



**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA
PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
DE AGUA POTABLE EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA
JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR A CARGO DE LA
EMPRESA MARBAL CONSTRUCCIONES S.A.S.**

Autor

LUIS ENRIQUE MARTINEZ RODRIGUEZ

Director

JHAIR ALEXIS DELGADO HINCAPIÉ

INGENIERO CIVIL

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA,

2020



DEDICATORIA.

Quiero de dedicar este logro inicialmente a Dios, mi principal fuente espiritual.

Seguidamente a mis abuelos maternos en especial a mi abuelo José Heriberto

Martínez, quien desde niño ha fomentado en mí grandes valores, por despertar en mí el deseo de superación, por su apoyo moral y formarme en la universidad de la vida.

A mi madre Miriam Martínez Rodríguez, por darme la vida, por haberme educado y dado grandes lecciones de esfuerzo y dedicación. por su amor incondicional eres mi mayor tesoro.

A mi suegra Amira Ávila Urrutia, por su apoyo incondicional y por ser parte en este proceso importante de mi vida, por siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito mi profesión.

A mi esposa Andrea Comas e hija Amy Luciana por recorrer conmigo este camino y tenerme mucha paciencia por darme su fortaleza e inspiración. Por creer siempre en mí y decirme a diario que si podía lograrlo; las amo.



A mi hermanito Jaiver por acompañarme en todo momento en este largo camino. Te quiero.

A mis hermanas, hermanos, tíos, primos y demás familiares que creyeron en mí. Como gran familia siempre me apoyaron y contribuyeron en mi carrera. Para ustedes también dedico mi trabajo.

DQS is member of:





AGRADECIMIENTOS.

Gracias a la Universidad de Pamplona, casa de estudio que me permitió crecer académicamente y tener una educación de calidad a los valiosos profesores que me impartieron sus conocimientos y me ayudaron en cada paso que di especialmente a mi tutor Jhair Alexis Delgado porque de él aprendí a ser un profesional honesto, a todos los que aportaron un granito de arena en este trabajo, fueron muchas las manos amigas encontradas en este proceso. Este logro también es de ustedes.

A la empresa Marbal Construcciones S.A.S. y su equipo de trabajo por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial y por aportar a mi formación profesional.

DQS is member of:





GLOSARIO.

Accesorios. Los accesorios de una red de distribución incluyen las uniones, codos, tes, reducciones, válvulas, anclajes, entre otros.

Acometida de acueducto. Derivación de la red de distribución del servicio de acueducto que se conecta al registro de corte en el inmueble.

Acueducto. sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado.

Auxiliar de obra. Profesional que desarrolla, en una **obra** civil o de edificación, labores de apoyo al jefe de **obra**, centradas principalmente en aspectos técnicos.

Bitácora de obra. libreta que forma parte del contrato, se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción que sea diferente a lo establecido en los anexos técnicos de contratación.

Caja de inspección. Caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con sus respectivas tapas removibles y en lo posible ubicadas en zonas libres de tráfico vehicular.

Cámara o cajilla del registro. Es la caja con su tapa colocada generalmente en propiedad pública o a la entrada de un inmueble, en la cual se hace el enlace entre la acometida de agua potable y la instalación domiciliaria y en la que se instala el medidor y sus accesorios.

Conexión. Ejecución de la acometida e instalación del medidor de acueducto o ejecución de la acometida de alcantarillado.

Hidrante. Es el accesorio utilizado para obtener el caudal de agua a la presión requerida, con el fin de atender un incendio. Cada hidrante lleva una válvula de corte para aislarlo de la red distribución.

Instalaciones domiciliarias o internas de acueducto. Conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de abastecimiento de agua del inmueble, a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel



sistema de abastecimiento de agua potable del inmueble inmediatamente después de la acometida o del medidor de control.

Red de distribución. conjunto de tuberías cuya función es suministrar el agua potable de los consumidores de la localidad en condiciones de cantidad y calidad aceptables.

Válvulas de corte. se deben colocar válvulas de corte (compuerta o mariposa) a lo largo de la red, con el fin de poder aislar sectores de caso de rotura de las tuberías o incendio, y seguir suministrando el agua al resto de la población.



RESUMEN.

