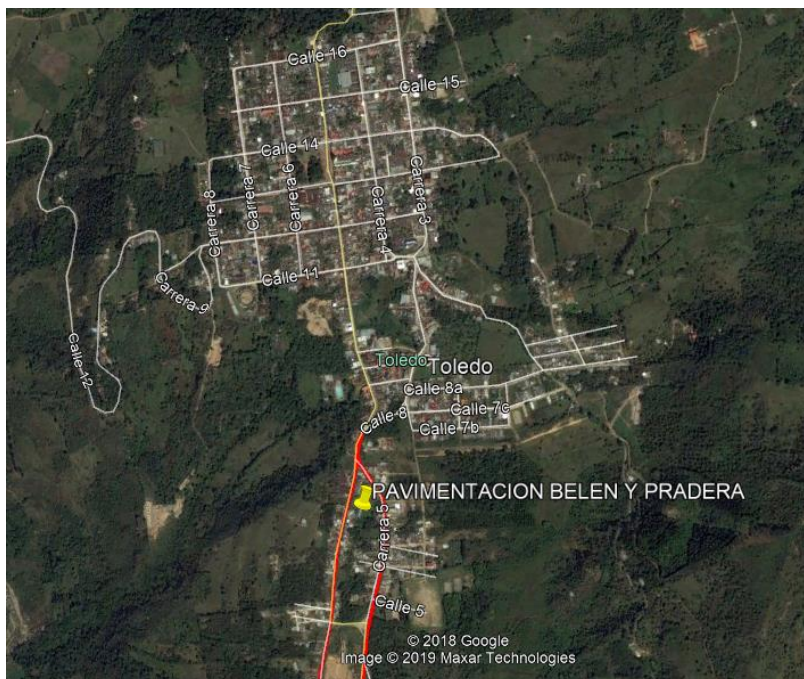
El alcance del proyecto es de 1353 metros en pavimento rígido de vías urbanas de bajo tránsito; En el proyecto se ejecutó la construcción de losas, bordillos y cunetas para la evacuación de las aguas lluvias; la realización el concreto se hace In-situ.

Toledo es un municipio ubicado en el centro oriente Colombiano, en el departamento de Norte de Santander, este proyecto se estima beneficie a 4489 personas (fuente de información DANE) que viven en el centro poblado.

Características	Detalle	Número de Personas	Fuente de Información
Genero	Hombre	2312	DANE
Genero	Mujer	2177	DANE
Edad (años)	0-6	662	DANE
Edad (años)	7—14	646	DANE
Edad (años)	15-17	219	DANE
Edad (años)	18-26	784	DANE
Edad (años)	27-59	1602	DANE
Edad (años)	60 en adelante	576	DANE
Grupo Étnico	Indígenas	0	
Grupo Étnico	Afrocolombianos	0	
Grupo Étnico	ROM	0	
Población Vulnerable	Desplazados	97	SISBEN
Población Vulnerable	Discapacitados	197	SISBEN
Población Vulnerable	Pobres Extremos	243	SISBEN

*Tabla 1 Población de Toledo*

Fuente: Datos suministrados por el DANE



*IMAGEN 2 Ubicación de Obra*

Fuente: Google Earth

En la anterior imagen se muestra la ubicación del proyecto en el municipio de Toledo.

#### 4.1 Especificaciones técnicas del proyecto

PAVIMENTO RIGIDO	
DESCRIPCION	ESPECIFICACION
Rodadura	Concreto Hidráulico con 41 MR con un e =15 cm
Base Granular	Instalación de Base Granular clase B de e= 15 cm
Pasadores	Acero Liso de 3/4" y una longitud de 35 cm y separados 30 cm
Barras de Anclaje	Acero corrugado de 5/8" y una longitud 1,05 metros, espaciado cada 1.0 metros
Bordillo	Concreto Hidráulico de 21 Mpa o 3000 Psi

Tabla 2 Especificaciones del Proyecto

Fuente: Datos Suministrada Por La Empresa

## 4.2 Diseño de Mezcla del Concreto

En estas tablas se muestra el Diseño de Mezclas del Concreto In-situ para una resistencia de 41 MR:

1. Características de los Agregados Pétreos y Cemento					
Agregado Grueso	Triturado-materiales Monoga		Agregado Fino	Triturado-materiales Monoga	
Tm. Máximo	25.4	Mm	Modulo Finura	4.15	
P. U Suelto	1.249	g/cc	P.U.Suelo	1.541	g/cc
P.U Compacto	1.417	g/cc	P.U Compacto	1.723	g/cc
D.A par. Seca	2.61	g/cc	D.apar. Seca	2.59	g/cc
Absorción	0.99	%	Absorción	0.99	%
Humedad Natural	0.87	%	Humedad Natural	0.77	%

Cemento	Portland Tipo I		Tequendama		
Gs Cemento	3.15	g/cc	PUS cemento	1.2	g/cc

3. Metodo de Diseño: Combinación Agregados		
% Ag.fino/Ag.Total	70	%
Cemento	392	Kg/m3

4. Resumen diseño mezcla : Cantidades de material /m3 de Concreto y Proporciones						
	Peso Seco Kg/m3	Proporción Peso	Peso húmedo Kg/m3	Proporción Peso	Vol. Suelo Lt/m3	Proporción Volumen
Cemento	392	1	392	1	326.7	1
A. grueso	1199.3	3.1	1208.4	3.1	778.2	2.4
A. fino	519.6	1.3	524.1	1.3	416.2	1.3
Agua	196		199.3		196	

5. Cilindros Prueba			Volumen molde	1	0.00556	Lt/Cilindro
No. Cilindros	4.500		Volumen mezcla	23.856	Litros	
Cemento	9.352	Kilos	A. Fino	28.829	Kilos	
Agua	4.754	Litros	A. Grueso	12.503	Kilos	

## 6. Proporciones en Volumen Suelto

Cemento	9	Bultos /m3 de concreto
Triturado	778	0.778 m3/ m3 de concreto
Arena	417	0.416 m3/m3 de concreto

7. Reducción a un Bulto de Cemento		
Cemento	1 Bulto de 42.5 Kg	
Triturado	0.084 m3/ bulto	8 Valdés de 10 Litros
Arena	0.045 m3/ bulto	5 Valdés de 10 litros
Agua Estimada	3 Valdés de 10 litros	

Autor: Universidad Francisco de Paula Santander  
Laboratorios de suelos  
Fuente: Constructora LL SAS

En las anteriores tablas se muestran el diseño de mezclas realizado por la universidad Francisco de Paula Santander en el laboratorio de suelos.

## 5 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### 5.1 Actividades ejecutadas en obra

#### 5.1.1 Actividades de topografía

##### 5.1.1.1 Excavación y nivelación rasante

#### Equipos:

- Nivel de precisión
- Mira
- Estación total
- Bastón-prisma
- Herramienta menor.

#### Maquinaria:

- Retro-cargador



*FOTOGRAFÍA 1 Comisión topográfica (topógrafa, cadenero 1, cadenero 2)*

En la anterior imagen se muestra el grupo de trabajo conformado por una topógrafa, cadenero 1 y cadenero 2.

Se realizó la excavación con ancho de 6.50 metros contemplando el ancho de bordillo que es 0.20m por cada hombro, por lo cual el ancho de vía es de 6.10m; el retiro del material excavado se realiza con un retro cargador y se transporta en volquetas sencillas de (6) seis m3 hacia una escombrera autorizada.



*FOTOGRAFÍA 2 Excavación y cargue de material*

En la anterior imagen se muestra el retro-cargador realizando la excavación y cargando la volqueta.



*FOTOGRAFÍA 3 Sellado de rasante.*

En la anterior imagen se muestra el sellado de la rasante, la cual consiste en realizar una vibro-compactación del suelo, con fin de impermeabilizar el suelo para que no tenga filtración de agua y no genere fallos.

