



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN LA EMPRESA
O&M INGENIERIA S.A.S EN EL PROYECTO CONTRATO MARCO DE
CONSTRUCCION DE OBRAS DE GEOTECNIA A LO LARGO DEL GASODUCTO
CHITAGA-PALENQUE 12" Y PALENQUE-BARRANCABERMEJA 8" Y 6"**

AUTOR

JORGE LUIS POLANIA VILORIA

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

TUTOR

LEIDY TATYANA RICO CARRILLO

INGENIERA CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROGRAMA INGENIERIA CIVIL

2022



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



DEDICATORIA

Este proyecto de grado se encuentra dedicado a:

*Mis padres **Jorge Luis Polania Reina** y **Delfina Viloria**, por brindarme durante el transcurso de mi vida su amor y apoyo incondicional, representando en mi vida la motivación diaria y la razón para ser un profesional de calidad con la finalidad de hacerlos sentir orgullosos de mis logros.*

*Mis hermanas menores **Mariana Polania** y **Salome Polania**, por motivarme a ser un ejemplo a seguir para ellas y de la misma manera incentivarlas a realizar estudios universitarios en su futura educación.*

*Mi pareja **Diana Pacheco**, por ser una gran mujer y brindarme ese apoyo emocional y sentimental durante el transcurso de toda mi educación, motivándome a ser cada día mejor a pesar de las dificultades.*

Mi familia en general, por siempre creer en mis capacidades y manifestarme repetidas veces lo orgullosos que se encuentran de el rumbo que lleva mi vida en el plano de la educación.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a mis padres y seres queridos por el apoyo que me brindaron durante el proceso de formación universitario, a los docentes de la facultad de Ingenierías y Arquitectura por el tiempo y dedicación en la transmisión de los conocimientos adquiridos, especialmente al Ing. Ceudiel Mantilla por las enseñanzas y por el hecho de representar un ejemplo de inteligencia, dedicación y organización como profesional en el área de la Ingeniería Civil.



GLOSARIO

Geotecnia: La geotecnia abarca varias disciplinas dentro de la ingeniería civil que aplican métodos científicos y principios de ingeniería para conocer en detalle los materiales de la tierra en la resolución de problemas de ingeniería y la proyección de obras. (GeoBiental, 2021)

Talud: Cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra. (ABC Geotechnical Consulting, s.f.)

Suelo: Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. (FAO, s.f.)

Concreto: El concreto es una mezcla de materiales como la arena, grava y gravilla (también llamados agregados), y cemento, que sirve como aglutinante. El concreto es un material que para endurecer sólo necesita agua durante el mezclado, es por eso que también puede ser utilizado bajo el agua. (Budenheim, s.f.)

Dosificación: Las dosificaciones de la mezcla de concreto son las cantidades de cemento y de otros materiales (agua, piedra, arena, otros aditivos) que se necesitan para obtener la resistencia y durabilidad requeridas, de acuerdo al uso que se le va a dar al concreto. (CONSTRUYENDO Seguro, s.f.)

Resistencia: Se entiende por resistencia la acción en la que una persona, animal, cosa u organismo resiste o tiene la capacidad de resistirse, es decir, mantenerse firme o en oposición. (Significados, s.f.)



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Compresión: Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi). (CEMEX, s.f.)

Cono Slump: Utilizado para el ensayo de asentamiento en hormigones. Fabricado en lámina calibre 16 galvanizada, diámetro de base mayor 203 mm, base menor 102 mm y altura de 305 mm. (EQUIPMASER, s.f.)

Presupuesto: Un presupuesto, en economía, hace referencia a la cantidad de dinero que se necesita para hacer frente a cierto número de gastos necesarios para acometer un proyecto. De tal manera, se puede definir como una cifra anticipada que estima el coste que va a suponer la realización de dicho objetivo. (Economipedia, s.f.)

Cronograma: Un cronograma es la representación gráfica de un conjunto de tareas, actividades o eventos ordenados en el tiempo. Como tal, los cronogramas son una herramienta de gestión de proyectos, pues permiten planificar, en función del tiempo y de los objetivos, todas las actividades que necesitemos llevar a cabo para la culminación de un trabajo. (Significados, Significado de Cronograma, s.f.)



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



RESUMEN

El proyecto consiste en las funciones llevadas a cabalidad en la práctica empresarial como auxiliar de residente en la empresa O&M ingeniería S.A.S contratista de PROMIORIENTE S.A (empresa contratante) donde se ejecutan obras de geotecnia en un contrato marco de construcción a lo largo de un gasoducto de 12" CHITAGA-PALENQUE (CHPA) Y PALENQUE-BARRANCABERMEJA (PAUN-UNGA) DE 8" Y 6"; La ejecución de las labores de construcción se llevan a cabo en los departamentos de Santander y Norte de Santander en los PK donde la empresa contratante lo indique, identificando cada obra con un PK (Punto Kilométrico del Gasoducto), teniendo el tramo Chitaga-Palenque 12" (GCHPA) con inicio PK 0+000 ubicado en el municipio de Chitaga con flujo hacia Palenque (Bucaramanga) y tramo Palenque- Barrancabermeja 8" y 6" (PAUN-UNGA), con inicio PK 0+000 ubicado en el Palenque (Bucaramanga) con flujo hacia Barrancabermeja, el contrato marco tiene una duración de ejecución final hasta el 21 de enero de 2023; durante la participación en el proyecto se ejecutan obras para la estabilización de taludes se evidencia ejecución de actividades como: Micropilotes Hincados, Viga Cabezal para Micropilotes Hincados, Muros de contención en gaviones de piedra, excavaciones manuales tipo apique y suministro de relleno compactado en material común; igualmente para el control de aguas superficiales se ejecutan obras como Canal Tipo V en concreto reforzado base 0,5m, Canal Tipo VI en Impertex base 0,5; muros de contención en concreto ciclópeo que actúan como disipadores en el canal tipo VI y cuentas revestidas en concreto simple. Las actividades se ejecutan principalmente en dos PK correspondientes al PK 12+730 Y PK 12+898 GCHPA 12".



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Palabras clave: Práctica, Estabilidad, talud, Cronograma, supervisión.

ABSTRACT

The project consists of the functions carried out fully in business practice as a resident assistant in the company O&M Ingeniería S.A.S, contractor of PROMIORIENTE S.A (contracting company) where geotechnical works are carried out in a framework construction contract along a gas pipeline of 12" CHITAGA-PALENQUE (CHPA) AND PALENQUE-BARRANCABERMEJA (PAUN-UNGA) OF 8" AND 6"; The execution of construction work is carried out in the departments of Santander and Norte de Santander at the PKs where the contracting company indicates, identifying each work with a PK (Gas Pipeline Kilometric Point), with the Chitaga-Palenque section 12" (GCHPA) starting at PK 0+000 located in the municipality of Chitaga with flow towards Palenque (Bucaramanga) and section Palenque- Barrancabermeja 8" and 6" (PAUN-UNGA), starting at PK 0+000 located in Palenque (Bucaramanga) with flow towards Barrancabermeja, the framework contract has a final execution duration until January 21, 2023; During the participation in the project, works for the stabilization of slopes are executed, it is evident the execution of activities such as: Driven Micropiles, Head Beam for Driven Micropiles, Retaining walls in stone gabions, manual excavations type apex and supply of compacted fill in common material. ; also for the control of surface waters, works such as Canal Type V in reinforced concrete base 0.5m, Canal Type VI in Impertex base 0.5; retaining walls in cyclopean concrete that act as dissipators in the type VI channel and beads covered in simple concrete. The activities are carried out mainly in two PK corresponding to PK 12+730 and PK 12+898 GCHPA 12".

Keywords: Practice, Stability, slope, Schedule, supervision.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
GLOSARIO.....	4
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	15
Capítulo I EL PROBLEMA	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. OBJETIVO GENERAL	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
Capítulo II MARCO REFERENCIAL.....	18
3. MARCO CONTEXTUAL	18
3.1. Ubicación nacional	18
3.2. Ubicación departamental.....	19
.....	19
3.3. Ubicación Local	20
4. ANTECEDENTES.....	21



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



4.1. Internacional.....	21
4.2. Nacional	21
5. MARCO TEÓRICO.....	23
5.1. Residente de obra	23
5.2. Capacidades.....	23
5.3. Estructuras de contención.....	24
5.4. Cronograma.....	25
5.5. Seguridad y salud en el trabajo	25
5.6. Asentamiento del concreto	26
5.7. Resistencia a la compresión del concreto.....	27
6. MARCO LEGAL	28
6.1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10	28
6.2. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS	28
6.3. Manual de Estabilidad de Taludes Geotecnia Vial 1998 INVIAS	28
6.4. Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas Para Carreteras INVIAS	29
6.5. RES 666 DE 2020	29
6.6. Resolución 682 de 2020	29
6.7. NTC 3318.....	29



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



6.8. NTC 396.....	29
6.9. NTC 550	30
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	30
7.1. Información General	31
Capitulo III RESIDENCIA DE OBRA.....	32
9. PRESUPUESTO DE OBRA.....	39
10. REGISTRO Y CONTROL DE ACTIVIDADES	41
10.1. Informe Diario de Avance y Producción de Obra.....	41
10.2. Formato corte quincenal avance de obra.....	42
10.3. Formato Solicitud de Compra	43
Capitulo IV RESULTADOS	44
11. CORTE QUINCENALES DE OBRA	44
12. Determinación y Seguimiento a Ruta Crítica.....	46
13. VERIFICACIÓN MENSUALMENTE DE AFILIACIÓN DE LOS TRABAJADORES A LA SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL	55
14. REGISTRO BITÁCORA.....	55
15. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PAPSO (PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA EL MANEJO Y CONTROL DEL RIESGO DEL CORONAVIRUS COVID-19 EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES).....	56



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



16. REGISTRO FOTOGRÁFICO	59
17. ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO Y SEGUIMIENTO VALORES DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	64
17.1. Ensayo de asentamiento al concreto fresco.....	67
18. ACTAS DE COBRO Y MEMORIAS DE CÁLCULO	68
19. ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LAS CUADRILLAS SEGÚN LA ZONA DE UBICACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO	75
CAPITULO V CONCLUSIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS.....	99
Anexo 4. Certificado laboral practica empresarial.....	103
APÉNDICES.....	104



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación nacional del departamento en Colombia.	20
Figura 2. Ubicación departamental del Municipio de Silos - Norte de Santander.	21
Figura 3. Municipio de Silos-Norte de Santander.	22
Figura 4. Pk 12+730 y Pk 12+898 GCHPA 12" en la Vereda Belén del Municipio de Silos.	22
Figura 5. Planta planos Pk 12+730 GCHPA 12"	32
Figura 6. Detalle obras a construir, gaviones, cuneta en impertex, cuneta revestida en concreto simple y muro de contención en concreto ciclopeo.	33
Figura 7. Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"	34
Figura 8. Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"	35
Figura 9. Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"	36
Figura 10. Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"	37
Figura 11. Detalles perfil obras Pk 12+898 GCHPA 12"	38
Figura 12. Porcentaje de avance quincenal de obra del PK 12+730.	44
Figura 13. Porcentaje de avance quincenal de obra del PK 12+898.	45
Figura 14. Diagrama de dispersión. Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados.	76
Figura 15. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X3)	76
Figura 16. Análisis estadístico descriptivo C (1X2X3). Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados.	77



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Figura 17. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X4)	78
Figura 18. Análisis estadístico descriptivo C (1X2X4). Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados.....	79
Figura 19. Diagrama de dispersión. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados.....	81
Figura 20. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X3)	82
Figura 21. Análisis estadístico descriptivo C (1X2X3). Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados	83
Figura 22. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X4)	84
Figura 23. Análisis estadístico descriptivo C (1X2X4). Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados.....	85
Figura 24. Diagrama de dispersión. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m.....	86
Figura 25. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	87
Figura 26. Análisis estadístico descriptivo C (1X0X4). Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	88
Figura 27. Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	89



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Figura 28. Análisis estadístico descriptivo C (1X0X6). Proceso: Canal Tipo VII /

Impertex o Similar / Base 0.5 m.....90

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general del proyecto	31
Tabla 2. Presupuesto de Obra PK 12+730 GCHPA 12”	39
Tabla 3. Presupuesto de Obra PK 12+898 GCHPA 12”	40
Tabla 4. Seguimiento Ruta Critica Pk 12+730 GCHPA 12”	46
Tabla 5. Seguimiento Ruta Critica Pk 12+898 GCHPA 12”	51
Tabla 6. Evidencia aplicación del PAPSO en la obra	56
Tabla 7. Registro fotográfico actividades ejecutadas	60
Tabla 8. Evidencia elaboración especímenes de concreto	65
Tabla 9. Resultados muestras de especímenes de concreto Tramo-modulo 3	66
Tabla 10. Resultados muestras de especímenes de concreto Tramo-modulo 4 pantalla muro de contención en concreto	66
Tabla 11. Prueba de asentamiento del concreto fresco NTC 396	67
Tabla 12. ACTA DE COBRO N°2 MES DE AGOSTO. PK 12+730 GCHPA 12”	69
Tabla 13. ACTA DE COBRO N°3 MES DE SEPTIEMBRE. PK 12+730 GCHPA 12”	70
Tabla 14. ACTA DE COBRO N°3 MES DE OCTUBRE. PK 12+730 GCHPA 12”	71
Tabla 15. ACTA DE COBRO N°2 MES DE AGOSTO. PK 12+898 GCHPA 12”	72
Tabla 16. ACTA DE COBRO N°3 MES DE SEPTIEMBRE. PK 12+898 GCHPA 12” ..	73
Tabla 17. ACTA DE COBRO N°3 MES DE OCTUBRE. PK 12+898 GCHPA 12”	74



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



INTRODUCCIÓN

Se lleva a cabo el papel de residente de obra en la empresa O&M INGENIERIA S.A.S donde se tiene un contrato marco de obras de geotecnia sobre el gasoducto del cliente PROMIORIENTE S.A, dicho gasoducto inicia en Chitaga Norte de Santander y conduce el flujo de gas hasta Palenque Bucaramanga mediante una línea de 12” de diámetro, igualmente el flujo es dirigido desde Bucaramanga hacia Barrancabermeja mediante dos líneas una de 6” y otra correspondiente a 8”, las obras son ejecutadas a lo largo de los tramos descritos anteriormente son aprobadas por el cliente, marcadas e inspeccionadas por la interventoría Bureau Veritas S.A y ejecutadas por O&M siguiendo todos los lineamientos descritos en los planos, cantidades y especificaciones suministradas por el cliente, con el fin de garantizar la integridad del gasoducto.

Por todo lo mencionado anteriormente éste documento comprende lo correspondiente al desarrollo de las prácticas empresariales como auxiliar de Ingeniero Residente de obra, en la empresa contratista O&M INGENIERIA S.A.S, supervisando, coordinando, vigilando y verificando los trabajos realizados en el proyecto constructivo que tenía como objeto, la “CONSTRUCCION DE OBRAS DE GEOTECNIA A LO LARGO DEL GASODUCTO CHITAGA-PALENQUE 12” Y PALENQUE-BARRANCABERMEJA 8" Y 6”” con duración de 4 meses con fecha de inicio del 19 de Julio del 2021. Para la realización de dicha labor, se usa una metodología compuesta por actividades generales entre las cuales están, verificar el estado y comportamiento del cronograma, cálculo de cantidades de obra de acuerdo al funcionamiento de la obra, revisar el comportamiento del diseño de la mezcla y su la correcta aplicación del concreto en la obra, comprobar funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo finalmente, utilizar el software Microsoft Project para realizar un seguimiento del cronograma y



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



presupuesto de obra, de cada una de éstas se desglosaron actividades específicas que permitieron lograr el objetivo principal de las prácticas empresariales.

Capítulo I EL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se busca principalmente servir de apoyo técnico a la empresa O&M INGENIERIA S.A.S en el desarrollo de labores y funciones del ingeniero residente en las obras de geotecnia activas a lo largo del gasoducto 12" Pk 12+730 y Pk 12+898 ubicadas en los dominios del municipio de Silos Norte de Santander, por lo que al realizar un control de la obra por parte del residente se lleva a evitar gastos innecesarios en tiempo y dinero durante la construcción, teniendo en cuenta que una obra que no cuenta con la presencia de un ingeniero Residente se encuentra propensa a presentar problemas de índole técnico y administrativo, al no contar una persona encargada de organizar y resolver todos los problemas que se presentan durante la ejecución diaria en la jornada laboral de la obra, problemas como marcaciones de obra en lugares no correspondientes, bajos rendimientos en las actividades, especificación de materiales inadecuadas, procesos constructivos erróneos, mala distribuciones de cuadrillas, atrasos en el cronograma de actividades, incumpliendo de normas y precarias condiciones de seguridad y salud en el trabajo.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la práctica empresarial como auxiliar de residente de obra en la empresa O&M Ingeniería S.A.S en el proyecto contrato marco de construcción de obras de geotecnia en los tramos de gasoducto de 12” Chitaga-Palenque (CHPA) y Palenque-Barrancabermeja (PAUN-UNGA) de 8” y 6”

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar el estado y comportamiento del cronograma general de la obra.
- Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.
- Definir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.
- Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar un estudio de la variación del rendimiento de las cuadrillas según la zona de ubicación del frente de trabajo.