Para la ejecución de proyectos públicos y privados es indispensable la realización de labores de control técnico, administrativo y financiero, que garanticen el correcto desarrollo de los mismos. Este trabajo de prácticas profesional de decimo semestre de ingeniería civil de la Universidad de Pamplona, se enfoca en la supervisión de obra a cargo de la empresa MARBAL CONSTRUCCIONES S.A.S. del municipio de La Jagua de Ibirico- Cesar. La supervisión se encarga de velar por el correcto desarrollo de los planos y especificaciones de construcción, la calidad de los materiales, la aplicación de las normas de seguridad, el uso racional de los recursos y la realización de las obrar en los plazos establecidos. La empresa MARBAL CONSTRUCCIONES, aceptó los servicios de auxiliar de residencia principalmente en la supervisión del suministro e instalación de red de distribución de agua potable.

Palabras clave:

Obra, residente de obras, ingeniería civil, red de distribución.



ABSTRACT.

For the execution of public and private projects, it is essential to carry out technical, administrative and financial control tasks, which guarantee their correct development. This tenth semester civil engineering professional internship at the University of Pamplona focuses on the supervision of work by the company MARBAL CONSTRUCCIONES S.A.S of the municipality of La Jagua de Ibirico-Cesar. The supervision is in charge of ensuring the correct development of the construction plans and specifications, the quality of the materials, the application of safety regulations, the rational use of resources and the completion of the work within the established deadlines. The company MARBAL CONSTRUCCIONES S.A.S.

DQS is member of:





TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| DEDICATORIA..... | 2 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 4 |
| GLOSARIO..... | 5 |
| RESUMEN..... | 8 |
| ABSTRACT..... | 9 |
| INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| 1. OBJETIVOS..... | 16 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL..... | 16 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 16 |
| 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE..... | 17 |
| 2.1. MARCO CONTEXTUAL..... | 18 |
| 2.2. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA..... | 19 |
| 2.2.1. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA..... | 20 |
| 3. DESARROLLO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL..... | 21 |
| 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... | 21 |
| 3.2. ALCANCE..... | 21 |
| 3.3. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES..... | 22 |
| 3.4. DILIGENCIAMIENTO DE BITACORA DE OBRA..... | 23 |



| | |
|--|-----------|
| 3.5. CRONOGRAMA DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES..... | 24 |
| 3.6. REPORTES DE INFORME QUNCENALES..... | 24 |
| 3.7. AVANCE DE OBRA..... | 25 |
| 3.8. RENDIMIENTO DE ACTIVIDADES CALCULADO..... | 27 |
| 3.9. MEMORIA DE CANTIDADES..... | 28 |
| 4. APORTES REALIZADOS A LA OBRA..... | 28 |
| CONCLUSIONES..... | 32 |
| ANEXOS..... | 33 |
| | 33 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 39 |



LISTADO DE ILUSTRACIONES.

ILUSTRACIÓN 1. MAPA DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR **¡ERROR!**

MARCADOR NO DEFINIDO.

| | |
|---|----|
| ILUSTRACIÓN 2. MAPA DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR | 18 |
| ILUSTRACIÓN 3. MAPA DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO | 19 |
| ILUSTRACIÓN 4. MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA OBRA | 20 |
| ILUSTRACIÓN 5 EMPALME DE CONTINUIDAD DE TRAMO | 29 |
| ILUSTRACIÓN 6 CAMBIO DE POSICIÓN DE COLLARINES..... | 30 |
| ILUSTRACIÓN 7. DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES | 33 |
| ILUSTRACIÓN 8. INSTALACIÓN DE CRUZ..... | 33 |
| ILUSTRACIÓN 9. INSTALACIÓN DE TES. | 34 |
| ILUSTRACIÓN 10. INSTALACIÓN DE CODOS..... | 34 |
| ILUSTRACIÓN 11. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL. | 35 |
| ILUSTRACIÓN 12. CAJILLAS PARA VÁLVULAS DE CONTROL. | 35 |
| ILUSTRACIÓN 13. INSTALACIÓN DE HIDRANTES. | 36 |
| ILUSTRACIÓN 14. INSTALACIÓN DE TUBERÍA..... | 36 |
| ILUSTRACIÓN 15. INSTALACIÓN DE COLLARINES..... | 37 |
| ILUSTRACIÓN 16.MATERIAL DE RELLENO..... | 37 |
| ILUSTRACIÓN 17.REMOCIÓN DE MATERIAL ROCOSO..... | 38 |



ILUSTRACIÓN 18. SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO..... 38

LISTADO DE TABLAS.