### 5.1.1.2 Nivelación y céreo de base.

#### Equipos:

- Nivel de precisión
- Mira
- Herramienta menor

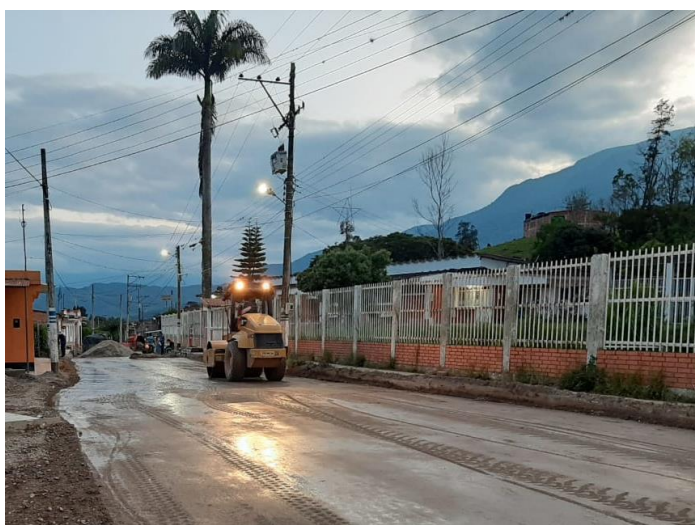
#### Maquinaria:

- Motoniveladora

En la siguiente imagen se muestra la instalación de la base granular a una profundidad de 15 cm, en la cual la comisión topografía con el nivel de precisión realizan el céreo de la base granular.



*FOTOGRAFÍA 4 Nivelación de base con moto- niveladora*



*FOTOGRAFÍA 5 Compactación de la Base*

En la anterior imagen se muestra la compactación de la base, la cual debe cumplir como mínimo 95% de compactación; esto verificado en el ensayo de densidades.

## 5.1.2 Obras en concreto

### 5.1.2.1 Elaboración de Bordillos in-situ

Personal:

- 1 oficial
- 4 ayudantes

Equipos y herramientas:

- 1 mezcladora de concreto
- 1 vibrador de concreto
- Formaletas
- Herramienta menor

La elaboración de los bordillos se realiza in-situ, teniendo en cuenta las especificaciones y recomendaciones del ingeniero diseñador, con una resistencia de 3000 psi, las dimensiones de los bordillos son 50 cm de altura por 20 cm de espesor.



*FOTOGRAFÍA 6 Excavación de bordillos*

En la anterior imagen se muestra la excavación de bordillos, en la cual se verifica que la altura sea de 50 cm.



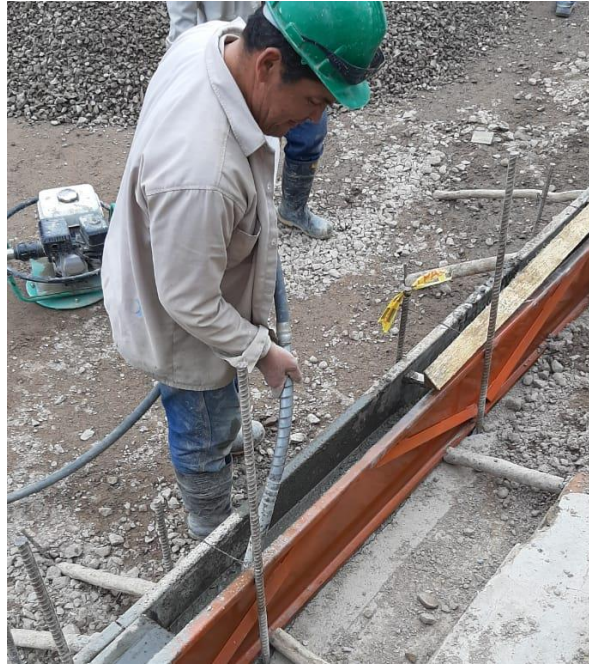
*FOTOGRAFÍA 7 Instalación de formaleta*

En la anterior imagen se muestra la instalación de formaleta, la cual debe cumplir con un ancho de 20 cm y una altura de 50 cm.



*FOTOGRAFÍA 8 Vaciado de Concreto*

En la anterior imagen se muestra el vaciado del concreto de 3000 PSI en las formaletas; los bordillos se funden por tramos, los cuales se funde uno por medio.



*FOTOGRAFÍA 9 Vibrado de Concreto*

En la imagen anterior se muestra el vibrado del concreto, este se ejecuta para evita burbujas de aire y vacíos en el concreto.



*FOTOGRAFÍA 10 Bordillos de Concreto*

En la imagen anterior se muestra el bordillo de concreto, donde se evidencia el retiro de formaletas.