Capítulo II MARCO REFERENCIAL

3. MARCO CONTEXTUAL

El contrato marco de construcción de obras de geotecnia se encuentra ubicado en el país de Colombia a lo largo de los departamentos del Norte de Santander y Santander, comprendiendo dos tramos de gasoducto, el primer tramo inicia en el municipio de Chitaga-Norte de Santander con flujo hacia la planta de tratamiento “Palenque” en la ciudad de Bucaramanga-Santander (Orden de compra 4600003163) y el segundo tramo inicia en Bucaramanga-Santander terminando en la ciudad de Barrancabermeja-Santander (Orden de compra 4600003164). Las obras ejecutadas en los puntos kilométricos PK 12+730 Y PK 12+898 del primer tramo de gasoducto (Gasoducto Chitaga-Palenque de 12”) se encuentran dentro del departamento de Norte de Santander en la vereda Belén del municipio de Silos

3.1. Ubicación nacional

Figura 1

Ubicación nacional del departamento en Colombia



Nota: Ubicación a nivel nacional. Adoptado de: (Departamento de Norte de Santander, 2019)

3.2. Ubicación departamental

Figura 2

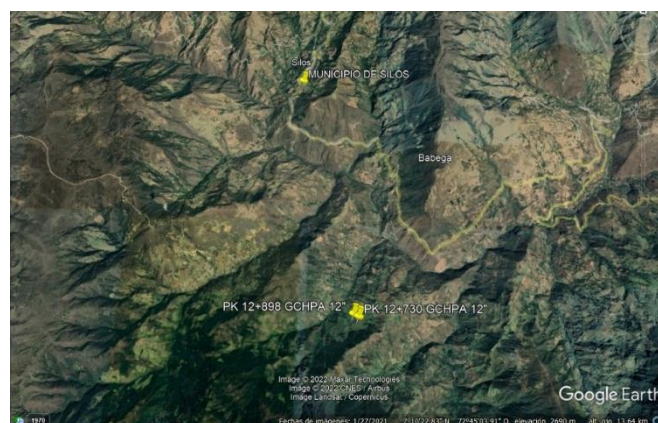
Ubicación departamental del Municipio de Silos –Norte de Santander



Nota: Ubicación departamental municipio de Silos. Adoptado de: (Santo Domingo de Silos (Norte de Santander), 2010)

Figura 3

Municipio de Silos-Norte de Santander

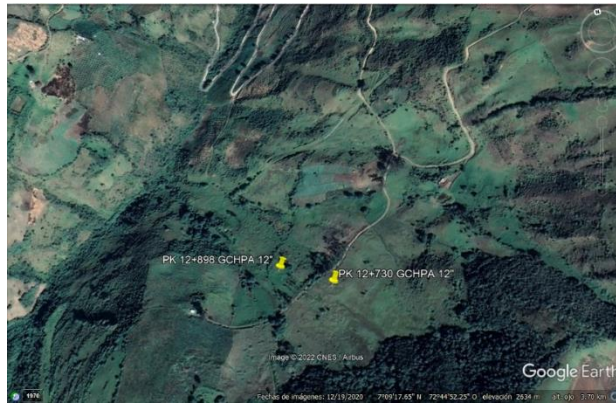


Fuente: Google Earth Pro

3.3. Ubicación Local

Figura 4

Pk 12+730 y Pk 12+898 GCHPA 12" en la Vereda Belén del Municipio de Silos



Fuente: Google Earth Pro



4. ANTECEDENTES

En los últimos tiempos se viene implementado el uso de diversas obras de geotecnia para la estabilización de taludes, esto busca implementar construcciones que eviten el deslizamiento o derrumbe de grandes masas de suelo debido a las inclinadas pendientes, fallas geológicas o las propiedades del suelo presente en la topografía del terreno:

4.1. Internacional

En Costa Rica, en el “Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m³” (Piñar, 2008). Se realizó el análisis de costos, tiempo y construcción de un muro gaviones estructura usada para la contención y estabilidad de un talud que hace parte de la construcción de una urbanización, Luego de llevarse a cabo el proceso constructivo se encuentra que los gaviones por poseer propiedades como la permeabilidad, flexibilidad, economía y fácil sistema constructivo lo convierten en una solución bastante viable, así como eficiente en la estabilización de taludes.

4.2. Nacional

En Colombia, en el proyecto “PAUTAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO EN ANCLAJES DE MUROS TENSADOS Y ATIRANTADOS, COMO COMPLEMENTO AL MANUAL DE ANCLAJES EN INGENIERÍA CIVIL - ROBERTO UCAR NAVARRO” (López & Riaño, 2015). Realizan el análisis del proceso de construcción de otro tipo de estructura de contención los Anclajes de muros tensados y atirantados, encontrando que es muy importante conocer el tipo de suelo al cual va a llegar el anclaje ya que de esto depende el buen funcionamiento de este, también encontramos que debido



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



a la anomalías o incapacidades en espacio para realizar perforaciones en los lugares indicados es necesario reubicar los anclajes consultando al diseñador.

El trabajo “Gaviones” (Bolívar, 2019), deja como conocimientos todas aquellas aplicaciones de los gaviones como estructuras para contener taludes, mostrando como se realiza su proceso constructivo y de paso la calidad de los materiales a usar. Con el resultado de que este sistema de contención implica una construcción muy sencilla y por ende bastante aplicable en nuestro país.



5. MARCO TEÓRICO

Se toman en cuentas las principales teorías y conceptos que sustenta el proyecto, buscando generar una mejor comprensión del papel desempeñado en la ejecución de las obras de geotecnia con auxiliar de residente:

5.1. Residente de obra

Para desempeñar la labor como auxiliar de residente de obra es necesario conocer que: El residente de obra es quien representa al propietario y, en su caso, al director de obra cuando está ausente. Aunque no hay un modelo general para el desempeño de su trabajo, en la mayoría de los casos, es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas. (Lesur, 2002)

5.2. Capacidades

Dentro de las capacidades que debe poseer el Ingeniero residente de obra para ostentar el cargo encontramos:

Debe tener experiencia para conocer las diversas calidades de la obra, conocer y dominar las especificaciones, detectar y corregir desvíos. Como supervisor debe saber distinguir claramente lo importante de lo secundario, lo urgente de lo que puede esperar, así como diferenciar lo indispensable de lo conveniente. Debe tener el juicio y autoridad suficiente para hacer cumplir el contrato a criterio, sin perder de vista la finalidad del mismo. Es importante que el Residente conozca con claridad los límites de sus atribuciones, para no



traspasar las áreas de autoridad propia de los contratistas ni meterse en campos que no le corresponden. (Lesur, 2002)

5.3. Estructuras de contención

Estas estructuras son obras de geotecnia usadas para realizar la estabilización de taludes que se encuentren propenso a deslizamientos “tienen por objeto la colocación de fuerzas adicionales que resistan el movimiento. El objetivo es colocar fuerzas externas que aumenten las fuerzas resistentes, sin disminuir las actuantes” (Saurez, 2009). Dentro de estas estructuras de contención encontramos según (Saurez, 2009) los siguientes tipos:

Estructuras de gravedad: Son muros que trabajan como un peso o contrafuerte en la parte inferior de un movimiento. Entre los tipos de muro de gravedad se encuentran los muros en concreto simple, concreto ciclópeo, gaviones, criba, mampostería, enrocado y muros MSE. El peso es un factor determinante en este tipo de estructura. Los muros de gravedad son rígidos a flexibles de acuerdo con el tipo de material utilizado para su construcción y son muy eficientes, para estabilizar los deslizamientos poco profundos se pueden requerir estructuras de gran magnitud.

Muros en Voladizo: Son estructuras en concreto armado, esbeltas, con contrafuertes o estribos, en las cuales adicionalmente al peso del concreto, se coloca un relleno de suelo sobre la cimentación del muro. Esto aumenta el peso del sistema muro-suelo y existe además, la posibilidad de colocar llaves o espolones por debajo de la cimentación para mejorar las condiciones de estabilidad de la estructura.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Estructuras ancladas: Estas estructuras consisten en la perforación de inclusiones de acero dentro del suelo, las cuales comúnmente se inyectan para formar bulbos de anclaje (Anclajes pasivos tensionados) o se cementan en toda su longitud (Anclajes pasivos). Generalmente, se complementan con una pantalla o muro sobre la superficie del terreno en el cual se apoyan las anclas.

Estructuras enterradas: Son estructuras compuestas por tablestacas, pilas o pilotes, las cuales se profundizan por debajo de la superficie de falla. De esta forma, aumentan la resistencia al cortante sobre la superficie del deslizamiento y transmiten cargas a los materiales profundos más competentes.

5.4. Cronograma

Un cronograma de obra civil es un gráfico en el cual se establecen actividades a realizar durante la ejecución de la obra estableciendo fechas de inicio y finalización además de las holguras de cada una de las mencionadas. El cronograma se realiza con el fin de lograr un debido proceso de la obra (evitar retrasos durante su ejecución) además de proporcionar el tiempo establecido para lo presupuestado. Los programas más utilizados para realizar los cronogramas de actividades para obras civiles son: Project, primavera y Excel. (Porrás & Díaz, 2015)

5.5. Seguridad y salud en el trabajo

“Está dirigido a realizar actividades destinadas a la prevención, identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que generan accidentes laborales, evitando posibles lesiones



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



que generen perturbación funcional, disminución de capacidad laboral o muerte del funcionario” (INSTITUTO DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTO, 2016). Y las empresas o contratistas deben garantizar el bienestar de los trabajadores a la hora de laborar por esto es necesario realizar una inspección de seguridad, señalización, entrega de elementos de protección personal, demarcación, mantenimiento preventivo y correctivo, así como también en trabajos que se realicen en alturas verificar que los trabajadores cumplan con el certificado para el trabajo seguro en alturas.

5.6. Asentamiento del concreto

Característica del concreto que busca medir el grado de fluidez de la mezcla (consistencia) e indicar qué tan seco o fluido se encuentra el concreto, este resultado se obtiene de aplicar el ensayo de asentamiento Slump en donde:

Una muestra de concreto fresco se coloca en un molde tronco cónico y se compacta mediante una varilla. El molde se levanta permitiendo que el concreto se asiente. El asentamiento corresponde a la diferencia entre la posición inicial y la desplazada de la superficie superior del concreto. Las mediciones se deben tomar en el centro de la cara superior. El valor resultante debe incluirse en el informe como el asentamiento del concreto (INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS , 1992).

Los aparatos utilizados son un molde cónico, cuchara y una varilla compactadora.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



5.7. Resistencia a la compresión del concreto

Propiedad del concreto que depende de la calidad de los materiales y los procesos de elaboración colocación y curado se mide en Kg/cm² o Mpa, se tiene este valor mediante el ensayo en una maquina a compresión donde se someten unos especímenes cilindros en concreto, donde:

Deben ser cilindros de concreto fundidos y fraguados en posición vertical, con una altura igual a dos veces el diámetro. El espécimen patrón debe ser un cilindro de 150 mm de diámetro interior por 300 mm de altura, si el tamaño máximo nominal de agregado grueso es menor a 50 mm, pero si excede los 50 mm, la muestra de concreto debe ser tratada ya sea por tamizado húmedo, como se describe en la NTC 454 (ASTM C 172), o se debe utilizar un cilindro cuyo diámetro mínimo sea 3 veces el tamaño máximo nominal. (INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION, 2000)



6. MARCO LEGAL

6.1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

En el título H se desarrollan temas como investigación del subsuelo, recomendaciones para el diseño geotécnico, recomendaciones para el diseño geotécnico de estructuras (cimentaciones, estructuras de contención, excavaciones, contención de excavaciones) y revisión de estabilidad de taludes. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

6.2. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS

Para verificar las especificaciones, calidad y procedencia de los materiales que ingresan a la obra, conformación de taludes, procedimientos de excavación, explanación, rellenos. (Instituto Nacional de Vías , 2014)

6.3. Manual de Estabilidad de Taludes Geotecnia Vial 1998 INVIAS

Conocimientos teóricos y prácticos relacionados con el diseño, construcción y mantenimiento de taludes, brindando una fuerte base para comprender las causas de los deslizamientos, procesos de estabilización de los taludes, estructuras de contención, obras de drenaje y en general todos los procesos que se deben tener en cuenta para la estabilidad del talud según el método de intervención escogido para la estabilización. (Instituto Nacional de Vías, Manual de Estabilidad de Taludes Geotecnia Vial , 1998)



6.4. Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas Para Carreteras INVIAS

En el cap. 7 se llevan a cabo temas como las cimentaciones profundas, procedimientos y especificaciones que se deben realizar durante la construcción de pilotes hincados, cap. 9 comprende las estructuras de contención y obras de drenaje transversal, excavaciones y cortes. (Instituto Nacional de Vías, Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras, 2013)

6.5. RES 666 DE 2020

Protocolo General de Bioseguridad Para Mitigar, Controlar y Realizar el Adecuado Manejo de la Pandemia del Coronavirus COVID-19. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020)

6.6. Resolución 682 de 2020

Protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Coronavirus COVID-19 en el sector de la construcción de edificaciones. (Ministerio de Salud y Protección Social, Resolución 682 de 2020, 2020)

6.7. NTC 3318

Norma técnica colombiana de concretos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2000)

6.8. NTC 396

Asentamiento del concreto hidráulico. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, NTC 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto, 1992)



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



6.9. NTC 550

Elaboración y curado de especímenes de concreto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas , NTC 550, 2000)

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se realiza la práctica empresarial como auxiliar de residente en la empresa contratista O&M INGENIERIA S.A.S ejecutando la construcción de obras de geotecnia a lo largo de los gasoductos Chitaga- Palenque 12” (GCHPA 12”) y Palenque-Barrancabermeja 8” y 6” (PAUN-UNGA 8” Y 6”) para la empresa contratante PROMIORIENTE S.A, centrándose principalmente en la coordinación, control y seguimiento de las obras del Pk 12+730 y Pk 12+898 GCHPA 12” en el municipio de Silos Norte de Santander cumpliendo con tareas como registro diario en bitácora para evidenciar el reporte de personal, equipos y cantidades ejecutas, toma de registro fotográfico del avance diario, elaboración de muestras cilíndricas de concreto para evaluar la resistencia a la compresión, determinación y seguimiento a las ruta crítica del proyecto, manejo de presupuesto oficial, elaboración de actas de cobro y memorias de cálculo documentos necesario para facturar y obtener ingresos monetarios en el proyecto, toma de rendimientos diarios y demás actividades descritas en el cuerpo de este trabajo, con el fin de generar la correcta ejecución de las actividades en cada obra siguiendo a la vez los lineamientos establecidos en el sistema de gestión de calidad garantizando el bienestar de todo el talento humano participe en la ejecución de las obras.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



7.1. Información General

Tabla 1

Información general del proyecto.

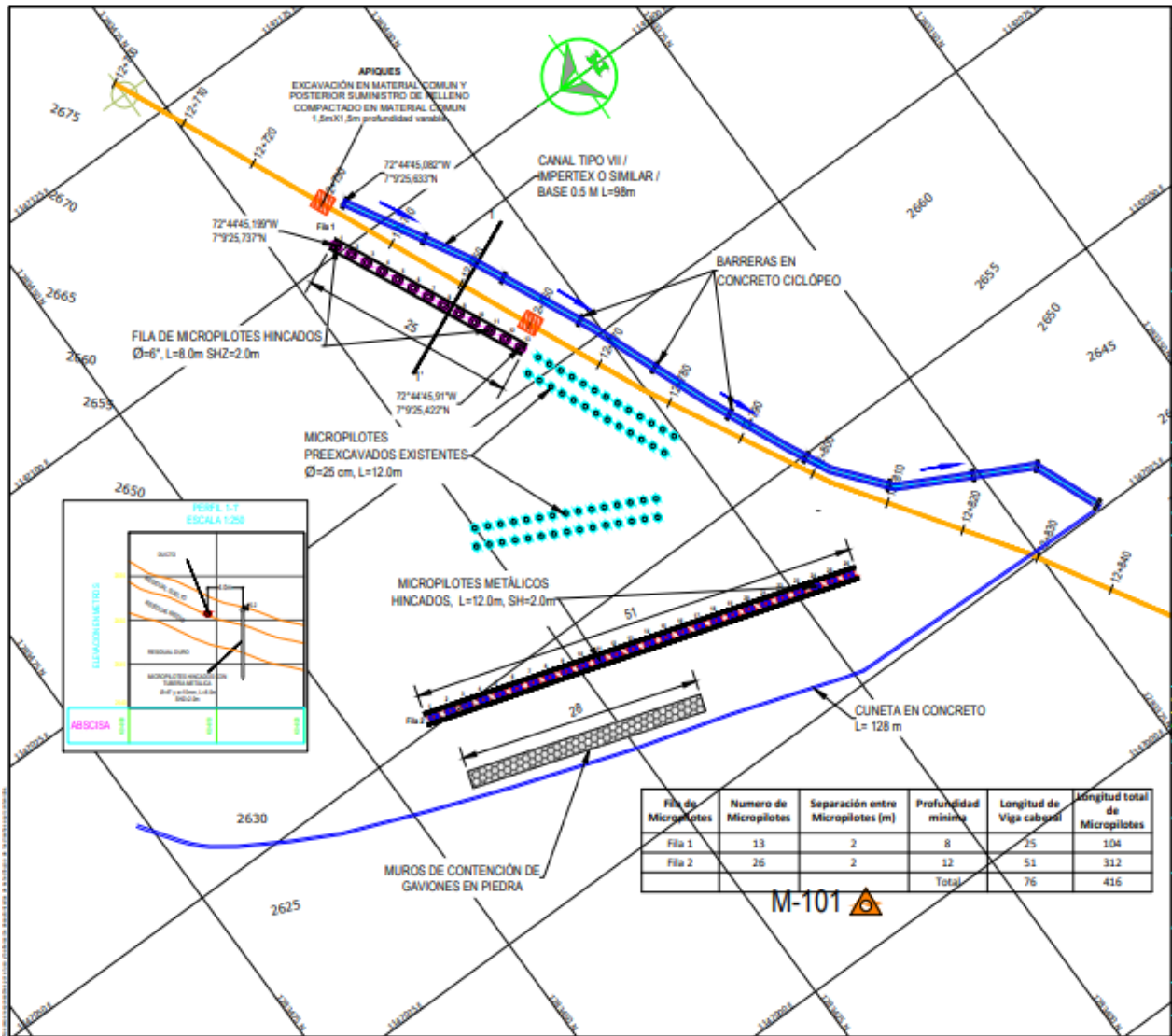
PROYECTO:	CONTRATO MARCO DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE GEOTECNIA A LO LARGO DEL GASODUCTO CHITAGA-PALENQUE 12" Y PALENQUE-BARRANCABERMEJA 8" Y 6"
CONTRATO:	MARCO DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE GEOTECNIA A LO LARGO DEL GASODUCTO CHITAGA-PALENQUE 12" Y PALENQUE-BARRANCABERMEJA 8" Y 6". ORDENES DE COMPRA 4600003163 Y 4600003164
UBICACIÓN:	SANTANDER Y NORTE DE SANTANDER
CONTRATANTE:	PROMIORIENTE S.A
CONTRATISTA:	O&M INGENIERIA S.A.S
INTERVENTORIA:	BUREA VERITAS S.A

Nota: Resumen general de la información del proyecto.