TABLA 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 24

TABLA 2 PORCENTAJES DE EJECUCIÓN Y AVANCE DE OBRA 25

TABLA 3 RENDIMIENTO DE ACTIVIDADES. 27

LISTADO DE GRAFICOS.

**GRÁFICO 1. PORCENTAJE EJECUTADO Y DE AVANCE DE
EXCAVACIONES..... 26**

**GRÁFICO 2. PORCENTAJE EJECUTADO Y DE AVANCE DE
INSTALACIÓN DE TUBERÍA..... 26**

**GRÁFICO 3. PORCENTAJE EJECUTADO Y DE AVANCE DE
INSTALACIÓN DE HIDRANTES..... 27**



LISTADO DE APENDICES

| | |
|---|----|
| APÉNDICE A BITÁCORA DE OBRA | 23 |
| APÉNDICE B INFORMES QUINCENALES | 24 |
| APÉNDICE C MEMORIA DE CANTIDADES | 28 |

DQS is member of:





INTRODUCCIÓN.

La cúspide del programa de estudios académicos del programa de ingeniería civil de la Universidad de Pamplona representa todo un conjunto de herramientas de carácter técnico y conceptual para afrontar un sin fin de situaciones de la vida de ejercicio profesional, sin embargo, es pertinente lograr combinar el conocimiento académico con la experiencia brindada por la práctica preparándose para desempeñarse de forma satisfactoria en el campo profesional. Las pasantías son una etapa de gran importancia puesto que permiten practicar los conocimientos teóricos adquiridos bajo la supervisión y asesoría de un profesional con experiencia en el medio laboral, evaluando el desempeño y realizando recomendaciones para perfeccionar el desarrollo de la actividad laboral. El sistema de acueducto existente en el municipio de La Jagua de Ibirico- Cesar está compuesto por tuberías antiguas que presentan deficiencias a la hora del suministro del agua potable, lo cual se convierte en prioridad para la administración municipal para solventar los problemas de la comunidad.

DQS is member of:





1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la práctica empresarial en el casco urbano del municipio de La Jagua de Ibirico- Cesar, como auxiliar de residente de obras para el suministro e instalación de redes de distribución de agua potable.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar aportes desde el punto de vista ingenieril cada vez que sea necesario para una ejecución correcta del proyecto, generando una lista de chequeo en el área administrativa y el control de calidad de la obra.
- Realizar supervisión de obras y seguimientos de bitácoras.
- Elaborar reportes quincenales del desarrollo de la práctica empresarial al director académico.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.

Proveer una adecuada cantidad de agua ha sido un asunto que ha inquietado desde los principios de la civilización. Aun en las antiguas ciudades, los abastecimientos locales eran con frecuencia inadecuados y los acueductos eran contruidos para transportar agua desde fuentes lejanas. Tales sistemas de abastecimiento no distribuían agua a las residencias individuales si no que las llevaban hasta unos pocos lugares centrales desde donde los ciudadanos podían llevarla hasta sus hogares.

El agua bien sea sacada de la superficie o de fuentes subterráneas, deben ser transportadas a la comunidad y distribuida al usuario. El transporte desde la fuente al punto de tratamiento puede ser proveído por acueductos, tuberías o canales abiertos, pero una vez ha sido tratada, el agua es distribuida mediante conductos cerrados presurizados.

Hablando específicamente de las fuentes de abastecimiento en las cuales se construyen las obras de captación del acueducto, se cuenta con diferentes clasificaciones según cada autor. Para López: “La fuente de abastecimiento puede ser superficial, como en los casos de los ríos, lagos, embalses o incluidas aguas lluvias o de aguas subterráneas superficiales o profundas” 1. Para otros autores,

esta clasificación se presenta de la misma forma, pero con otra terminología, por
1 LÓPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2ed.

2.1.MARCO CONTEXTUAL

La Jagua de Ibirico es un municipio de Colombia, situado en el norte del país en el departamento del Cesar. Al norte limita con el municipio de Becerril, al sur con Chiriguana, al este con Venezuela y al oeste con Chiriguana y El Paso.