### 5.1.2.2 Losas en concreto hidráulico

#### Personal de obra:

- 1 maestro( responsable de bordillos y losas en concreto)
- 2 oficiales
- 6 ayudantes

#### Equipos y herramientas:

- 1 mezcladora de concreto
- 1 vibrador de concreto
- 1 rana de vibro-compactación
- 1 canguro (Apisonador)
- Formaletas
- Herramienta menor

La construcción de losas en concreto se realiza in-situ; estas losas deben cumplir con las especificaciones del diseñador teniendo una resistencia de 41 MR, las dimensiones son 15 cm de espesor, 3.05 de ancho y 3 m de largo.



*FOTOGRAFÍA 11 Instalación de formaletas de madera*

En la anterior imagen se muestra la instalación de formaletas en madera, realizada por parte del maestro y los oficiales.



*FOTOGRAFÍA 12 Instalación de Acero*

En la imagen anterior se muestra la instalación de acero de transferencia (Acero corrugado de 5/8" y una longitud 1,05 metros, espaciado cada 1.0 metros) y barras de anclaje (Acero Liso de 3/4" y una longitud de 35 cm y separados 30 cm).



*FOTOGRAFÍA 13 Mezclado del concreto*

En la anterior imagen se muestra la preparación del concreto in-situ que debe cumplir con la dosificación del diseño de mezclas, la cual es 42 kg de cemento, 7 baldes de triturado de  $\frac{3}{4}$  y 4 baldes de arena.



*FOTOGRAFÍA 14 Vaciado de Concreto de 41 MR*



*FOTOGRAFÍA 15 Vibrado del concreto*



*FOTOGRAFÍA 16 Allanado de losa de concreto*



*FOTOGRAFÍA 17 Rayano de la losa de concreto*

En las anteriores imágenes se muestran la construcción de las losas de concreto en el cual se muestra el vaciado del concreto de 41 MR, asimismo se realiza el vibrado del concreto la cual evita burbujas de aire en el concreto, después de un tiempo se realiza allanado para tener una superficie lisa y mejor acabado y por último se realiza el rayado de la losa de concreto para que tenga la vía una mayor adherencia.



*FOTOGRAFÍA 18 Aplicación de Anti- Sol*

En la anterior imagen se muestra la aplicación de Anti-sol, la cual sirve para evitar la pérdida de humedad y el concreto pueda tener un mejor curado, sin generar fisuras o agrietamientos.

#### 5.1.2.2.1 Sellado de juntas.

En las losas se dejan juntas de dilatación para inducir la fractura de las losas en estas y que no haya fisuras en lugares no deseados.



FOTOGRAFÍA 19 Personal Instalando las juntas de las losas en concreto.

La anterior imagen muestra cómo se realiza la limpieza para proceder al sellado de junta.



FOTOGRAFÍA 20 Instalación de membrana de poliuretano

En la anterior imagen se muestra la instalación de la membrana de poliuretano en las juntas de dilatación de las losas.



FOTOGRAFÍA 21 Instalación de SIKAFLEX para sellado de juntas

En anterior imagen se muestra la instalación de SikaFlex, que se realiza para impermeabilizar las juntas de dilatación.

## 5.2 Actividades realizadas por el practicante

### 5.2.1 Revisión de planos

Para conocer sobre cualquier proyecto y tener una mejor noción sobre que se va ejecutar, lo primero que se debe hacer es la revisión de planos y el reconocimiento del terreno a trabajar, como segundo al ser ingenieros debemos tener presente la normativa reglamentaria de ejecución de los proyectos, por esto lo primero que se hace es revisar planos y diseños de pavimento para así compararlos con los manuales y especificaciones de INVIAS.

### 5.2.2 Control y registro en la entrega de materiales.

Se realiza el conteo y registro de material que ingresa a la obra, en el caso de materiales de cantera como recebo, triturado, sub-base y arena, los transportadores hacen entrega de recibos que se firman.



FOTOGRAFÍA 22 Almacenamiento de Materiales de Cantera

En la anterior imagen se muestra el almacenamiento de material que se realiza para la ejecución de obra.



FOTOGRAFÍA 23 Recibos de Material de Cantera

En la anterior imagen se muestra los recibos de viajes. Al momento de llegar a descargar los viajes, los conductores hacen entrega de recibos, que se firman; el original se le entrega al conductor y la empresa se queda con la copia. Las volquetas no pueden entregar viaje sin un responsable que les firme, esto para llevar un mejor control del material y supervisar que lleguen las cantidades correctas.