Capítulo III RESIDENCIA DE OBRA

Figura 5

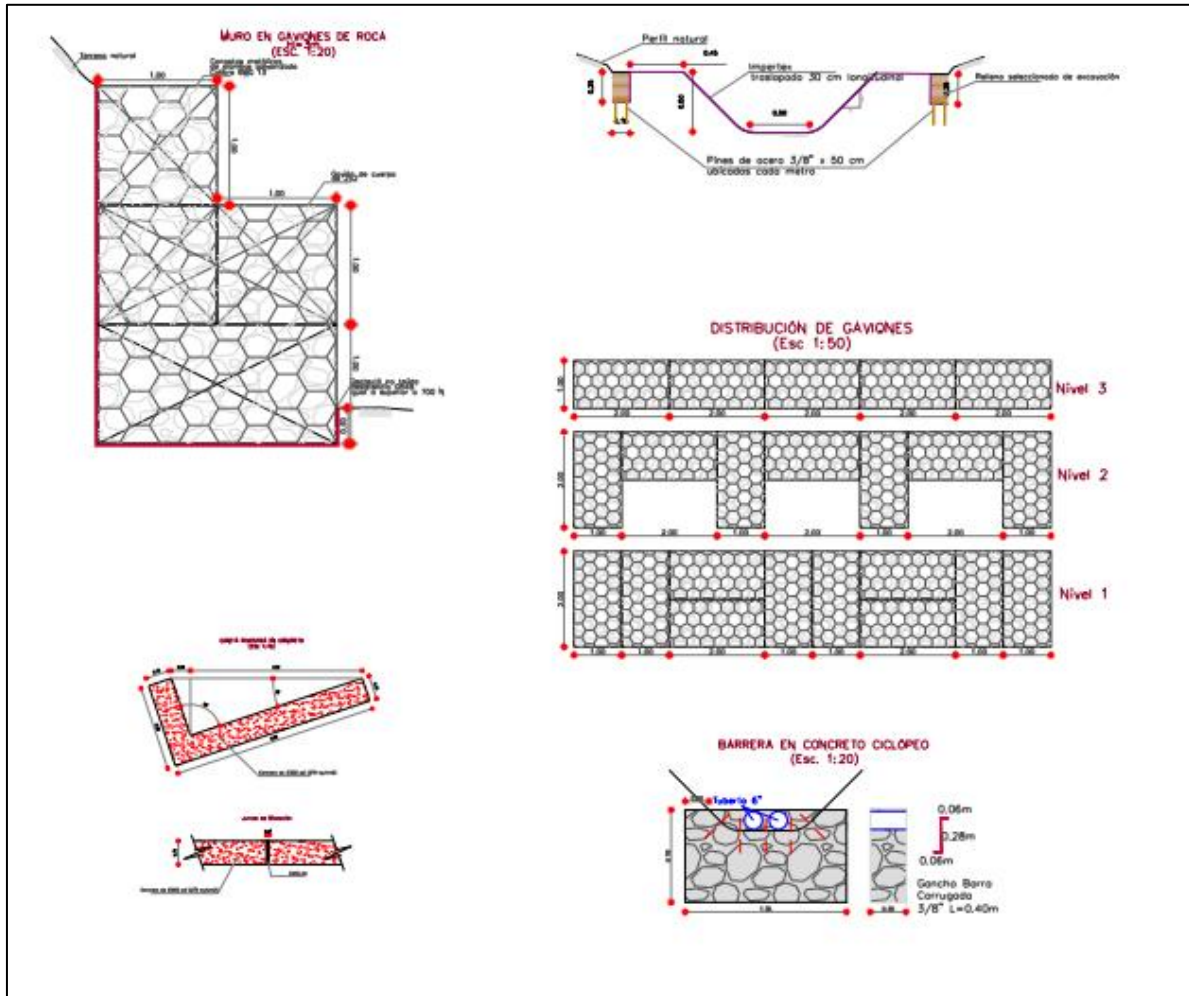
Planta planos Pk 12+730 GCHPA 12''



Nota: Obras a construir, gaviones, cuneta en impertex, cuneta revestida en concreto simple y muro de contención en concreto ciclópeo. Adoptado de: PK 12+730 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 6

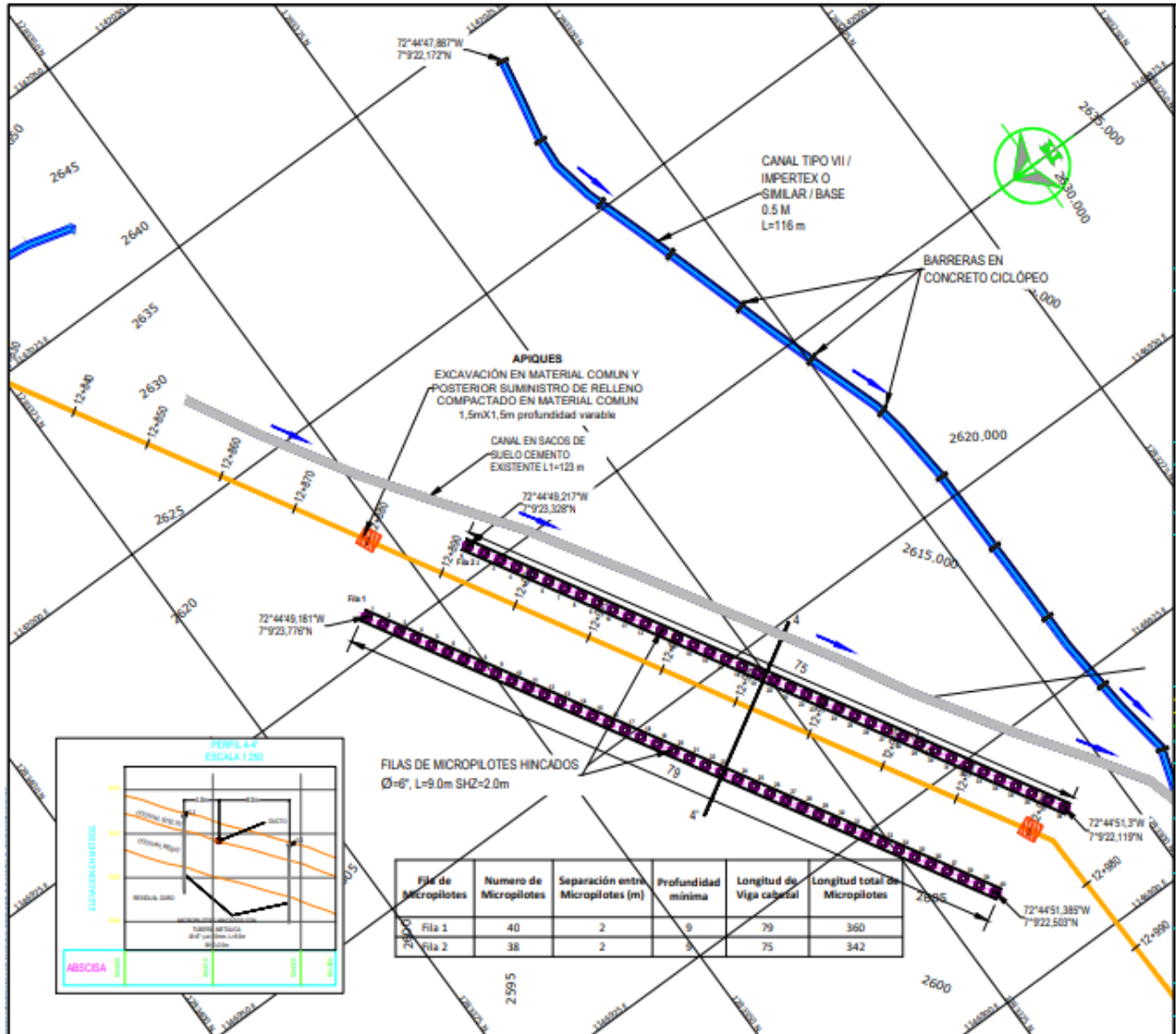
Detalle obras a construir, gaviones, cuneta en impertex, cuneta revestida en concreto simple y muro de contención en concreto ciclópeo



Nota: Obras a construir, gaviones, cuneta en impertex, cuneta revestida en concreto simple y muro de contención en concreto ciclópeo. Adoptado de: PK 12+730 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 7

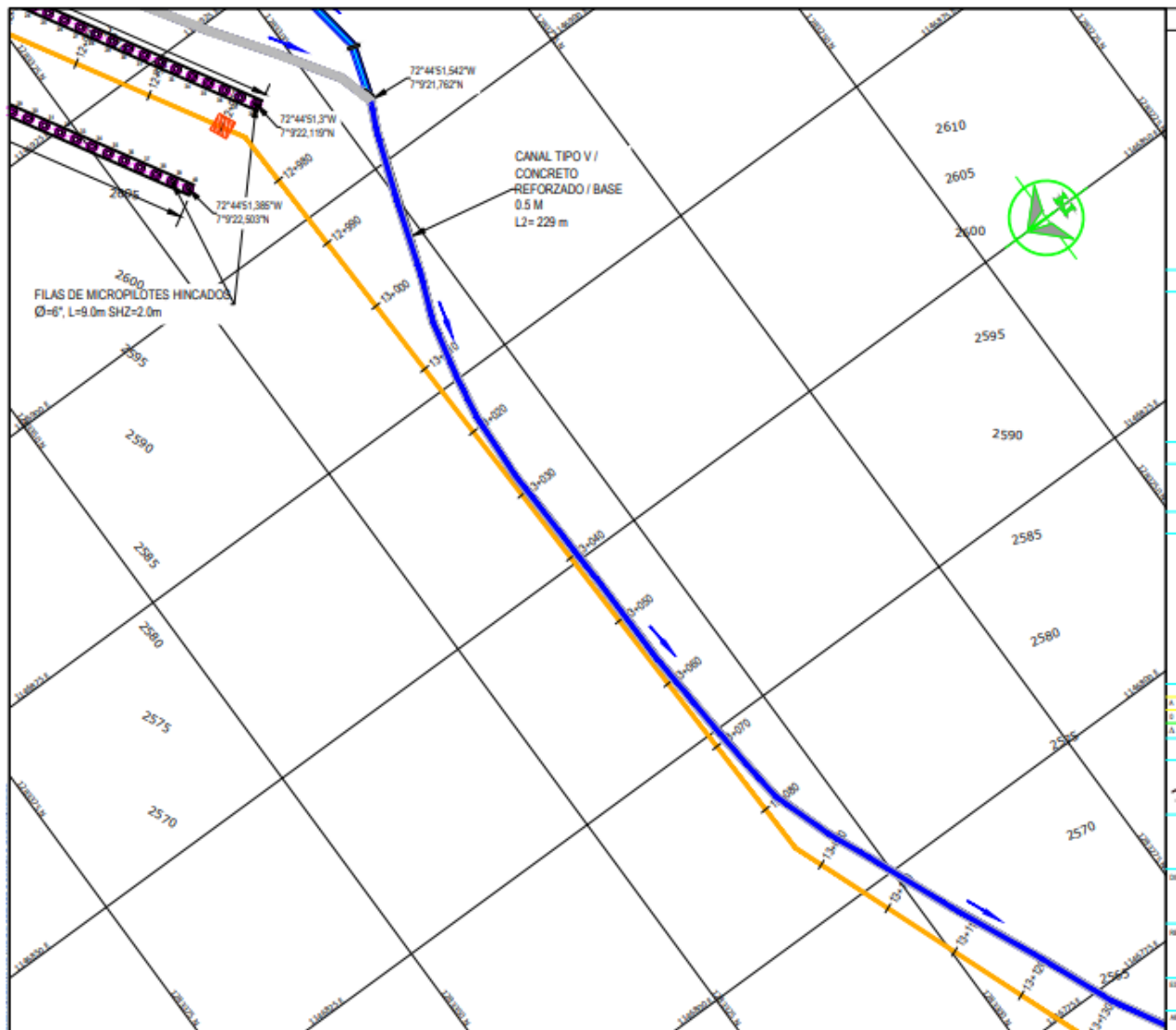
Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"



Nota: Plano vista superior de obras a construir en el frente de obra Pk 12+898GCHPA 12". Adoptado de: PK 12+898 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 8

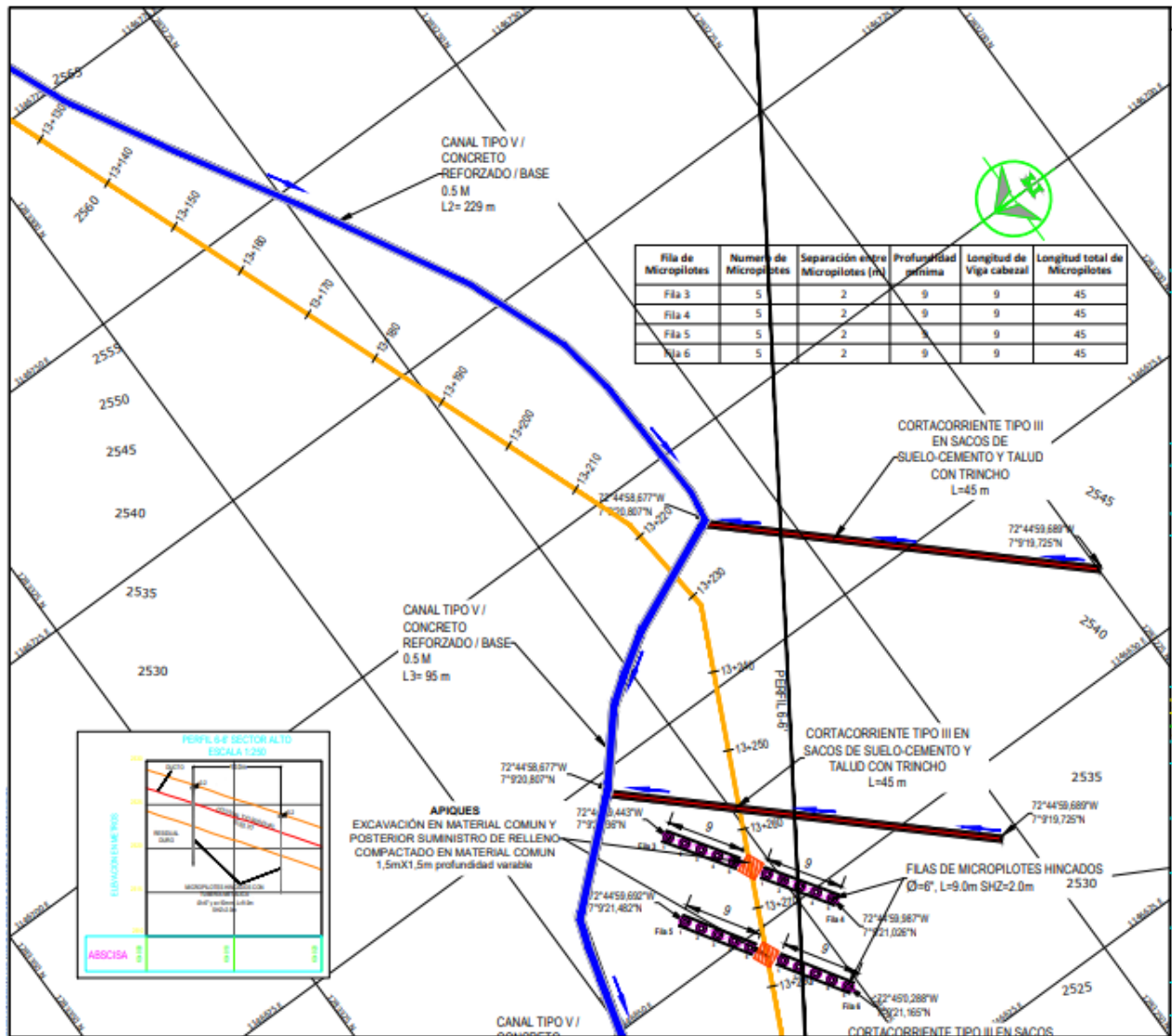
Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"



Nota: Plano vista superior de obras a construir en el frente de obra Pk 12+898 GCHPA 12". Adoptado de: PK 12+898 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 9