Está a 125km de la capital departamental, Valledupar. La actividad económica más importante es la explotación de carbón, siendo uno de los grandes centros mineros de Colombia.

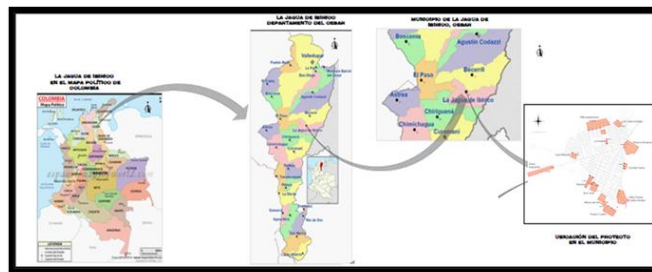


Ilustración 1. Mapa del departamento del Cesar

2.2.LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.

El suministro e instalación de redes de distribución de agua potable se realizará en la cabecera municipal de la Jagua de Ibérico en casco urbano; El Municipio de La Jagua de Ibérico, Cesar, hace parte de la cuenca carbonífera ubicada en la Región Central del Departamento del Cesar, presenta un área de 76.337 hectáreas, y una posición geográfica de 9°24' de latitud norte y 73°20' de longitud occidental. Limita al norte con el municipio de Becerril, al sur con el municipio de Chiriguaná, por el Oriente con la república de Venezuela y por el Occidente con el municipio del Paso. La cabecera municipal se encuentra a una distancia aproximada de 131 KM de la capital del departamento. La posición astronómica del municipio está entre las coordenadas geográficas: latitud norte 9°24, longitud occidental 73°20.



Ilustración 2. Mapa del municipio de La Jagua de Ibérico

2.2.1. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.

La práctica empresarial fue realizada en los barrios Villa esperanza, Tiburón, San José y Luis Carlos Galán.



Ilustración 3. Mapa de localización de la obra

3. DESARROLLO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL.

3.1.DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El municipio de la Jagua de Ibérico a través de su Alcaldía Municipal, Realizo el contrato de Obra N° 397 de 27 de noviembre de 2019, cuyo objeto es “SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR.” con el fin de brindar accesibilidad al servicio de agua potable a los habitantes del municipio de La Jagua De Ibérico.

3.2.ALCANCE

Se llevo a cabo el suministro e instalación de:

- Tubería de agua potable RDE 21 de 8”
- Tubería de agua potable RDE 21 de 4”
- Instalación de conexiones domiciliarias
- Instalación de accesorios en Hierro Dúctil
- Instalación de hidrantes.

3.3.DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.

| ACTIVIDAD |
|---|
| EXCAVACIONES |
| Excavación manual de 0,4 x 0,6 m para instalación de tubería PVC Acueducto de diámetro 4“, Incluye el tape de la zanja con compactación manual. |
| Excavación manual de 0,6 x 0,6 m para instalación de tubería PVC Acueducto de diámetro 8 “, Incluye el tape de la zanja con compactación manual. |
| INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS |
| Suministro e instalación de tubería de presión de PVC diámetro 4. RDE 21 |
| Suministro e instalación de tubería de presión de PVC diámetro 8. RDE 21 |
| Suministro e Instalación de Conexión Domiciliaria de 4x1/2. Tubería Presión diámetro 1/2 RDE 9. (Longitud Promedio 9,0 metros, ancho de zanja 0,30m excavación inicial 0,60m, excavación final 0,00m - excavación promedio 0,30m) Incluye Excavación Manual y |
| suministro e Instalación de Tapón Soldado PVC. Diámetro 4. |
| Suministro e instalación de conexión domiciliaria de 8x1/2. Tubería presión diámetro 1/2 RDE 9. (longitud promedio 9,0 metros, ancho de zanja 0,30m excavación inicial 0,60m, excavación final 0,00m - excavación promedio 0,30m) incluye excavación manual y |
| suministro e instalación de codo HD 4 |
| suministro e instalación de tee HD 4 |
| suministro e instalación de cruz HD 4 |
| suministro e instalación de válvula 4 |



| |
|--|
| Construcción de Caja para Válvula 4 |
| Suministro e instalación de hidrante diámetro 3. Incluye kit de nivelación y válvula de cierre de 3. |
| Suministro e instalación de tee hd 6 x 4 |
| Suministro e instalación de reducción HD 6 x 4 |
| Suministro e instalación de cruz HD 6 x 4 |
| Suministro e instalación de reducción HD 4 x 4 |
| RETIRO DE SOBANTES |
| Retiro y limpieza de sobrantes |

3.4. DILIGENCIAMIENTO DE BITACORA DE OBRA.

Se adjunta bitácora de obra diligenciada diariamente donde se plasman las actividades y supervisiones realizadas.