NIT. 90111408-6																					
CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA																					
PAVIMENTACIÓN DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER																					
BASE GRANULAR															JMPC La Belle Topografía						
FECHA	REMISION N°	PLACA	UND	CANTIDAD ENTRADA	CANTIDAD			LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	CANTIDAD		TRAMO				OBSERVACIONES	TRAMO			
					ENTRADA: EXPANSIÓN	ENTRADA: DARRA	ENTRADA: ACUMULADO				(M3)	(M3)	(M3)	(M3)	(M3)	ABSCISA INICIAL			ABSCISA FINAL	DIFERENCIA	CARRIL
31/10/2019	2235	XWJ-579	M3	6,00	4,62	4,62	904,62	25,00	2,40	0,15								GRANULAR	PRADERA		
	2239	XWJ-579	M3	6,00	4,62	4,62	909,23											ACCOPI			
31/10/2019	2240	PFC-322	M3	6,00	4,62	4,62	913,85	20,00	2,80	0,08	4,48	4,48	K0+300,00	K0+320,00	20,00		EJE	Instalación base por cambio de tubería municipio (Pérdida del asf)	BELÉN		
	2242	PMA-510	M3	6,00	4,62	4,62	918,46											ACCOPI	PRADERA		
31/10/2019	2248	AFE-606	M3	6,00	4,62	4,62	923,08	15,00	2,40	0,15	5,40			K0+045,00	K0+060,00	15,00		EQQUERDO	INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR	PRADERA	
	2249	PMA-510	M3	6,00	4,62	4,62	927,69	10,00	3,46	0,15	5,19			K0+130,00	K0+140,00	10,00		DEFECHO			
	2250	PFC-322	M3	6,00	4,62	4,62	932,31	55,00	3,46	0,15					K0+085,00	K0+140,00	55,00				EQQUERDO
	2251	AFE-606	M3	6,00	4,62	4,62	936,92	55,00	3,46	0,15					K0+085,00	K0+140,00	55,00				EQQUERDO
	2252	PMA-510	M3	6,00	4,62	4,62	941,54	55,00	3,46	0,15					K0+085,00	K0+140,00	55,00				EQQUERDO
	2253	PFC-322	M3	6,00	4,62	4,62	946,15	55,00	3,46	0,15					K0+085,00	K0+140,00	55,00		EQQUERDO		
											28,55										

IMAGEN 3 Formato usado por la empresa para el registro de Material de Cantera

En la anterior imagen se muestra el Formato en que se lleva la cantidad de material que ingresa a la obra, este formato es exclusivo de la empresa.

### 5.2.3 Registrar los tiempos de trabajo de la maquinaria.

- La empresa pide al ingeniero residente el registro de rendimiento de la maquinaria, para esto se lleva un formato en el que registra las actividades realizadas en el día por el retro-cargador, la motoniveladora y el vibro-compactador.

NIT. 90111408-6										
CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA										
PAVIMENTACIÓN DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER										
CONTROL DE MAQUINARIA										
FECHA	REMISION N°	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	TOTAL HORAS TRABAJADAS	HORAS TRABAJADAS POR ACTIVIDADES	STAN BY	HORAS ACUMULADAS	TRAMO CARRIL	OBSERVACIONES	TRAMO
1/11/2019	2154	8772,3	8778,6	6,3	0,2		660,25		TANQUEO MÁQUINA	
					1,0		661,25		TRASLADO CEMENTO	BELÉN
					0,4		661,65		TRASLADO DE LATAS METÁLICAS	PRADERA
					4,7		666,35	DERECHO	EXCAVACIÓN MECÁNICA CAJA	TRAMO 1
2/11/2019	2155	8778,6	8785,8	7,2	1,4		667,75		TRASLADO DE CEMENTO	
					0,5		668,25		TRASCIEGO ARENA Y TRITURADO	BELÉN
					5,3		673,55	DERECHO	EXCAVACIÓN MECÁNICA CAJA	TRAMO 1
					2,5		676,05	TODA VÍA	EXCAVACIÓN MECÁNICA CAJA	BELÉN
5/11/2019	2156	8785,8	8791,8	6,0	0,3		676,35		TANQUEO MÁQUINA	
					1,2		677,55		TRASLADO DE CEMENTO	
					0,9		678,45		TRASLADO DE FORMALETA METÁLICA	
					1,1		679,55		TRASCIEGO ARENA Y TRITURADO	
					1,2		680,75	TODA VÍA	EXCAVACIÓN MECÁNICA CAJA	BELÉN
6/11/2019	2157	8791,8	8801,1	9,3	1,0		681,75		TRASLADO DE CEMENTO	
					1,5		683,25		CARGUE DE BASE TRASCIEGO (ACOPIO a TRAMO 1)	
					5,2		688,45		CARGUE DE 12 VIAJES DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN (1 VOLQ)	PRADERA
					0,4		688,85	DERECHO	EXCAVACIÓN DE CIMENTA EN CONCRETO	