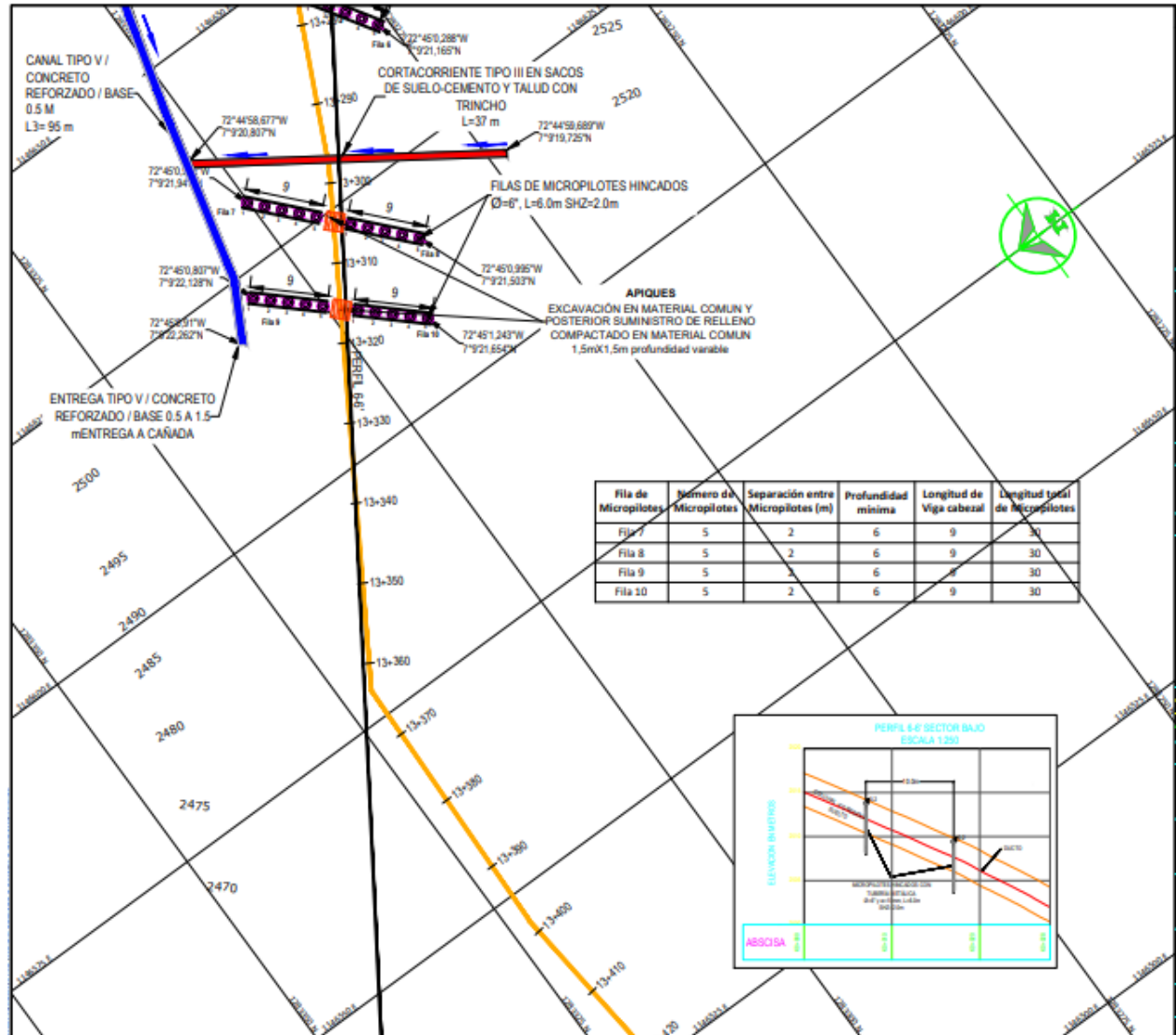
Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"



Nota: Plano vista superior de obras a construir en el frente de obra Pk 12+898 GCHPA 12". Adoptado de: PK 12+898 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 10

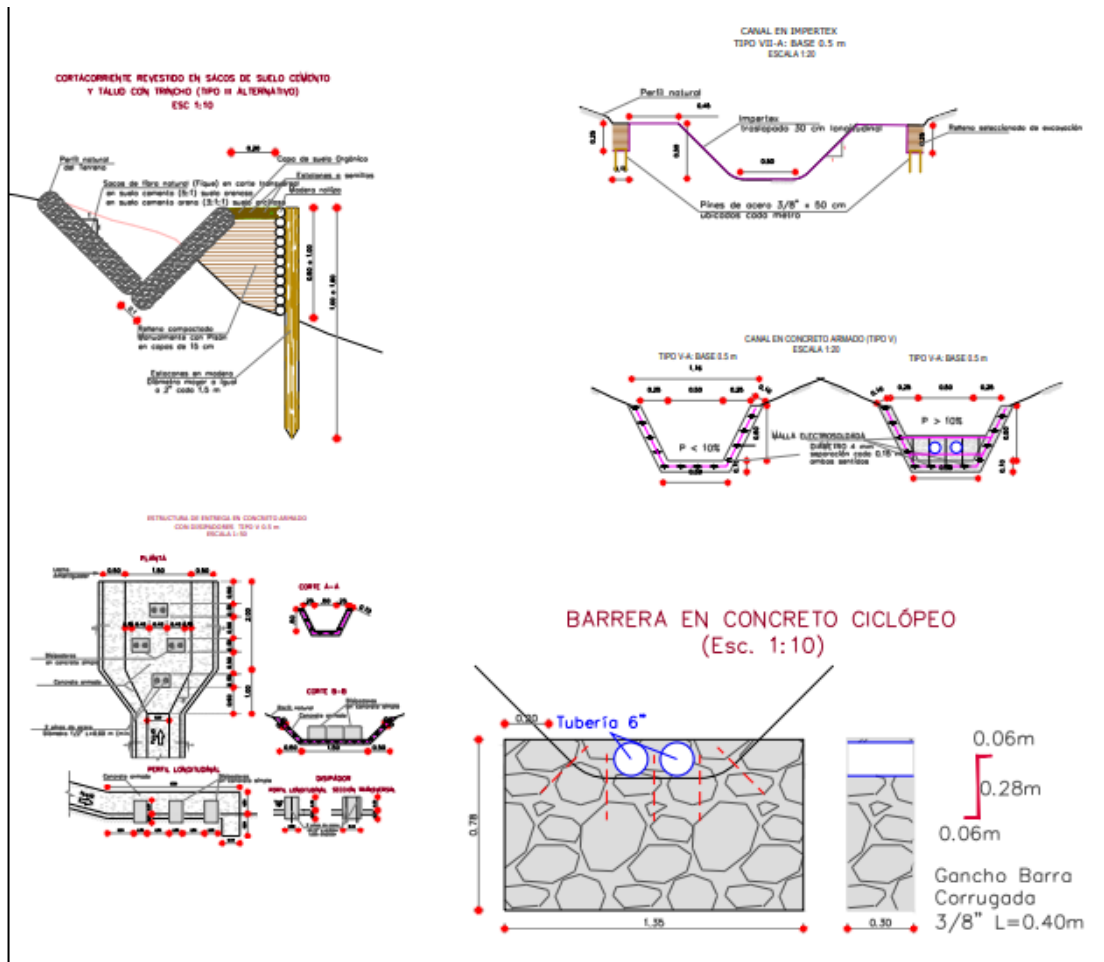
Planta planos Pk 12+898 GCHPA 12"



Nota: Plano vista superior de obras a construir en el frente de obra Pk 12+898 GCHPA 12". Adoptado de: PK 12+898 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Figura 11

Detalles perfil obras Pk 12+898 GCHPA 12"



Nota: Obras a ejecutar canal en impertex, canal tipo V en concreto reforzado, muro de contención en concreto ciclópeo. Adoptado de: PK 12+898 ANEXO 4.PLANOS DE OBRAS (TOPOGRAFÍA)

Los diseños evidenciados anteriormente corresponden a las especificaciones de cada uno de los ítems según el frente de obra, donde se muestran la dimensiones y materiales a utilizar en cada una de las estructuras.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



9. PRESUPUESTO DE OBRA

Tabla 2

Presupuesto de Obra PK 12+730 GCHPA 12"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD TOTAL	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES			
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359,32	416.000				416.000	\$ 149,478,368	
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353,81	76.000				76.000	\$ 26,889,636	
2.22	Canal Tipo VRI Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71,87	98.000				98.000	\$ 7,042,868	
6.08	Muros de Contención Concreto Ciclopeo	m3	\$ 379,47	3.791				3.791	\$ 1,438,556	12 Barreras
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4,03	12.320				12.320	\$ 49,588	
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (incluye herramientas y Consumibles)	m3	\$ 44,70	6.705				6.705	\$ 299,687	Excavación Apiques para Fila 1
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m3	\$ 39,53	6.705				6.705	\$ 265,055	Relleno Apiques para Fila 1
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	m3	\$ 239,85	122.000				122.000	\$ 29,261,700	
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m3	\$ 39,53	156.800				156.800	\$ 6,198,461	Relleno aproximado parte posterior del muro en gaviones
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72,32	128.000				128.000	\$ 9,256,832	
19.24	Demolición de gaviones en piedra (incluye costos de equipos y consumibles)	m3	\$ 33,90	40.000				40.000	\$ 1,356,000	
5.06	Estructuras de Disposición Tipo V en concreto armado	m3	\$ 573,18	4.780				4.780	\$ 2,739,800	Área de huella y contrahuella Área de Aletas 18.8 m2
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359,32	32.000				32.000	\$ 11,498,336	4 MP de 8 m
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4,03	7.952				7.952	\$ 32,007	Acero para pelos de los MP
14.07	Concreto 3000 psi Sin Acelerante	m3	\$ 508,14	0.291				0.291	\$ 147,869	Para viga cabezal de MP
20.04	Disponibilidad oficial	día	\$ 91,65	1.000				1.000	\$ 91,645	
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	Hora	\$ 18,75	8.000				8.000	\$ 150,000	Cantidades estimadas para la soldadura de pelos en la tubería.
6.06	Muros de Contención Sacos con suelo Cemento	m3	\$ 240,52	10.980				10.980	\$ 2,640,921	Relleno para recuperarla zona donde se cimentara la estructura de disposición.
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m3	\$ 39,53	6.840				6.840	\$ 270,392	
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72,32	40.000				40.000	\$ 2,892,760	
TOTAL C.D.									\$ 252,000,481	
ADMINISTRACIÓN 15%									\$ 40,320,077	
IMPREVISTOS 4%									\$ 10,080,019	
UTILIDAD 5%									\$ 12,600,024	
COSTO ANTES DE IVA									\$ 315,000,601	
IVA 19%									\$ 2,394,005	
COSTO TOTAL									\$ 317,394,606	
ANTICIPO									\$ 63,000,120	

Nota: Presupuesto oficial de obra inicial, actividades y cantidades a ejecutar en el frente de obra Pk 12+730 Gasoducto Chitaga-Palén 12". Adoptado de: Correo de aprobación "Obra Mantenimiento PK 12+730 gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12" Contrato Marco 4600003163"

Tabla 3

Presupuesto de Obra PK 12+898 GCHPA 12"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD TOTAL	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES			
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359,32	1.002.000				1.002.000	\$ 360,041,646	
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353,81	226.000				226.000	\$ 79,961,286	
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71,87	116.000				116.000	\$ 8,336,456	
6.08	Muros de Contención Concreto ciclópeo	m3	\$ 379,47	4.107				4.107	\$ 1,558,467	13 Barreras
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4,03	14.560				14.560	\$ 58,604	
2.16	Canal Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 m	m	\$ 105,52	324.000				324.000	\$ 34,187,508	
1.05	Cortacorriente Tipo III en sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	m	\$ 96,37	127.000				127.000	\$ 12,239,371	
4.16	Entrega Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 a 1.5 m	Unidad	\$ 510,31	1.000				1.000	\$ 510,305	
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m3	\$ 44,70	20.115				20.115	\$ 899,060	
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m3	\$ 39,53	20.115				20.115	\$ 795,166	
TOTAL C.D.									\$ 498,587,869	
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 79,774,059	
IMPREVISTOS 4%									\$ 19,943,515	
UTILIDAD 5%									\$ 24,929,393	
COSTO ANTES DE IVA									\$ 623,234,836	
IVA 19%									\$ 4,736,585	
COSTO TOTAL									\$ 627,971,421	
ANTICIPO									\$ 124,646,967	

Nota: Presupuesto oficial de obra inicial, actividades y cantidades a ejecutar en el frente de obra Pk

12+730 Gasoducto Chitaga-Palenque 12". Adoptado de: Correo de aprobación "Obra AVR PK 12+898 gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12" Contrato Marco 4600003163 "



10. REGISTRO Y CONTROL DE ACTIVIDADES

10.1. Informe Diario de Avance y Producción de Obra

Este informe consiste en un registro diario de todas las actividades ejecutadas durante la jornada laboral, consta de varias secciones las cuales corresponde a:

- N° de Contrato y objeto
- Fecha y localización
- Contratista
- Horario de trabajo
- Cantidades de obra
- Control maquinaria de obra
- Control de equipos en obra
- Materiales utilizados
- Personal
- Ítem afectado por la lluvia
- Charlas de HSEQ
- Estado del clima
- Descripción de actividades
- Registro fotográfico de los ítem que reporten avance durante el día

Ver anexo 1.

Con este formato se realiza la recopilación de las cantidades de obra ejecutadas diariamente, así como el avance en cada uno de los ítems y el rendimiento obtenido.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



10.3. Formato Solicitud de Compra

Consiste en el formato utilizado para solicitar la compra de materiales y demás insumos requeridos para llevar a cabo las actividades en ejecución o próxima a ejecutar, garantizando la disponibilidad total de los materiales evitando retrasos en el avance de las actividades. El formato comprende:

- Numero de solicitud de compra
- Fecha de la solicitud
- Contrato
- Frente de trabajo
- Solicitante y firma
- Descripción de los elementos y materiales solicitados
- Firmas de Gerente General y Gerente Administrativo-Financiero.

Ver Anexo 3.

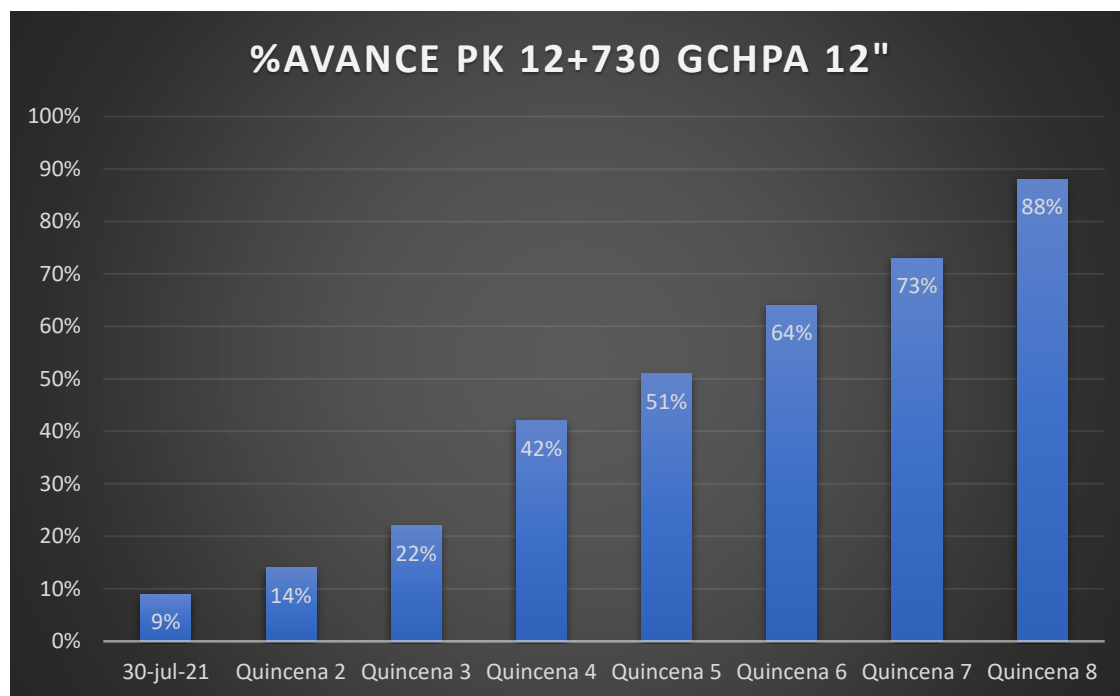
Capítulo IV RESULTADOS

11. CORTE QUINCENALES DE OBRA

Mediante los datos recopilados en el formato de corte quincenal avance de obra respecto a las cantidades ejecutadas en la quincena para cada ítem según su frente de obra, se procede a realizar un análisis gráfico del avance general de las obras según la quincena ejecutada:

Figura 12

Porcentaje de avance quincenal de obra del PK 12+730



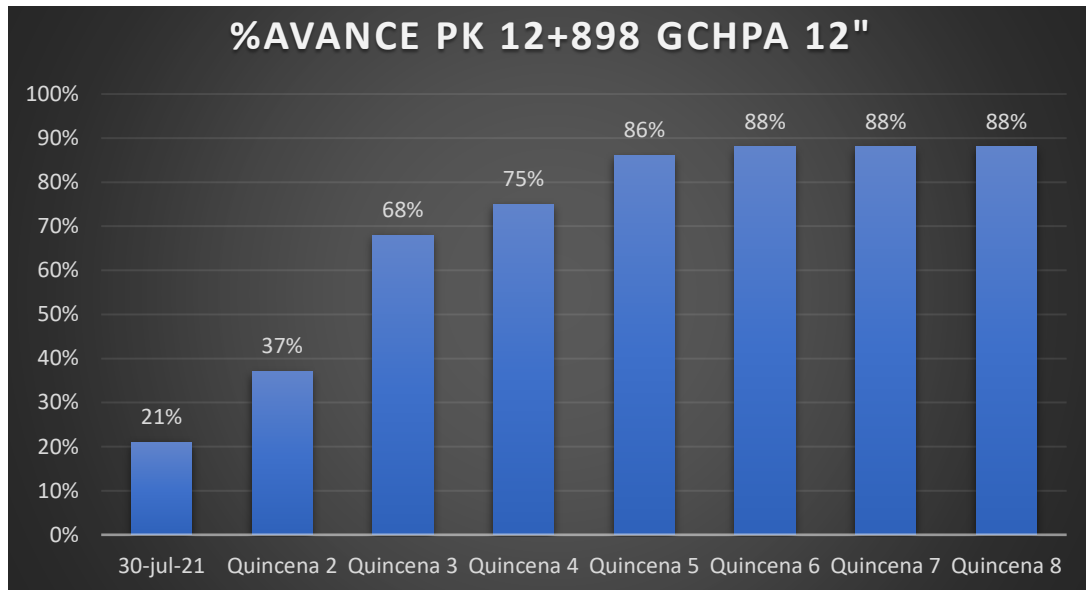
Nota: Porcentaje de Avance quincenal de la obra del Pk 12+730 GCHPA 12''

Ver Apéndice del número 1 al 8.