Apéndice A Bitácora de obra.

3.5. CRONOGRAMA DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Tabla 1 Cronograma de actividades

| | | CRONOGRAMA DE OBRA | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | SEMANA 6 | SEMANA 7 | SEMANA 8 | SEMANA 9 | SEMANA 10 | SEMANA 11 | SEMANA 12 | SEMANA 13 | SEMANA 14 | SEMANA 15 | SEMANA 16 |
| 1 | EXCAVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Excavación manual de 0,4 x 0,6 m para instalación de tubería PVC acueducto de diámetro 4"; incluye el tape de la zanja con compactación manual. | ■ | | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | |
| 1.2 | Excavación manual de 0,6 x 0,6 m para instalación de tubería PVC acueducto de diámetro 8"; incluye el tape de la zanja con compactación manual. | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | ■ | | |
| 2 | INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Suministro e instalación de tubería de presión de PVC diámetro 4. RDE 21 | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | |
| 2.2 | Suministro e instalación de tubería de presión de PVC diámetro 8. RDE 21 | | | | ■ | | | | | | | | | | ■ | | |
| 2.3 | Suministro e instalación de conexión domiciliar de 4x1/2. Tubería presión diámetro 1/2 RDE 9. (Longitud Promedio 9,0 metros, ancho de zanja 0,30m excavación inicial 0,60m, excavación final 0,00m - excavación promedio 0,30m) incluye excavación manual. | | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | |
| 2.4 | Suministro e instalación de codo HD 4 | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | |
| 2.5 | Suministro e instalación de tee HD 4 | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | |
| 2.6 | Suministro e instalación de cruz HD 4 | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | |
| 2.7 | Suministro e instalación de válvula 4 | | | | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 2.8 | Construcción de caja para válvula 4 | | | | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 2.9 | Suministro e instalación de hidrante diámetro 4. Incluye Kit de nivelación y válvula de cierre de 4. | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | | ■ |
| 3 | RETIRO DE SOBANTES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Retiro y limpieza de sobrantes | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |

3.6.REPORTES DE INFORME QUINCENALES.

Se adjunta reporte de informes realizados de manera quincenal donde se describen las actividades realizadas, las cantidades utilizadas y medidas solicitadas.

Apéndice B Informes quincenales



3.7.AVANCE DE OBRA

Tabla 2 porcentajes de ejecución y avance de obra

| DESCRIPCIÓN | %EJECUTADO | | | |
|---|------------|--------|--------|-------|
| | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 |
| EXCAVACIONES | 25.18% | 49.26% | 78.11% | 100% |
| SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS | 30 % | 55% | 78% | 100% |
| SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES Y ACCESORIOS | 40% | 60% | 85% | 100 % |

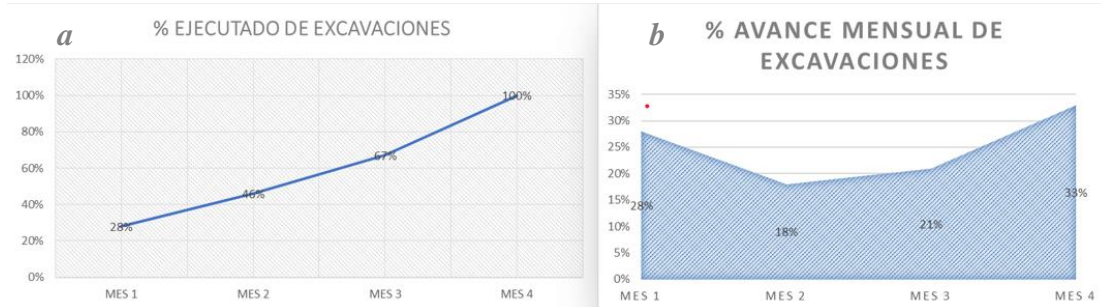


Gráfico 1. Porcentaje ejecutado y de avance de excavaciones.

a, representa el porcentaje ejecutado de excavaciones realizadas mes a mes de manera acumulada, *b*, representa el porcentaje de avance mensual de las excavaciones de forma no acumuladas, siendo este el porcentaje real de avance.