IMAGEN 4 Formato usado por la empresa para el Control de Tiempos de Retro-cargador

El avance se registra por carril en metros lineal, también se lleva las cantidades de excavación ( $m^3$ ), se hace conteo de viajes de excavación (6  $m^3$  por volqueta), que tiene que ser acorde con los cálculos de volúmenes generados por parte de la topografía.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA																
PAVIMENTACIÓN DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER																
HOJA DE VIDA VOLQUETAS																
MAQUINA: VOLQUETAS																
FECHA	REFISION / FACTURA	PLACA	VIAJES					MATERIAL	DISPOSICIÓN		VOLUMEN					OBSERVACIONES
			5,0 m3	6,0 m3	7,0 m3	DIARIO	ACUPL.		DESTINO	CANTIDAD	5,0 m3	6,0 m3	7,0 m3	DIARIO	ACUPL.	
2/10/2019	624	PMA-510		7		7	365	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	7		42		42	2190	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
5/10/2019	955	RFC-922		10		10	375	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	10		60		60	2250	4 VIAJES RETIRO DE MATERIAL FILTR
6/10/2019	626	PMA-510		8		8	383	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	8		48		48	2298	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
7/10/2019	627	PMA-510		9		9	392	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	9		54		54	2352	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
8/10/2019	628	PMA-510		16		16	408	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	16		96		96	2448	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
9/10/2019	629	PMA-510		5		5	413	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	5		30		30	2478	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
0/10/2019	630	PMA-510		4		4	417	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	4		24		24	2502	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
1/10/2019	631	PMA-510		1		1	418	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	1		6		6	2508	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
2/10/2019	632	PMA-510		3		3	421	EXCAVACIÓN	PARTICULAR	3		18		18	2526	RETIRO MATERIAL DE EXCAVACIÓN

IMAGEN 5 Formato usado por la empresa para el registro de Viajes Realizados por Parte de las Volquetas

En la anterior imagen se muestra el formato en que se consignan los viajes de excavación y traslado de material, que se realizan en obra.

### 5.2.4 Registro de rendimiento de obra.

Se lleva el registro de rendimiento de obra; se hace conteo de cantidad de losas y bordillos realizadas por cada cuadrilla, los bordillos se cuentan en tramos y las losas por unidad, esto se registra diario en el siguiente formato.

CONTROL CONCRETO PARA PAVIMENTO															
PAVIMENTACIÓN DE CALLES EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS BARRIOS BELÉN Y LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER															
CONCRETO PAVIMENTO MR-41															
FECHA	ANCHO	LARGO	ESPESOR	CANTIDAD	VOL. CONCRETO	VOL. ACUM #13	POR EJECUTAR	TRAMO		OBSERVACIONES	TRAMO	CONSUMO CEMENTO (bultos)	CONSUMO ARENA (m3) balde de 9 lbs	I TRI/bu	
								ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL						
4/10/2019	3.05	3.0	0.15	7.00	64.05	9.61	483.80	783.34	KD+528.00	KD+530.00	Margen Derecho-Izquierdo	91	107	3.99	
	3.83	3.0	0.15	1.00	11.49	1.72	485.53	781.61	KD+078.00	KD+075.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.72
	3.85	3.0	0.15	1.00	11.55	1.73	487.26	779.88	KD+075.00	KD+072.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.72
	3.75	3.0	0.15	1.00	11.25	1.69	488.95	778.19	KD+066.00	KD+063.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.70
	3.31	3.0	0.15	1.00	9.93	1.49	490.44	776.70	KD+060.00	KD+057.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.62
	2.79	3.0	0.15	1.00	8.37	1.26	491.69	775.45	KD+054.00	KD+051.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.52
	2.40	3.0	0.15	1.00	7.20	1.08	492.77	774.37	KD+048.00	KD+045.00	Margen Izquierdo		TRAMO 1		0.45
5/11/2019	3.05	3.0	0.15	6.00	54.90	8.24	501.01	766.13	KD+515.00	KD+535.00	Margen Derecho-Izquierdo	BELEN	95	3.42	
	3.10	3.0	0.15	4.00	37.20	5.58	506.59	760.55	KD+072.00	KD+051.00	Margen Derecho-Izquierdo	TRAMO 1	90	3.24	