Se evidencia que entre la quincena número 3 y 4 se presenta el mayor avance entre quincenas con valor del 20%, esto debido a que durante la quincena 4 se inicia la actividad de

Figura 13

Porcentaje de avance quincenal de obra del PK 12+898



Micropilotes Hincados la cual representa una de las actividades de mayor importancia en el proyecto.

Nota: Porcentaje de Avance quincenal de la obra del Pk 12+898 GCHPA 12"

Ver Apéndice del número 1 al 8.

Se evidencia durante la quincena número 6, 7 y 8 el mismo porcentaje de avance general del 88%, hecho que ocurre debido a que desde la quincena número 6 se culmina la ejecución de la actividad “Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m” con un porcentaje completado del 89% el restante corresponde a cantidades menores que se solicitaran al final de la obra; la actividad de “Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho” se



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



mantiene en espera por falta de suministro de material de madera y la actividad “Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m” corresponde a cantidades menores.

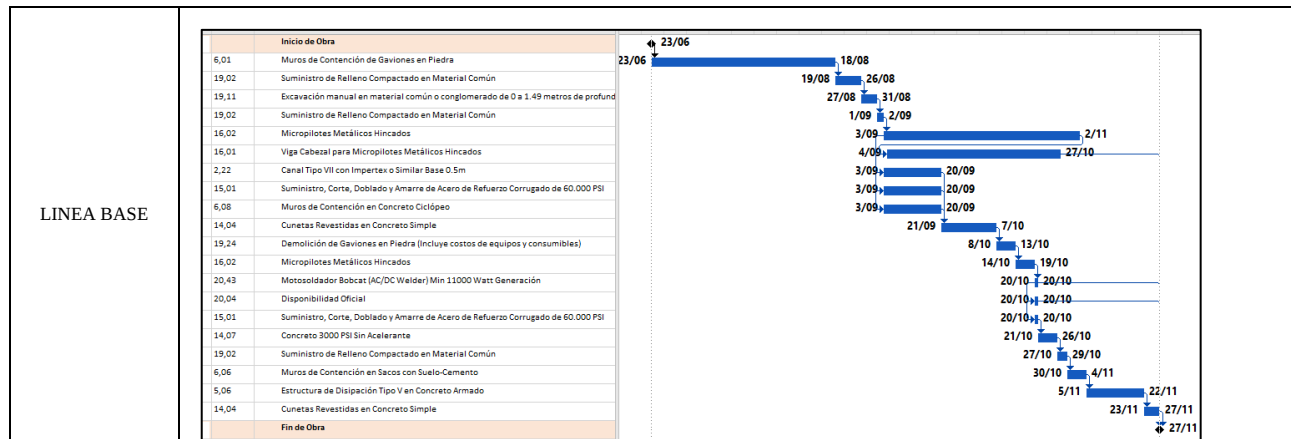
El avance en ambos proyectos se determina que presenta buenos resultados y para la última quincena de inspección se evidencia que ambos frentes se encuentran en etapa final.

12. Determinación y Seguimiento a Ruta Crítica

Para realizar el seguimiento de la ruta crítica del proyecto se utiliza el software Microsoft Project alimentando la hoja de cálculo con los avances de obra que se obtienen de los cortes quincenales.

Tabla 4

Seguimiento Ruta Critica Pk 12+730 GCHPA 12"



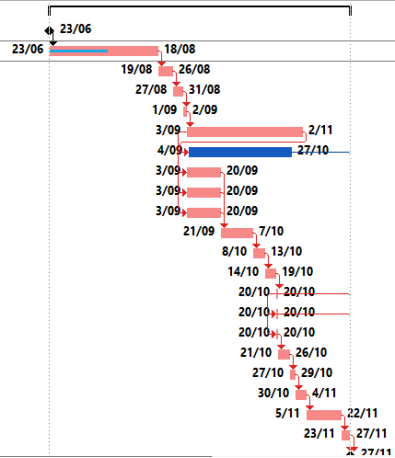


ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



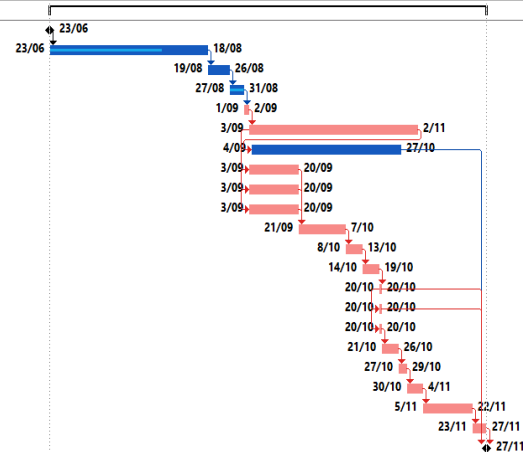
QUINCENA N°1

PDT PK 12+730 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		9%
Inicio de Obra		0%
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	54%
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	0%
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herram	0%
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	0%
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	0%
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	0%
2.22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	0%
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	0%
6.08	Muros de Contención en Concreto Ciclopeo	0%
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	0%
19.24	Demolición de Gaviones en Piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	0%
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	0%
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	0%
20.04	Disponibilidad Oficial	0%
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	0%
14.07	Concreto 3000 PSI Sin Acelerante	0%
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	0%
6.06	Muros de Contención en Sacos con Suelo-Cemento	0%
5.06	Estructura de Disipación Tipo V en Concreto Armado	0%
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	0%
Fin de Obra		0%



QUINCENA N°2

Item	Nombre de tarea	tri 2, 2021	jun	jul	ago	tri 3, 2021	sep	oct	nov	tri 4, 2021	dic
PDT PK 12+730 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"											
Inicio de Obra											
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra										
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común										
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad										
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común										
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados										
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados										
2.22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m										
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI										
6.08	Muros de Contención en Concreto Ciclopeo										
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple										
19.24	Demolición de Gaviones en Piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)										
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados										
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación										
20.04	Disponibilidad Oficial										
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI										
14.07	Concreto 3000 PSI Sin Acelerante										
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común										
6.06	Muros de Contención en Sacos con Suelo-Cemento										
5.06	Estructura de Disipación Tipo V en Concreto Armado										
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple										
Fin de Obra											

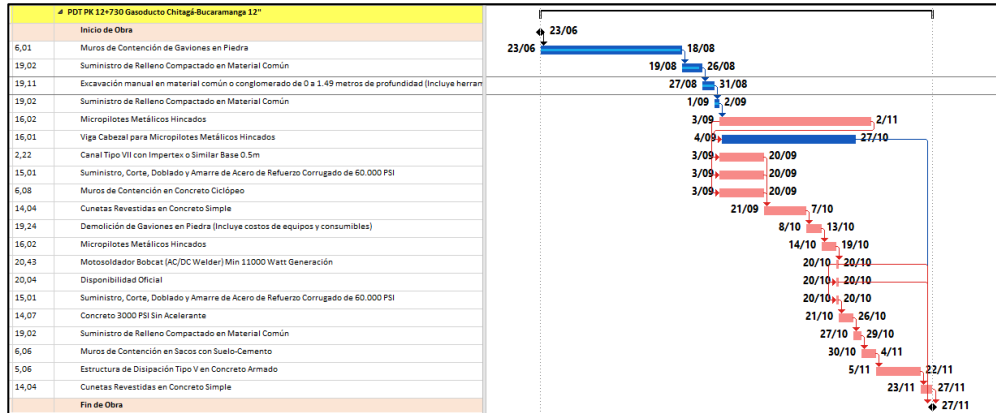




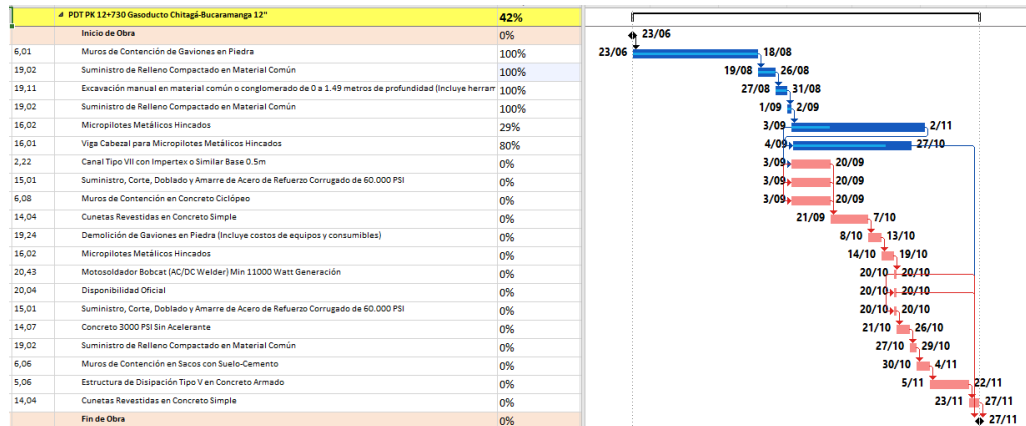
ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



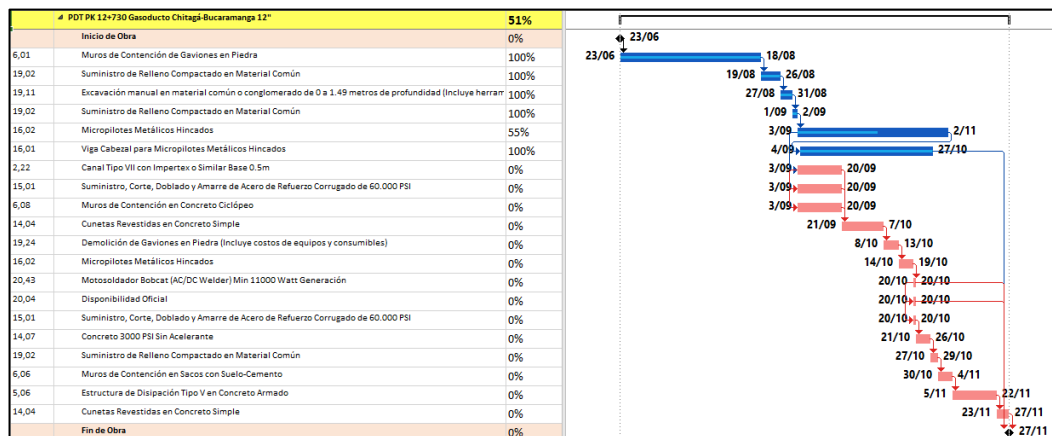
QUINCENA N°3



QUINCENA N°4



QUINCENA N°5

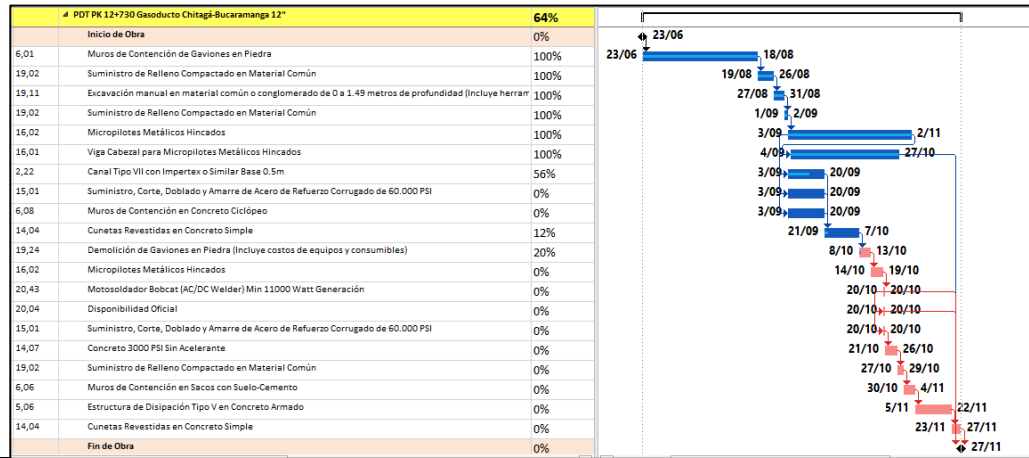




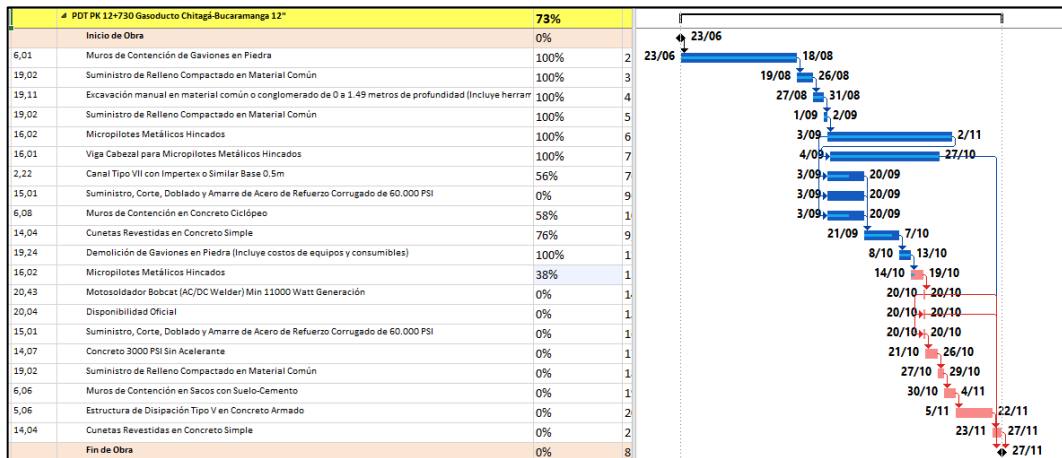
ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



QUINCENA N°6

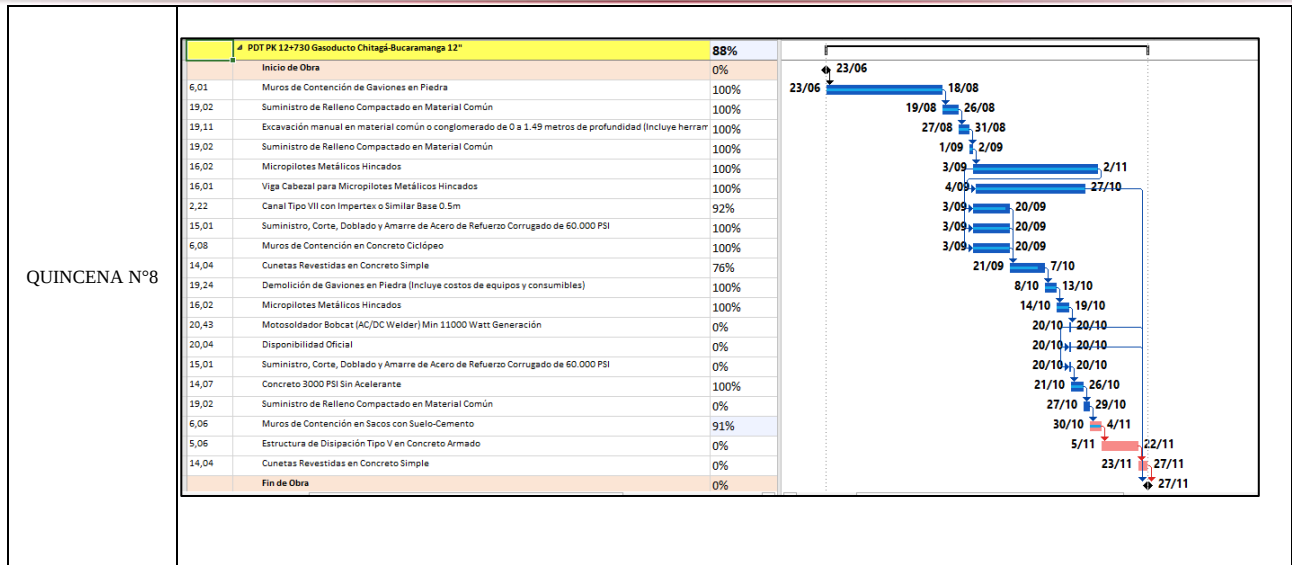


QUINCENA N°7





ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Nota: Se evidencia el avance de obra del Pk 12+730 GCHPA 12" en cada corte quincenal utilizando la herramienta Microsoft Project.

Ruta crítica del Pk 12+730: Se evidencian que las actividades de la ruta crítica corresponden a todas las actividades excepto Viga cabezal para Micropilotes Hincados, igualmente en el transcurso entre la quincena 3 y 4 se realiza la ejecución de la actividad crítica de mayor importancia y duración identificada como Micropilotes Hincados; seguido de este suceso se muestra la ejecución progresiva de las actividades críticas de poca duración en el transcurso de cada quincena.