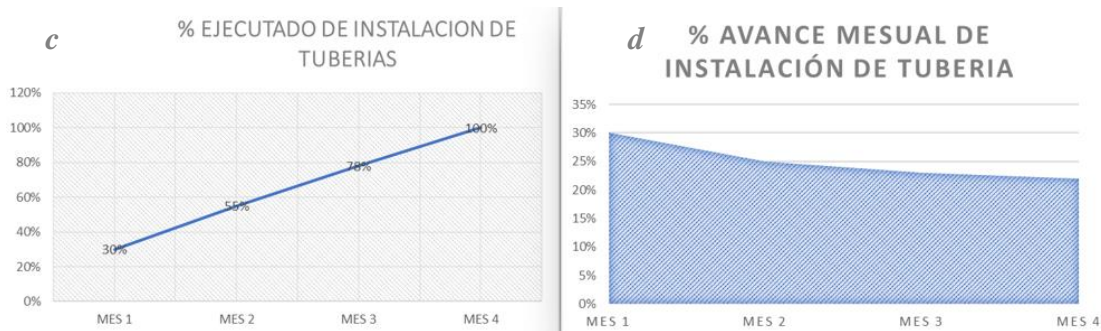


Gráfico 2. Porcentaje ejecutado y de avance de instalación de tubería.

c, representa el porcentaje ejecutado de instalación tuberías realizadas mes a mes de manera acumulada, *d*, muestra el porcentaje de avance mensual de la instalación de tuberías de forma individual, representado el porcentaje real de avance mensual.

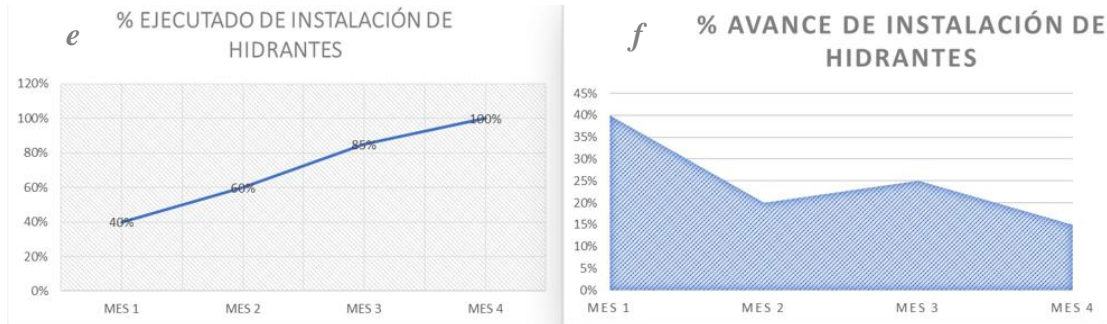


Gráfico 3. porcentaje ejecutado y de avance de instalación de hidrantes.

e, representa el porcentaje ejecutado de instalación de hidrantes realizadas mes a mes de manera acumulada, *f*, muestra el porcentaje de avance mensual de la instalación de hidrantes de forma individual, representado el porcentaje real de avance mensual.

3.8. RENDIMIENTO DE ACTIVIDADES CALCULADO.

Los presentes rendimiento fueron calculados en condiciones óptimas de ambiente, terreno, herramientas, materiales y condición del trabajador.

Tabla 3 Rendimiento de actividades.

| ITEM | ACTIVIDAD | UND | RENDIMIENTO (H/H) |
|------|--|-----|-------------------|
| 1 | EXCAVACIONES | UND | RENDIMIENTO (H/H) |
| 1.1 | EXCAVACION PARA TUBERIA DE 4" (0.4*0.6)M | ML | 0.714 |

| | | | |
|-----|---|-------|-------|
| 1.2 | EXCAVACION PARA TUBERIA DE 1/2" (0.3*0.6AL INICIO Y 0.0 AL FINAL) | ML | 0.833 |
| 2 | SUMINISTRO INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS | E UND | 6.25 |
| 3 | SUMINISTRO INSTALACION DE HIDRANTES Y ACCESORIOS | E UND | 0.125 |

3.9.MEMORIA DE CANTIDADES.