IMAGEN 6 Formato usado por la empresa para el registro de avance de obra

### 5.2.5 Apoyar los procesos ejecutados en la obra teniendo en cuenta el cumplimiento de especificaciones y planos.

En el cumplimiento de las especificaciones, se hacen ensayos de viguetas y cilindros, acorde a la norma INV E-402-13 para elaboración y curado de especímenes de concreto, la norma INV E-414-13 para ensayo de viguetas y la norma INV E-421-13 para ensayo de cilindros.



FOTOGRAFÍA 24 Traslado de muestras de concreto

En la anterior imagen se muestra el traslado de muestras de concreto al laboratorio.



FOTOGRAFÍA 25 Elaboración de Cilindros

En la anterior imagen se muestra la elaboración de las muestras de cilindros en concreto de 3000 PSI, la muestra se toma del concreto para la construcción de Bordillos.



FOTOGRAFÍA 26 Elaboración de Muestras de Viguetas en Concreto

En la anterior imagen se observa la elaboración de viguetas en concreto de 41MR, la muestra se toma del concreto utilizado para la construcción de losas.



FOTOGRAFÍA 27 Toma de Muestras de Densidades de Campo

En la anterior imagen se muestra la toma de muestras de densidades de campo realizadas cada 30 metros, la cual debe dar un resultado mayor a 95% de compactación.

## 5.2.6 Registro fotográfico de las actividades de obra

La toma de registro fotográfico es de gran importancia para la entrega de informes de avance de obra, ya que esta es una forma de constatar que la obra se esté llevando acabo de acuerdo a lo planteado en los planos y las especificaciones.



FOTOGRAFÍA 28 Elaboración de Losas en Concreto In-situ



FOTOGRAFÍA 29 Elaboración de Bordillos en Concreto de 3000 PSI



FOTOGRAFÍA 30 Instalación de Formaletas de Madera

### 5.2.7 Registro de entradas y cumplimiento de horario por parte del personal.

#### Actividades

- Vigilar el cumplimiento de horarios por parte del personal.
- Supervisar el rendimiento de los grupos de trabajo.
- Informar inconvenientes y accidentes generados en obra.

SISTEMA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.			
REGISTRO DE ASISTENCIA Y/O EVENTOS		Código: FO-SSP-21 versión: 03 Fecha: Agosto 2017 Página 1 de 2	
FECHA:	14 Noviembre 2014	LUGAR:	Obra
PONENTE:	Milton Gonzalez H.	FIRMA:	Milton Gonzalez H.
TEMA:	Posturas Prolongadas e Inapropiadas	HORA:	DE 2:30 A 2:50
OBJETIVO:	Conocer los efectos en el sistema óseo y muscular por posturas prolongadas e inapropiadas		
ASISTENTES			
ITEM	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Pilly Echeverri Vera Ruiz	TOPOGRAFA	Pilly Echeverri
2	José M. Esquivel	OFICIAL	José M. Esquivel
3	Luis David Torres M	OBRAJO	Luis David Torres M
4	Jesús Antonio A. GUIRÓ	OPERADOR TRONCO	Jesús Antonio A. GUIRÓ
5	Miguel Antonio VECAYO	OBRAJO	Miguel Antonio VECAYO
6	Leonel Esteban JAMES F.	OBRAJO	Leonel - E.
7	José Rodrigo G	OBRAJO	José R G
8	Carlos Alberto Botero Calderon	OBRAJO	Carlos Botero
9	Darwin Alberto MUDIBAYO	OBRAJO	Darwin MUDIBAYO
10	José A. Acero	OBRAJO	J. A. A.
11	cesar gomez	OBRAJO	cesar gomez
12	victor juan castro castro	OBRAJO	victor juan castro
13	Jesús Andrés Esquivel Alvarado	OBRAJO	Jesús A. Esquivel
14	Jesús C. Alvarado	OF	Jesús C. Alvarado
15	Luis Francisco Perez	OFICIAL	Luis Francisco Perez
16	José Eliodoro Durán	OFICIAL	José Eliodoro Durán
17	edwin alberto sanchez ac	OBRAJO	edwin alberto sanchez ac
18	José Leonel Sánchez Acevedo	OBRAJO	José Leonel Sánchez
19	Luis Alberto Ypracarvajal	OFICIAL	Luis Alberto Ypracarvajal
20	Sergio Luis Castro Santos	OBRAJO	Sergio L. Castro
21	Abelina Mosquera	AYUDANTE	Abelina Mosquera