Tabla 5

Seguimiento Ruta Critica Pk 12+898 GCHPA 12"

	Item	Nombre de tarea	% completado	tri 2, 2021 mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene fe									
LINEA BASE		PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"	0%										
		Inicio de Obra	0%										
	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	0%										
	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	0%										
	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	0%										
	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	0%										
	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	0%										
	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	0%										
	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	0%										
	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	0%										
	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%										
	4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%										
		Fin de Obra	0%										
QUINCEN A N°1		PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"	21%										
		Inicio de Obra	0%										
	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%										
	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	0%										
	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	21%										
	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	24%										
	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	0%										
	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	0%										
	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	0%										
	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	0%										
	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%										
	4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%										
		Fin de Obra	0%										



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



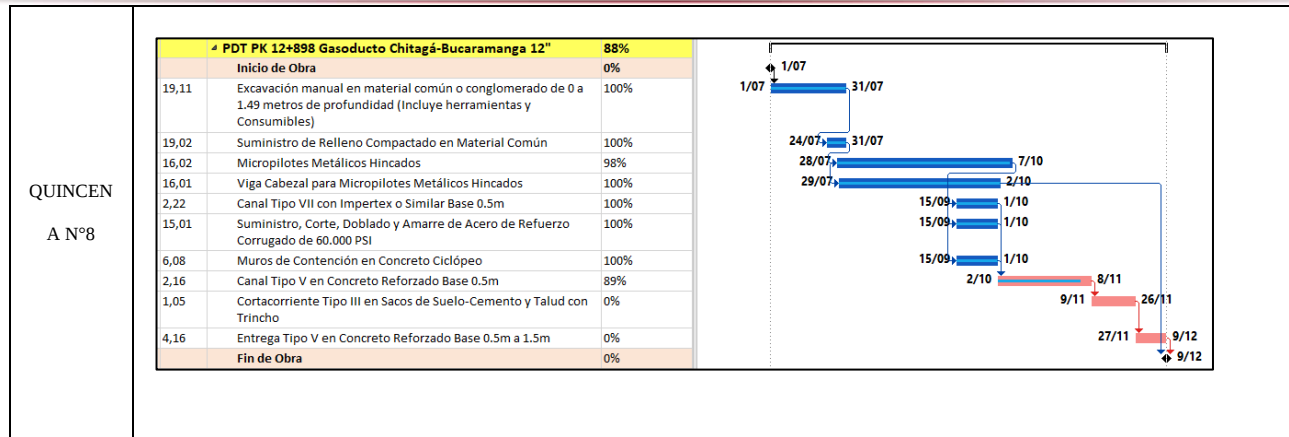
QUINCEN A N°2	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"																													
	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	1/07	31/07																										
	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	24/07	31/07																										
	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	28/07	7/10																										
	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	29/07	2/10																										
	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	15/09	1/10																										
	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	15/09	1/10																										
	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	15/09	1/10																										
	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	2/10	8/11																										
	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	9/11	26/11																										
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	27/11	9/12																											
	Fin de Obra		9/12																											
QUINCEN A N°3	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"																													
	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	1/07	31/07																										
	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	24/07	31/07																										
	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	28/07	7/10																										
	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	29/07	2/10																										
	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	15/09	1/10																										
	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	15/09	1/10																										
	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	15/09	1/10																										
	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	2/10	8/11																										
	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	9/11	26/11																										
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	27/11	9/12																											
	Fin de Obra		9/12																											
QUINCEN A N°4	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"																													
	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	1/07	31/07																										
	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	24/07	31/07																										
	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	28/07	7/10																										
	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	29/07	2/10																										
	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	15/09	1/10																										
	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	15/09	1/10																										
	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	15/09	1/10																										
	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	2/10	8/11																										
	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	9/11	26/11																										
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	27/11	9/12																											
	Fin de Obra		9/12																											



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



QUINCEN A N°5	<table><tr><td colspan="2">PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"</td><td>86%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Inicio de Obra</td><td>0%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)</td><td>100%</td></tr><tr><td>19,02</td><td>Suministro de Relleno Compactado en Material Común</td><td>100%</td></tr><tr><td>16,02</td><td>Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>98%</td></tr><tr><td>16,01</td><td>Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,22</td><td>Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m</td><td>100%</td></tr><tr><td>15,01</td><td>Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI</td><td>100%</td></tr><tr><td>6,08</td><td>Muros de Contención en Concreto Ciclópeo</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,16</td><td>Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m</td><td>71%</td></tr><tr><td>1,05</td><td>Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho</td><td>0%</td></tr><tr><td>4,16</td><td>Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m</td><td>0%</td></tr><tr><td colspan="2">Fin de Obra</td><td>0%</td></tr></table>	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		86%	19,11	Inicio de Obra	0%	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	71%	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%	4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%	Fin de Obra		0%	
PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		86%																																							
19,11	Inicio de Obra	0%																																							
19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%																																							
19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%																																							
16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%																																							
16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%																																							
2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%																																							
15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%																																							
6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%																																							
2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	71%																																							
1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%																																							
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%																																							
Fin de Obra		0%																																							
QUINCEN A N°6	<table><tr><td colspan="2">PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"</td><td>88%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Inicio de Obra</td><td>0%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)</td><td>100%</td></tr><tr><td>19,02</td><td>Suministro de Relleno Compactado en Material Común</td><td>100%</td></tr><tr><td>16,02</td><td>Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>98%</td></tr><tr><td>16,01</td><td>Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,22</td><td>Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m</td><td>100%</td></tr><tr><td>15,01</td><td>Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI</td><td>100%</td></tr><tr><td>6,08</td><td>Muros de Contención en Concreto Ciclópeo</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,16</td><td>Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m</td><td>89%</td></tr><tr><td>1,05</td><td>Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho</td><td>0%</td></tr><tr><td>4,16</td><td>Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m</td><td>0%</td></tr><tr><td colspan="2">Fin de Obra</td><td>0%</td></tr></table>	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		88%	19,11	Inicio de Obra	0%	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	89%	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%	4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%	Fin de Obra		0%	
PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		88%																																							
19,11	Inicio de Obra	0%																																							
19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%																																							
19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%																																							
16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%																																							
16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%																																							
2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%																																							
15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%																																							
6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%																																							
2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	89%																																							
1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%																																							
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%																																							
Fin de Obra		0%																																							
QUINCEN A N°7	<table><tr><td colspan="2">PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"</td><td>88%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Inicio de Obra</td><td>0%</td></tr><tr><td>19,11</td><td>Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)</td><td>100%</td></tr><tr><td>19,02</td><td>Suministro de Relleno Compactado en Material Común</td><td>100%</td></tr><tr><td>16,02</td><td>Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>98%</td></tr><tr><td>16,01</td><td>Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,22</td><td>Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m</td><td>100%</td></tr><tr><td>15,01</td><td>Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI</td><td>100%</td></tr><tr><td>6,08</td><td>Muros de Contención en Concreto Ciclópeo</td><td>100%</td></tr><tr><td>2,16</td><td>Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m</td><td>89%</td></tr><tr><td>1,05</td><td>Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho</td><td>0%</td></tr><tr><td>4,16</td><td>Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m</td><td>0%</td></tr><tr><td colspan="2">Fin de Obra</td><td>0%</td></tr></table>	PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		88%	19,11	Inicio de Obra	0%	19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%	19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%	16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%	16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%	2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%	15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%	6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%	2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	89%	1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%	4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%	Fin de Obra		0%	
PDT PK 12+898 Gasoducto Chitagá-Bucaramanga 12"		88%																																							
19,11	Inicio de Obra	0%																																							
19,11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	100%																																							
19,02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	100%																																							
16,02	Micropilotes Metálicos Hincados	98%																																							
16,01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	100%																																							
2,22	Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	100%																																							
15,01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	100%																																							
6,08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	100%																																							
2,16	Canal Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m	89%																																							
1,05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	0%																																							
4,16	Entrega Tipo V en Concreto Reforzado Base 0.5m a 1.5m	0%																																							
Fin de Obra		0%																																							



Nota: Se evidencia el avance de obra del Pk 12+898 GCHPA 12" en cada corte quincenal utilizando la herramienta Microsoft Project.

Ruta crítica del Pk 12+898: Se evidencian que las actividades de la ruta crítica corresponden a todas las actividades excepto Viga cabezal para Micropilotes Hincados y Excavaciones manuales de 0 a 1,49 metros de profundidad, igualmente en el transcurso entre la quincena 2 y 3 se realiza la ejecución de la actividad crítica de mayor importancia y duración identificada como Micropilotes Hincados; seguido de este suceso se muestra la ejecución progresiva de las actividades críticas de poca duración en el transcurso de cada quincena.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



13. VERIFICACIÓN MENSUALMENTE DE AFILIACIÓN DE LOS TRABAJADORES A LA SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL

La afiliación mensual de los trabajadores a la seguridad social integral se verifica mediante los comprobantes de pago como evidencia, ya que la empresa cada vez que realiza consignaciones de quincenas en los comprobantes se muestran básicamente el salario de cada trabajador y su aporte a los sistemas de salud y pensión. De esta manera, se muestra al trabajador como parte del régimen contributivo al estar pagando su afiliación al sistema de seguridad social integral. Como prueba de ello, adjunto comprobantes de pago firmados por los trabajadores donde se pueden evidenciar los salarios y sus respectivos aportes como deducciones.

Ver Apéndice número 9.

14. REGISTRO BITÁCORA

Se muestra el registro diario de bitácora de cada una de las obras ejecutadas (PK 12+730 Y PK 12+898 GCHPA 12”), el registro diario en bitácora se compone de fecha, lugar de ejecución de los trabajos (Punto kilométrico “PK” del gasoducto), Tiempo referenciando el estado del clima, horario de trabajo, personal participante en las actividades, equipos utilizados y la descripción de las actividades ejecutadas en el día.

Para evidencia fotográfica de Bitácoras ver Apéndice número 10.

15. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PAPSO (PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA EL MANEJO Y CONTROL DEL RIESGO DEL CORONAVIRUS COVID-19 EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES)

Siguiendo algunos de los lineamientos exigidos en el paspo durante la emergencia sanitaria Covid-19, en el desarrollo diario de la jornada laboral se evidencia que se cumplió, por lo que se tienen como evidencia las actividades del siguiente cuadro:

Tabla 6

Evidencia aplicación del PAPSO en la obra.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	EVIDENCIA
Toma de temperatura	Diariamente al ingreso de la obra se le toma la temperatura a cada trabajador con termómetros infrarrojos.	 Latitude : 7° 9' 25.11" N Longitude : -72° 44' 47.63" W Altitude : 2654.0 meters Date : 8 nov 2021 07:24 a. m.

Zona de desinfección: lavado de manos	Se instaló una zona de desinfección que cuenta con: dispensador de jabón, tanque de agua, señalización y tanque de desagüe.	 3 nov. 2021 8:00:40 a. m. 7°9'25.12986"N -72°44'47.71268"W Altitud:2659.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+898
Entrega de tapabocas	Al ingreso de cada trabajador a la obra se le hace entrega de un tapaboca nuevo para el uso diario.	 10 nov. 2021 7:42:40 a. m. 7°9'25.12413"N -72°44'47.66128"W Altitud:2650.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+898
Protocolo de desinfección de dotación	Se genera mediante alcohol etílico la desinfección de EPP: Guantes, cascos y demás elementos de protección personal.	 3 nov. 2021 9:50:09 a. m. 7°9'25.01112"N -72°44'47.6133"W Altitud:2665.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+730

Limpieza y desinfección de herramientas y maquinaria	Se hace entrega de alcohol para una previa y posterior desinfección de cada una de las herramientas usadas por el trabajador, como picas, palas, herramientas de mano, etc.	 3 nov. 2021 9:46:56 a. m. 7°9'25.12549"N -72°44'47.63925"W Altitud:2657.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+730
Desinfección de áreas comunes	Se establecieron envases con alcohol por el encargado HSE para la desinfección diaria de mesas y sillas de escritorios, carpas, zona interna de la carpa, entre otros.	 3 nov. 2021 7:33:48 a. m. 7°9'25.20862"N -72°44'47.66641"W Altitud:2655.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+730
Distanciamiento de dos metros en charlas diarias HSE	Durante el cronograma de charlas diarias se reunía el personal para realizar dicha actividad garantizando distanciamiento de dos metros y el uso obligatorio del tapabocas.	 2 nov. 2021 7:37:26 a. m. 7°9'30.11611"N -72°44'57.08941"W Altitud:2492.0m Velocidad:0.0km/h #GCHPA_PK12+898

Nota: Se evidencia la aplicación del protocolo de bioseguridad por la emergencia sanitaria covid-19

(PAPSO) en la obra.



16. REGISTRO FOTOGRÁFICO

A continuación, se realiza una breve descripción de las actividades de mayor importancia en el proyecto y posteriormente se muestra tabla con registro fotográfico de las actividades descritas y demás pertenecientes al proyecto:

Micropilotes Metálicos Hincados: Los micropilotes consisten en una tubería de acero al carbón grado B, con espesor SCH 80, la cual es preparada inicialmente con un nivel de limpieza SSPC SP15 para posteriormente aplicar Sigma Line 2500, con espesores de película seca mayores o iguales a 30 mils. El hincado de los micropilotes es realizado con retroexcavadora CAT 313, donde primeramente se nivela la tubería con el fin de que quede vertical y posteriormente con una pesa de 2000 Kg y una caída libre de 1.50 metros se realiza su hincado, y se unen tramos de tubería mediante dos cordones de soldadura WS 60-11x1/8 y WS 70-18x1/8, hasta alcanzar la profundidad de hincado establecida en los planos.

Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados: Se ejecuta la viga cabezal con una tubería de acero al carbón grado B, con espesor SCH 40 o 7.11 mm, la cual llega a campo liberada por la interventoría y preparada inicialmente con un nivel de limpieza SSPC SP15 para posteriormente aplicar Sigma Line 2500, con espesores de película seca mayores o iguales a 30 mils. Se realiza una zanja con la longitud de la viga cabezal para cada fila, con un ancho de 0.80 metros y una profundidad de 0.50 metros a partir del nivel de terreno, con el fin de que al extender la viga cabezal entre el nivel de terreno y el borde de la viga cabezal se cumpla una distancia de 0.20m indicados en el plano de la obra.

Se realiza una lingada para cada longitud de viga cabezal y se une mediante dos cordones de soldadura WS 60-11x1/8 y WS 70-18x1/8.

Tabla 7

Registro fotográfico actividades ejecutadas

ACTIVIDAD	FRENTE DE OBRA	EVIDENCIA	
6.08 Muros de Contención Concreto Ciclópeo	PK 12+730 GCHPA 12"	 Latitude: 7° 9' 21.65" N Longitude: -72° 44' 50.77" W Altitude: 2638.0 meters Date: 09/16/2021 11:09 a.m. Note: Pk 12+898 GCHPA 12"	 4 nov. 2021 2:38:56 p.m. 7° 9' 24' 11.17" N -72° 44' 46.7328" W Altitude: 2667.0m Velocity: 0.0 km/h #GCHPA-PK12+730
15.01 Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	PK 12+730 GCHPA 12"		
2.22 Canal Tipo VII con Impertex o Similar Base 0.5m	PK 12+730 GCHPA 12"	 Note cam lite Latitude: 7° 9' 22.09" N Longitude: -72° 44' 50.78" W Altitude: 2634.0 meters	 Note cam lite Latitude: 7° 9' 22.09" N Longitude: -72° 44' 50.78" W Altitude: 2634.0 meters
16.02 Micropilotes Metálicos Hincados	PK 12+730 GCHPA 12"		 Latitude: 7° 9' 25.04" N Longitude: -72° 44' 46.69" W Altitude: 2660.0 meters

16.02 Viga cabezal Micropilotes Metálicos Hincados	PK 12+730 GCHPA 12"		
14.07 Concreto 3000 psi Sin Acelerante	PK 12+730 GCHPA 12"		
6.01 Muros de Contención de Gaviones en Piedra	PK 12+730 GCHPA 12"		
14.04 Cunetas Revestidas en Concreto Simple	PK 12+730 GCHPA 12"		
19. Demolición de Gaviones en Piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	PK 12+730 GCHPA 12"		

19.02 Suministro de Relleno Compactado en Material Común (Zona Apiques)	PK 12+730 GCHPA 12	 Latitude: 7° 9' 25.10" N Longitude: -72° 44' 45.79" W Altitude: 2674.0 meters	 Latitude: 7° 9' 25.21" N Longitude: -72° 44' 45.87" W Altitude: 2672.0 meters
16.02 Viga cabezal Micropilotes Metálicos Hincados	PK 12+898 GCHPA 12"	 Latitude: 7° 9' 22.57" N Longitude: -72° 44' 50.33" W Altitude: 2643.0 meters Date: 08/17/2021 08:44 a. m. Note: Pk 12 + 898	 Latitude: 7° 9' 22.61" N Longitude: -72° 44' 50.08" W Altitude: 2634.0 meters Date: 08/17/2021 11:35 a. m. Note: Pk 12 + 898
16.01 Micropilotes Metálicos Hincados	PK 12+898 GCHPA 12"	 Latitude: 7° 9' 22.74" N Longitude: -72° 44' 49.50" W Altitude: 2630.0 meters Date: 08/19/2021 10:45 a. m. Note: Pk 12 + 898	 Latitude: 7° 9' 22.74" N Longitude: -72° 44' 49.50" W Altitude: 2630.0 meters Date: 08/19/2021 10:46 a. m. Note: Pk 12 + 898
2.16 Canal tipo V en concreto reforzado base 0,5m	PK 12+898 GCHPA 12"	 Note cam lite Latitude: 7° 9' 22.95" N Longitude: -72° 44' 50.76" W Altitude: 2634.0 meters Date: 09/15/2021 09:49 a. m. Note: Pk 12+898 GCHPA 12"	 Latitude: 7° 9' 20.64" N Longitude: -72° 44' 56.14" W Altitude: 2570.0 meters Date: 09/27/2021 01:54 p. m. Note: Pk 12+898 GCHPA 12"
2.22 Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	PK 12+730 GCHPA 12"	 Latitude: 7° 9' 21.79" N Longitude: -72° 44' 50.45" W Altitude: 2639.0 meters Date: 09/15/2021 11:34 a. m. Note: Pk 12 + 898	 Latitude: 7° 9' 21.97" N Longitude: -72° 44' 50.77" W Altitude: 2627.0 meters Date: 09/15/2021 11:33 a. m. Note: Pk 12 + 898

6.08 Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	PK 12+898 GCHPA 12"	 Latitude : 7° 9' 21.54" N Longitude : -72° 44' 50.51" W Altitude : 2624.0 meters Date : 09/21/2021 10:20 a. m. Note : Pk 12+898 GCHPA 12"	 Latitude : 7° 9' 21.55" N Longitude : -72° 44' 50.57" W Altitude : 2625.0 meters Date : 09/21/2021 10:21 a. m. Note : Pk 12+898 GCHPA 12"
15.01 Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	PK 12+898 GCHPA 12"	 Latitude : 7° 20.61' N Longitude : -72° 44' 57.97" W Elevation : 2647.17 m Precisión : 3.2 m Tiempo : 22/09/2021 10:16 Nota : PK 12+898	 22 sep.2021 02:46:09 p. m. 7°9'21,942"N -72°44'47,574"W Altitud:2657.3m Velocidad:0.4km/h PK 12+898 GCHPA 12"

Nota: Evidencia de las actividades ejecutadas del frente de obra Pk 12+898 Y PK 12+730 GCHPA 12" en el municipio de Silos.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



17. ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO Y SEGUIMIENTO VALORES DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Corresponde a las muestras elaboradas para pantalla muro de contención en concreto ciclópeo durante la primera quincena de practica empresarial en el apoyo realizado al PK 57+930 GCHPA 12” siguiendo la norma NTC 550 se realiza la elaboración de especímenes de concreto para determinación de la resistencia del concreto en este caso se pretende alcanzar la resistencia de 3000 psi (Dosificación 1:2:3) con la aplicación de acelerante SIKASET L por dicha razón se elaboran 6 especímenes de concreto aplicando el siguiente procedimiento: A cada cilindro de dimensiones, diámetro de 150 mm y altura 300 mm después de lubricarlos por dentro se le agrega una capa de 1/3 del volumen del cilindro para luego con una varilla de diámetro 6mm con longitud 600mm aplicar la cantidad de 25 golpes distribuidos uniformemente y seguida mente aplicar golpes por fuera del cilindro desde abajo hacia arriba con un martillo de goma con el fin de evacuar las particular de aire, dicho proceso se repite 3 veces hasta llenar por completo la camisa cilíndrica para luego con la misma varilla enrazar y de esta forma eliminar la mezcla excedente y proporcionar una uniformidad en la superficie del espécimen de concreto, para luego de 24 horas iniciar el proceso de curado y ser transportados a laboratorio para realizar los ensayos a compresión. En este caso se toman 2 muestras para cada una de las siguientes edades, para el tramo-modulo 3 se evaluó la resistencia a los 3, 7 y 28 días por otro lado el tramo-modulo 4 se evaluó la resistencia a los 3 y 7 días siguiendo las recomendaciones de la interventoría Burea Veritas por ser concreto con acelerante.