Se adjunta memoria de cantidades realizada a partir de planos de obra.

Apéndice C Memoria de cantidades.

4. APORTES REALIZADOS A LA OBRA.

- Se sugirió y propuso en la mesa de trabajo que al momento de realizar excavaciones para la tubería de 4 in no fuese realizada en los cruces de vías, a menos de que la instalación se efectuara de forma inmediata, debido a que la comunidad se podía ver afectada en el flujo de tránsito representado un gran riesgo para la empresa.

La anterior propuesta fue tenida en cuenta y aprobada por el ingeniero director de la obra.

- Se propuso que se le diera continuidad a un tramo de tubería que terminaba en tapón para que fuera conectada a otro tramo que tan solo se encontraba a cinco metros de distancia, esto con el fin evitar acumulación de residuos de lodo, teniendo en cuenta que el tramo se encontraba aguas abajo.



Ilustración 4 empalme de continuidad de tramo

- Se sugirió el cambio de posición de la instalación de los collarines en tubos de cuatro pulgadas, ya que venían siendo instalados de forma totalmente

horizontal y se propuso que fuesen instalados de forma paralela a la inclinación del terreno, debido a que presentaron varias roturas en las uniones machos que van conectadas al collarín, contemplando que estas fallaban al momento de ejercer presión sobre la inclinación del terreno.

De igual forma se sugirió que al momento del tape de las zanjas no hubiese material pesado (rocas) sobre los collarines.



Ilustración 5 Cambio de posición de collarines.

- A los auxiliares supervisores de obra se les apporto un documento de Excel que contenía tabla para generar el reporte de excavaciones, ya que solo enviaban



fotos del libro contable, los cuales generaban incertidumbre al momento del pago.

- Se propuso cambiar la instalación de un tramo de tubería proyectado donde ya existía tubería a un sector no proyectado, beneficiando así a 15 familias, esta propuesta fue tenido en cuenta y aprobada por el ingeniero director de obra.

DQS is member of:



CONCLUSIONES.

- Con la realización de la práctica empresarial desarrollada con la empresa **MARBAL CONSTRUCCIONES S.A.S.** se logró cumplir con la mayor parte los objetivos planteados pese a la situación de pandemia atravesada, la cual permitió reprogramar la obra.
- El avance de obra se logró manteniendo el plan de trabajo establecido durante el plan de contingencia, el cual consistió en establecer un frente de trabajo en cada sector a intervenir, es decir, se establecieron seis frentes de trabajo distribuidos en los diferentes barrios dónde se ejecutó la obra. Esto con el fin de cumplir con el avance programado. Teniendo en cuenta que se iniciaron las actividades programadas solo con tres (3) frentes de trabajos.
- Se instalaron los seis frentes de trabajo en los barrios Villa esperanza, bello horizonte, brisas del norte, san José y galán, en el Municipio de La Jagua de Ibérico, Cesar.

ANEXOS.



Ilustración 6. Distribución de actividades



Ilustración 7. Instalación de cruz.



Ilustración 8. Instalación de tes.



Ilustración 9. Instalación de codos.



Ilustración 10. Instalación de válvulas de control.



Ilustración 11. Cajillas para válvulas de control.



Ilustración 12. Instalación de hidrantes.



Ilustración 13. instalación de tubería.



Ilustración 14. Instalación de collarines.



Ilustración 15. Material de relleno.



Ilustración 16. Remoción de material rocoso.



Ilustración 17. Señalización de peligro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- López Cualla, R., 2004. *Elementos De Diseño Para Acueductos Y Alcantarillados*. 2nd ed. Bogotá: Escuela colombiana de ingeniería, pp.291-334.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico [recurso electrónico] : TÍTULO B. Sistemas de acueducto. – 2 ed. / Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico (Ed.); Universidad de los Andes. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados – CIACUA. -- Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2010. 480 p.
- Pirla, F. (1974). Programación y control por el método pert, (5), 27–56.
- Que, T. I., & La, E. S. (2009). Supervisión de obra.
- Técnica, N. (2006). NTC.
- Técnica, N., Ensayo, M. D. E., & Determinar, P. (2001). NTC.