FOTOGRAFÍA 31 Formato de control de entrada de personal

SISTEMA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO		Código: FO-SST-21
REGISTRO DE ASISTENCIA Y/O EVENTOS		versión: 03
		fecha: Agosto 2017
		Página 2 de 2
22	Fr. Javier Saxon	AC
23	Edison Omar Rincon R	AC
24	Cesar Antonio Argueta B	OF
25	Scherman Lezcano E	A.C
26	Jhon Quintero	Oficial
27	Geo Alfredo Pinzón Bolo	A.C
28	John Zeiro Alvarez Mercedes	A.C
29	Franco Enayda Vorens	A.C
30	ROBERTO H RIVERO	A.C
31	Mary de la Paz Argente	AC
32	José Alexander Alvarado	Colaborador
33	Don Pablo Magallán	Asesora Residencial
34		
35		
36		
37		
38		

Método de Evaluación: Oral Fue Eficaz: SI  NO

Forma de Medición de Eficacia: Por puntos dados por el personal

Observaciones:

FOTOGRAFÍA 32 Formato de control de entrada de personal

En las anteriores imágenes se muestran el formato donde se registra la asistencia del personal a la entrada de la obra.



FOTOGRAFÍA 33 Capacitación de la obra

En la anterior imagen se muestra el personal de la obra; En esta imagen se está realizando una capacitación sobre los riesgos de accidentes que pueden ocurrir en obra. La capacitación la imparte el profesional de seguridad y salud.







## 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En un proyecto la organización y la planeación son de gran importancia, para que la obra no tenga contra tiempo ni retrasos, y se pueda cumplir con lo estipulado, teniendo las ganancias presupuestadas.
- Una de las características de un ingeniero residente es la capacidad de resolver cualquier contratiempo que se presente inmediatamente, esto gracias a su conocimiento en el área técnica y su experiencia en campo.
- En un proyecto el trabajo en equipo es de gran importancia, ya que hay distintos profesionales en distintas ramas del conocimiento que aportan para así sacar juntos el proyecto adelante, el ingeniero al ser la cabeza del grupo de trabajo debe tener como una de sus características el liderazgo y buen trato con el personal, para así generar un buen ambiente laboral y que los empleados tengan un excelente rendimiento.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Instituto Nacional de Vías, «Especificaciones Tecnicas de Invias,» 2013.
- [2] Instituto Nacional de Vías, «Manual de diseño de pavimento de concreto para vias con bajo, medio y alto volumenes de transito.,» Instituto Colombiano de productores de cemento, Bogota.
- [3] «DPN Departamento de Plan Nacional,» [En línea]. Available: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/inicio.aspx>. [Último acceso: 15 11 2019].
- [4] «ISSUU,» [En línea]. Available: [https://issuu.com/cachagolmxli/docs/glosario\\_de\\_terminos\\_t\\_\\_cnicos](https://issuu.com/cachagolmxli/docs/glosario_de_terminos_t__cnicos). [Último acceso: 16 11 2019].
- [5] «ACTUALICESE,» [En línea]. Available: <https://actualicese.com/union-temporal-que-es/>. [Último acceso: 15 11 2019].
- [6] «SCRIBD,» [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/357747204/Glosario-de-terminos-relacionado-a-las-obras-publicas>. [Último acceso: 16 11 2019].