EPP utilizados: Casco, jean, camisa manga larga, tapabocas, gafas de seguridad, guantes, botas.

Equipos usados: Herramienta menor, camisas cilíndricas, martillo de goma, varilla metálica.

Tabla 8

Evidencia elaboración especímenes de concreto.



Nota: Procedimiento elaboración especímenes de concreto para medir resistencia a la compresión del concreto.

Tabla 9

Resultados muestras de especímenes de concreto Tramo-modulo 3.



CONCRETE SERVICIOS S.A.S.
Ingeniería, Supervisión, Control y Control de Calidad
Barranquilla Cra 22 N° 41-3739 - Tel: 6426883



ONAC
Organismo Nacional de Acreditación
BO-REC 17025:2017
09-048-001

INFORME DE ENSAYO A COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO
NTC 673/2010

Código: F-EM-01/07
CR: BG3473
Inf. N°: 879482

Observaciones: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas.

N=Normal B=Bajo

Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (mm)	h1 (mm)	D (mm)	A (mm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (kg)	Factor Correc.	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	304	304	150.1	1769.5	2.03	3	2021-07-22	12.75	1.00	2.371	315.2	181.6	17.9	21	85.4	Cono y c
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	305	305	150	1767.1	2.03	3	2021-07-22	12.58	1.00	2.334	323.7	186.8	18.4	21	87.8	Cono y c
Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (mm)	h1 (mm)	D (mm)	A (mm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (kg)	Factor Correc.	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	305	305	153.1	1840.9	1.99	7	2021-07-26	12.37	0.99	2.204	441.9	244.6	24.1	21	115.0	Cono y g
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	305	305	153.1	1840.9	1.99	7	2021-07-26	12.50	0.99	2.226	437.5	242.2	23.9	21	113.8	Cono y g
Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (mm)	h1 (mm)	D (mm)	A (mm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (kg)	Factor Correc.	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	305	305	152.9	1836.1	1.99	28	2021-08-16	12.79	1.00	2.284	659.7	366.2	36.1	21	172.1	Corte
8	FUNDIDA TERCER FASE	2021-07-19	305	305	152.6	1828.9	2.00	28	2021-08-16	12.55	1.00	2.249	664.3	370.3	36.6	21	174.1	Cono

Nota: Resultados muestras cilíndricas de concreto tercer módulo pantalla muro de contención a los 3, 7 y

28 días.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 10

Resultados muestras de especímenes de concreto Tramo-modulo 4 pantalla muro de contención en concreto

				INFORME DE ENSAYO A COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO NTC 673/2010												Código: F-EM-01/07 CR: BG3473 Inf. N°: 882193		
Observaciones: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. N=Normal B=Bajo																		
Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (mm)	h1 (mm)	D (mm)	A (mm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (kg)	Factor Correc.	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
10	MURO PANTALLA CUARTO NIVEL PK57+938	2021-07-27	305	305	152.1	18170	2.01	3	2021-07-30	12.53	1.00	2.261	129.1	72.5	7.2	21	34.1	Cono y g
10	MURO PANTALLA CUARTO NIVEL PK57+938	2021-07-27	305	305	152	18146	2.01	3	2021-07-30	12.72	1.00	2.298	123.3	69.3	6.8	21	32.6	Cono y g
Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (mm)	h1 (mm)	D (mm)	A (mm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (kg)	Factor Correc.	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
10	MURO PANTALLA CUARTO NIVEL PK57+938	2021-07-27	304	304	150	17671	2.03	7	2021-08-03	12.70	1.00	2.365	297.4	171.6	16.9	21	80.7	Cono y e
10	MURO PANTALLA CUARTO NIVEL PK57+938	2021-07-27	305	305	150.1	17695	2.03	7	2021-08-03	12.66	1.00	2.345	299.4	172.5	17.0	21	81.1	Cono y e

Nota: Resultados muestras cilíndricas de concreto cuarto módulo pantalla muro de contención a los 3 y 7 días.

17.1. Ensayo de asentamiento al concreto fresco

Se realiza el ensayo para medir la consistencia del concreto mediante la norma NTC 396, dentro de los aparatos utilizados para el ensayo encontramos el molde que tiene la forma de un cono truncado de diámetro mayor 203 mm, diámetro base menor 102 mm y altura 305 mm, también encontramos la varilla compactadora de 16mm de diámetro y longitud 600mm. Siguiendo el procedimiento de aplicar 3 capas de 1/3 de la altura del cono se compacta cada capa con la varilla compactadora suministrando 25 golpes por cada capa cumpliendo que cada golpe penetre ligeramente la capa anterior para luego enraizar la base superior del cono y proceder a levantar el cono, seguidamente se coloca el cono al lado de la mezcla con la varilla encima y se mide desde la varilla hasta la parte superior central de la mezcla de concreto, dicha medida es tomada en milímetros para finalmente calcular el asentamiento restándole a número 305 la medida tomada anteriormente en mm.

EPP utilizados: Casco, jean, camisa manga larga, tapabocas, gafas de seguridad, guantes, botas.

Equipos usados: Herramienta menor, cono truncado, varilla compactadora.

Tabla 11

Prueba de asentamiento del concreto fresco NTC 396.



Nota: Evidencias de la realización de la prueba de asentamiento del concreto fresco utilizado para la pantalla de muro de contención en concreto.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



18. ACTAS DE COBRO Y MEMORIAS DE CÁLCULO

Se realiza mensualmente al inicio de cada mes el proceso de FACTURACIÓN, el cual consiste en la elaboración de un acta de cobro y memorias de cálculo necesarias para cobrar las obras ejecutadas en el mes inmediatamente anterior, dichos documentos son enviados al gerente general de O&M INGENIERIA S.AS para su aprobación y seguidamente son enviados tanto a interventoría como al cliente “PROMIORIENTE S.A” para que realicen la respectiva revisión y aprobación, para más tarde generar el pago de las obras ejecutadas. Las cantidades facturadas son aquellas verificadas por el contratista e interventoría en campo y que se encuentran en los informes diarios hasta la fecha de realización del corte en el acta de cobro esta fecha generalmente tiene lugar en los primeros días del mes siguiente al que se está facturado. A continuación, se muestran los documentos de facturación elaborados durante el periodo laborado en los frentes de obra PK 12+730 y PK 12+898 GCHPA 12”:



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 12

ACTA DE COBRO N°2 MES DE AGOSTO. PK 12+730 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO												
CONTRATANTE: PROMIORIENTE			CONTRATO MARCO: 4600003164			ORDEN DE COMPRA No. 4200008475						
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGÁ-PALENQUE 12" - PK 12+730						CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS						
FECHA DEL ACTA: SEPTIEMBRE 05 DE 2021						ACTA No: 2 TIPO ACTA: Parcial						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 2	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO	
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	416,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	76,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	98,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
6.08	Muros de Contención Concreto Ciclopeo	m³	\$ 379.466	3,791				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	12,320				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	6,705				0,000	\$ -	1	6,705	\$ 299.687
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531,0	6,705				6,705	\$ 265.055	1	6,705	\$ 265.055
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	m³	\$ 239.850	122,00				46,00	\$ 11.033.100	1	112,000	\$ 26.863.200
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	156,80				133,00	\$ 5.257.623	1	133,000	\$ 5.257.623
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	128,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.24	Demolición de gaviones en piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	m³	\$ 33.900	40,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
5.06	Estructuras de Disipación Tipo V en concreto armado	m³	\$ 573.180	4,780				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	32,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	7,952				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.07	Concreto 3000 psi Sin Acelerante	m³	\$ 508.140	0,291				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.04	Disponibilidad oficial	día	\$ 91.645	1,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	Hora	\$ 18.750	8,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
6.06	Muros de Contención Sacos con suelo Cemento	m³	\$ 240.521	10,980				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	6,840				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	40,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
TOTAL C.D.									\$ 16.555.778			\$ 32.685.565
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 2.648.924			\$ 5.229.690
IMPREVISTOS 4%									\$ 662.231			\$ 1.307.423
UTILIDAD 5%									\$ 827.789			\$ 1.634.278
COSTO ANTES DE IVA									\$ 20.694.722			\$ 40.856.956
IVA 19%									\$ 157.280			\$ 310.513
COSTO TOTAL									\$ 20.852.002			\$ 41.167.469
ANTICIPO									\$ 63.000.120			\$ 63.000.120
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO									\$ 4.138.944			\$ 8.171.391
DETALLES DE OBSERVACIONES												
1. El día 27 de Mayo de 2021 el Ing. Adrián rodríguez envía correo electronico con las cantidades iniciales aprobadas del PK 12+730												
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS			PROMIORIENTE					
NOMBRE:	EDWIN ORJUELA POLANÍA			LEONARDO RUEDA ARIZA			ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ					

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Agosto Pk 12+730 GCHPA 12"

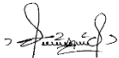


ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 13

ACTA DE COBRO N°3 MES DE SEPTIEMBRE. PK 12+730 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO												
CONTRATANTE: PROMIORIENTE			CONTRATO MARCO: 4600003164				ORDEN DE COMPRA No. 4200008475					
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGA-PALENQUE 12" - PK 12+730							CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS					
FECHA DEL ACTA: OCTUBRE 07 DE 2021							TIPO ACTA: Parcial					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 3	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO	
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	416,00				416,00	\$ 149.478.368	1	416,000	\$ 149.478.368
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	76,00				76,00	\$ 26.889.636	1	76,000	\$ 26.889.636
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	98,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
6.08	Muros de Contención Concreto Cíclopeo	m³	\$ 379.466	3,791				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	12,320				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	6,705				0,000	\$ -	1	6,705	\$ 299.687
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531,0	6,705				0,000	\$ -	1	6,705	\$ 265.055
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	m³	\$ 239.850	122,00				10,00	\$ 2.398.500	1	122,000	\$ 29.261.700
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	156,80				23,80	\$ 940.838	1	156,800	\$ 6.198.461
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	128,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.24	Demolición de gaviones en piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	m³	\$ 33.900	40,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
5.06	Estructuras de Disipación Tipo V en concreto armado	m³	\$ 573.180	4,780				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	32,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	7,952				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.07	Concreto 3000 psi Sin Acelerante	m³	\$ 508.140	0,291				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.04	Disponibilidad oficial	día	\$ 91.645	1,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	Hora	\$ 18.750	8,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
6.06	Muros de Contención Sacos con suelo Cemento	m³	\$ 240.521	10,980				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	6,840				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	40,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
TOTAL C.D.									\$ 179.707.342			\$ 212.392.907
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 28.753.175			\$ 33.982.865
IMPREVISTOS 4%									\$ 7.188.294			\$ 8.495.716
UTILIDAD 5%									\$ 8.985.367			\$ 10.619.645
COSTO ANTES DE IVA									\$ 224.634.178			\$ 265.491.133
IVA 19%									\$ 1.707.220			\$ 2.017.733
COSTO TOTAL									\$ 226.341.398			\$ 267.508.866
ANTICIPO									\$ 63.000.120			\$ 63.000.120
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO									\$ 44.926.836			\$ 53.098.227
DETALLES DE OBSERVACIONES												
1. El día 27 de Mayo de 2021 el Ing. Adrián rodríguez envia correo electronico con las cantidades iniciales aprobadas del PK 12+730												
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS				PROMIORIENTE				
												
NOMBRE:	EDWIN ORJUELA POLANIA			LEONARDO RUEDA ARIZA				ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ				

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Septiembre Pk 12+730 GCHPA 12"

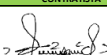


ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 14

ACTA DE COBRO N°3 MES DE OCTUBRE. PK 12+730 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO												
CONTRATANTE: PROMIORIENTE				CONTRATO MARCO: 4600003163				ORDEN DE COMPRA No. 4200008475				
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGÁ-PALENQUE 12" - PK 12+730								CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS				
FECHA DEL ACTA: NOVIEMBRE 07 DE 2021								TIPO ACTA: Parcial ACTA No: 4				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 4	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO	
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	416,00				0,00	\$ -	1	416,000	\$ 149.478.368
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	76,00				0,00	\$ -	1	76,000	\$ 26.889.636
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	98,00				98,00	\$ 7.042.868	1	98,000	\$ 7.042.868
6.08	Muros de Contención Concreto Ciclópeo	m³	\$ 379.466	3,791				3,475	\$ 1.318.644	1	3,475	\$ 1.318.644
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	12,320				12,32	\$ 49.588	1	12,320	\$ 49.588
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	6,705				0,000	\$ -	1	6,705	\$ 299.687
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531,0	6,705				0,000	\$ -	1	6,705	\$ 265.055
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	m³	\$ 239.850	122,00				0,00	\$ -	1	122,000	\$ 29.261.700
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	156,80				0,00	\$ -	1	156,800	\$ 6.198.461
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	128,00				93,00	\$ 6.725.667	1	93,000	\$ 6.725.667
19.24	Demolición de gaviones en piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	m³	\$ 33.900	40,00				40,00	\$ 1.356.000	1	40,000	\$ 1.356.000
5.06	Estructuras de Disipación Tipo V en concreto armado	m³	\$ 573.180	4,780				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	32,00				16,00	\$ 5.749.168	1	16,000	\$ 5.749.168
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	\$ 4.025	7,952				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.07	Concreto 3000 psi Sin Acelerante	m³	\$ 508.140	0,291				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.04	Disponibilidad oficial	día	\$ 91.645	1,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	Hora	\$ 18.750	8,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
6.06	Muros de Contención Sacos con suelo Cemento	m³	\$ 240.521	10,980				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	6,840				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	\$ 72.319	40,00				0,00	\$ -	1	0,000	\$ -
TOTAL C.D.									\$ 22.241.935			\$ 234.634.842
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 3.558.710			\$ 37.541.575
IMPREVISTOS 4%									\$ 889.677			\$ 9.385.394
UTILIDAD 5%									\$ 1.112.097			\$ 11.731.742
COSTO ANTES DE IVA									\$ 27.802.419			\$ 293.293.553
IVA 19%									\$ 211.298			\$ 2.229.031
COSTO TOTAL									\$ 28.013.717			\$ 295.522.584
ANTICIPO									\$ 63.000.120			\$ 63.000.120
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO									\$ 5.560.484			\$ 58.658.711
DETALLES DE OBSERVACIONES												
1. El día 27 de Mayo de 2021 el Ing. Adrián Rodríguez envía correo electrónico con las cantidades iniciales aprobadas del PK 12+730												
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS				PROMIORIENTE				
												
NOMBRE:	EDWIN ORIUELA POLANIA			LEONARDO RUEDA ARIZA				ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ				

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Octubre Pk 12+730 GCHPA 12"

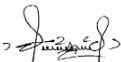


ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 15

ACTA DE COBRO N°2 MES DE AGOSTO. PK 12+898 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO													
			CONTRATANTE: PROMIORIENTE				CONTRATO MARCO: 4600003163		ORDEN DE COMPRA No. 4200008473				
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGÁ - PALENQUE 12" - PK 12+898								CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS					
FECHA DEL ACTA: SEPTIEMBRE 05 DE 2021								ACTA No: 2		TIPO ACTA: Parcial			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 2	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO		
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR	
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	1.002,000				733,000	\$ 263.383.759	1	977,000	\$ 351.058.571	
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	226,000				154,000	\$ 54.486.894	1	226,000	\$ 79.961.286	
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	116,000				88,300	\$ 6.345.768	1	88,300	\$ 6.345.768	
6.08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	m³	\$ 379.466	4,107				3,159	\$ 1.198.733	1	3,159	\$ 1.198.733	
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	Kg	\$ 4.025	14,560				11,200	\$ 45.080	1	11,200	\$ 45.080	
2.16	Canal Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 m	m	\$ 105.517	324,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -	
1.05	Cortacorrante Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	m	\$ 96.373	127,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -	
4.16	Entrega Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 a 1.5 m	Unidad	\$ 510.305	1,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -	
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 810.562	
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 716.895	
TOTAL C.D.									\$ 325.460.234			\$ 440.136.895	
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 52.073.637			\$ 70.421.903	
IMPREVISTOS 4%									\$ 13.018.409			\$ 17.605.476	
UTILIDAD 5%									\$ 16.273.012			\$ 22.006.845	
COSTO ANTES DE IVA									\$ 406.825.292			\$ 550.171.119	
IVA 19%									\$ 3.091.872			\$ 4.181.301	
COSTO TOTAL									\$ 409.917.164			\$ 554.352.420	
ANTICIPO									\$ 124.646.967			\$ 124.646.967	
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO 20%									\$ 81.365.058			\$ 110.034.224	
DETALLES DE OBSERVACIONES													
1. Cantidades Iniciales aprobadas mediante correo del Ingeniero Adrián Rodríguez del 27 de Mayo de 2021 a las 14:17													
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS				PROMIORIENTE					
													
NOMBRE:	EDWIN ORUELA POLANIA			LEONARDO RUEDA ARIZA				ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ					

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Agosto Pk 12+898 GCHPA 12"

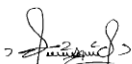


ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla 16

ACTA DE COBRO N°3 MES DE SEPTIEMBRE. PK 12+898 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO												
CONTRATANTE: PROMIORIENTE				CONTRATO MARCO: 4600003163				ORDEN DE COMPRA No. 4200008473				
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGÁ - PALENQUE 12" - PK 12+898								CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS				
FECHA DEL ACTA: OCTUBRE 07 DE 2021								ACTA No: 3		TIPO ACTA: Parcial		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 3	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO	
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	1.002,000				0,000	\$ -	1	977,000	\$ 351.058.571
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	226,000				0,000	\$ -	1	226,000	\$ 79.961.286
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	116,000				27,700	\$ 1.990.688	1	116,000	\$ 8.336.456
6.08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	m³	\$ 379.466	4,107				0,948	\$ 359.734	1	4,107	\$ 1.558.467
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	Kg	\$ 4.025	14,560				3,360	\$ 13.524	1	14,560	\$ 58.604
2.16	Canal Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 m	m	\$ 105.517	324,000				264,000	\$ 27.856.488	1	264,000	\$ 27.856.488
1.05	Cortacorriente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	m	\$ 96.373	127,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -
4.16	Entrega Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 a 1.5 m	Unidad	\$ 510.305	1,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 810.562
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 716.895
TOTAL C.D.								\$	30.220.434		\$	470.357.329
ADMINISTRACIÓN 16%								\$	4.835.269		\$	75.257.173
IMPREVISTOS 4%								\$	1.208.817		\$	18.814.293
UTILIDAD 5%								\$	1.511.022		\$	23.517.866
COSTO ANTES DE IVA								\$	37.775.542		\$	587.946.661
IVA 19%								\$	287.094		\$	4.468.395
COSTO TOTAL								\$	38.062.636		\$	592.415.056
ANTICIPO								\$	124.646.967		\$	124.646.967
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO 20%								\$	7.555.108		\$	117.589.332
DETALLES DE OBSERVACIONES												
1. Cantidades Iniciales aprobadas mediante correo del Ingeniero Adrián Rodríguez del 27 de Mayo de 2021 a las 14:17												
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS				PROMIORIENTE				
												
NOMBRE:	EDWIN ORJUELA POLANÍA			LEONARDO RUEDA ARIZA				ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ				

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Septiembre Pk 12+898 GCHPA 12"

Tabla 17

ACTA DE COBRO N°3 MES DE OCTUBRE. PK 12+898 GCHPA 12"

ACTA DE PAGO													
CONTRATANTE: PROMIORIENTE			CONTRATO MARCO: 4600003163			ORDEN DE COMPRA No. 4200008473							
SITIO DE OBRA: GASODUCTO CHITAGÁ - PALENQUE 12" - PK 12+898						CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS							
FECHA DEL ACTA: NOVIEMBRE 07 DE 2021						ACTA No: 4		TIPO ACTA: Parcial					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR UNITARIO INICIAL	CANTIDADES				CANTIDAD EJECUTADA ACTA 4	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES	EJECUTADO ACUMULADO		
				DISEÑADAS	MAYORES	MENORES	ITEM'S ADICIONALES				CANTIDAD	VALOR	
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 359.323	1.002,000				0,000	\$ -	1	977,000	\$ 351.058.571	
16.01	Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados	m	\$ 353.811	226,000				0,000	\$ -	1	226,000	\$ 79.961.286	
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m	\$ 71.866	116,000				0,000	\$ -	1	116,000	\$ 8.336.456	
6.08	Muros de Contención en Concreto Ciclópeo	m³	\$ 379.466	4,107				0,000	\$ -	1	4,107	\$ 1.558.467	
15.01	Suministro, Corte, Doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 PSI	Kg	\$ 4.025	14,560				0,000	\$ -	1	14,560	\$ 58.604	
2.16	Canal Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 m	m	\$ 105.517	324,000				24,000	\$ 2.532.408	1	288,000	\$ 30.388.896	
1.05	Cortacorrente Tipo III en Sacos de Suelo-Cemento y Talud con Trincho	m	\$ 96.373	127,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -	
4.16	Entrega Tipo V / Concreto Reforzado / Base 0.5 a 1.5 m	Unidad	\$ 510.305	1,000				0,000	\$ -	1	0,000	\$ -	
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	\$ 44.696	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 810.562	
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	\$ 39.531	20,115				0,000	\$ -	1	18,135	\$ 716.895	
TOTAL C.D.									\$ 2.532.408			\$ 472.889.737	
ADMINISTRACIÓN 16%									\$ 405.185			\$ 75.662.358	
IMPREVISTOS 4%									\$ 101.296			\$ 18.915.589	
UTILIDAD 5%									\$ 126.620			\$ 23.644.487	
COSTO ANTES DE IVA									\$ 3.165.509			\$ 591.112.171	
IVA 19%									\$ 24.058			\$ 4.492.453	
COSTO TOTAL									\$ 3.189.567			\$ 595.604.624	
ANTICIPO									\$ 124.646.967			\$ 124.646.967	
AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO 20%									\$ 633.102			\$ 118.222.434	
DETALLES DE OBSERVACIONES													
1. Cantidades Iniciales aprobadas mediante correo del Ingeniero Adrián Rodríguez del 27 de Mayo de 2021 a las 14:17													
FIRMA:	CONTRATISTA			BUREAU VERITAS				PROMIORIENTE					
													
NOMBRE:	EDWIN ORIUELA POLANIA			LEONARDO RUEDA ARIZA				ADRIÁN RODRÍGUEZ SUÁREZ					

Nota: Acta de cobro actividades ejecutadas mes de Octubre Pk 12+898 GCHPA 12"

Las memorias de calculo que soportan las cantidades facturadas en las anteriores actas de cobro para el Pk 12+730 y Pk 12+898 se evidencian en la lista de Apéndices.

Ver Apéndice número 11.

19. ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LAS CUADRILLAS SEGÚN LA ZONA DE UBICACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO

Dentro de esta actividad se realiza una recopilación de todos los datos de rendimientos tomados en cada uno de los frentes de obra desde Agosto hasta Noviembre del 2021 según las actividades de trabajo seleccionadas y cuadrillas utilizadas, realizando un análisis estadístico en el software IBM SPSS Statistics con licencia estudiantil para realizar gráficos de dispersión de las muestras tomadas, validación del supuesto de normalidad y demás datos estadísticos usando un $\pm 5\%$ de error y un 95% de confianza para determinar que cuadrilla ofrece un mejor rendimiento según la actividad de trabajo llevada a cabo:

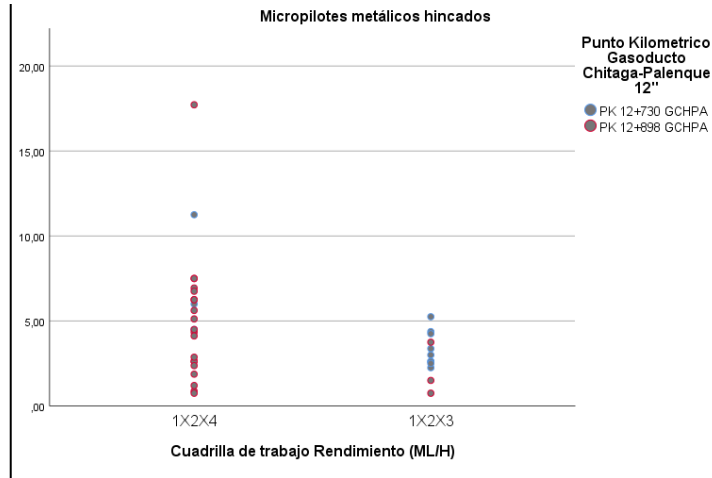
Micropilotes Metálicos Hincados (PK 12+730 Y PK 12+898)

Como datos generales de este proceso analizado se tiene:

- Unidad de medida: ML
- No Grupos de trabajo: 2
- Cuadrilla Tipo (1X2X3): No de Observaciones 12
- Cuadrilla Tipo (1X2X4): No de Observaciones 23

Figura 14

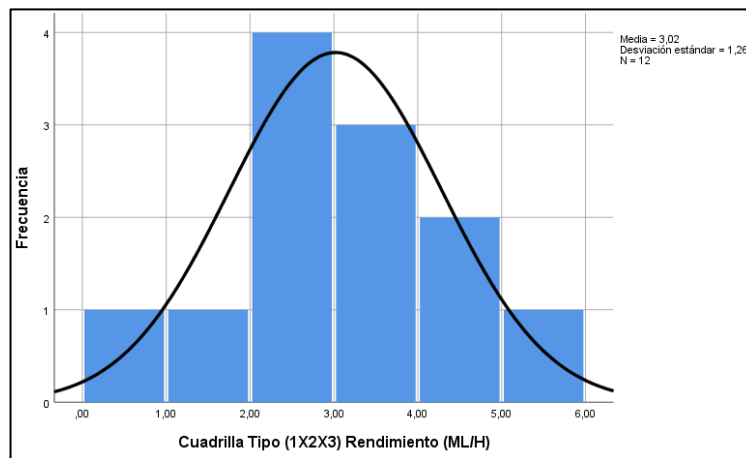
Diagrama de dispersión. Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados



Nota: Grafico de dispersión de los rendimientos tomados para la actividad, según la cuadrilla de trabajo en cada frente de obra observado (PK 12+730 Y PK12+898)

Figura 15

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X3)



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X2X3) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Micropilotes Metálicos Hincados”

Figura 16

Análisis estadístico descriptivo C (1X2X3). Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados

Descriptivos				Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X2X3) Rendimiento (ML/H)	Media			3,0192	,36526
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		2,2152	
		Límite superior		3,8231	
	Media recortada al 5%			3,0213	
	Mediana			2,8100	
	Varianza			1,601	
	Desv. Desviación			1,26530	
	Mínimo			,75	
	Máximo			5,25	
	Rango			4,50	
	Rango intercuartil			1,81	
	Asimetría			-,003	,637
	Curtosis			-,160	1,232

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X2X3) Rendimiento (ML/H)	,124	12	,200*	,986	12	,997

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadrilla Tipo (1X2X3) Rendimiento (ML/H)

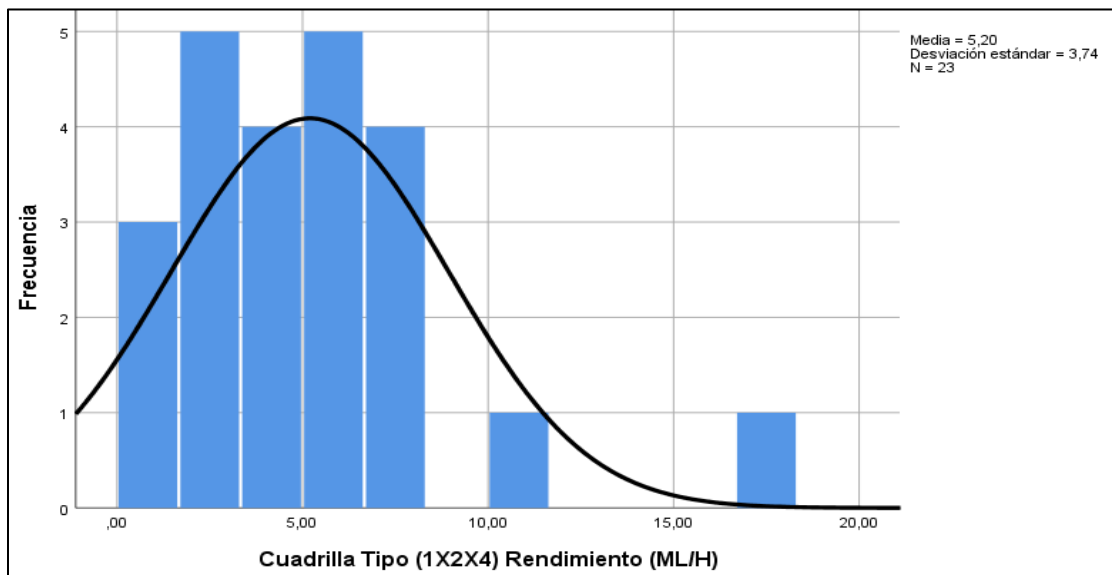
Nota: Análisis descriptivo proceso micropilotes metálicos hincados C (1X2X3), N° de muestras 12.

Como el número de datos de muestra es 12 para la cuadrilla (1X2X3), es decir menor a 50 muestras, se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el supuesto de normalidad de los datos en este caso como Sig. es de 0,997 es decir mayor a 0,05 se utiliza la hipótesis nula, por lo que el conjunto de datos presentan una tendencia normal. El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla

(1X2X3) es **3,02 ML/h-H (Media)**, con una variación de 1,601 ML/h-H. Con un nivel de confianza del 95% el rango (2,2152 – 3,8231) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.

Figura 17

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X4)



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X2X4) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Micropilotes Metálicos Hincados”

Figura 18

Análisis estadístico descriptivo C (1X2X4). Proceso: Micropilotes Metálicos Hincados

Descriptivos				Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X2X4) Rendimiento (ML/H)	Media			5,1970	,77977
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		3,5798	
		Límite superior		6,8141	
	Media recortada al 5%			4,7943	
	Mediana			4,5000	
	Varianza			13,985	
	Desv. Desviación			3,73964	
	Mínimo			,75	
	Máximo			17,72	
	Rango			16,97	
	Rango intercuartil			4,13	
	Asimetría			1,790	,481
	Curtosis			4,886	,935

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X2X4) Rendimiento (ML/H)	,182	23	,047	,849	23	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadrilla Tipo (1X2X4) Rendimiento (ML/H)

Nota: Análisis descriptivo proceso micropilotes metálicos hincados C (1X2X4), N° de muestras 23.

El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla (1X2X4) es **5,197 ML/h-H (Media)**, con amplia variación consecuencia de una muestra no representativa por la alta dispersión en la medición de los datos con variación de 13,985 ML/h-H. Con un nivel de confianza del 95% el rango (3,5798 – 6,8141) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



Teniendo en cuenta que la cuadrilla (1X2X4) presenta un rendimiento promedio de **5,197 ML /h-H** en la actividad de micropilotes metálicos hincados, es decir mayor a la cuadrilla (1X2X3) el cual es igual a **3,02 ML/h-H**. Se considera la cuadrilla (1X2X4) la más óptima para ejecutar los trabajos de este proceso de construcción por lo que generan mayor eficiencia. Por lo que se pueden considerar el rango (3,5798 – 6,8141) ML/h-H como los rendimientos aceptables para futuras construcciones con una cuadrilla (1X2X4).

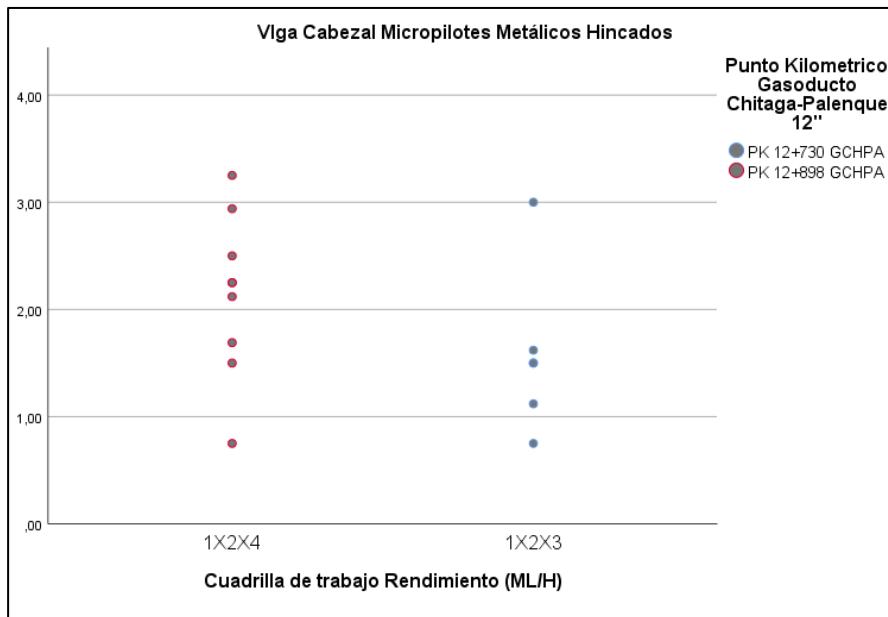
Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados (PK 12+730 Y PK 12+898)

Como datos generales de este proceso analizado se tiene:

- Unidad de medida: ML
- No Grupos de trabajo: 2
- Cuadrilla Tipo (1X2X3): No de Observaciones 6
- Cuadrilla Tipo (1X2X4): No de Observaciones 9

Figura 19

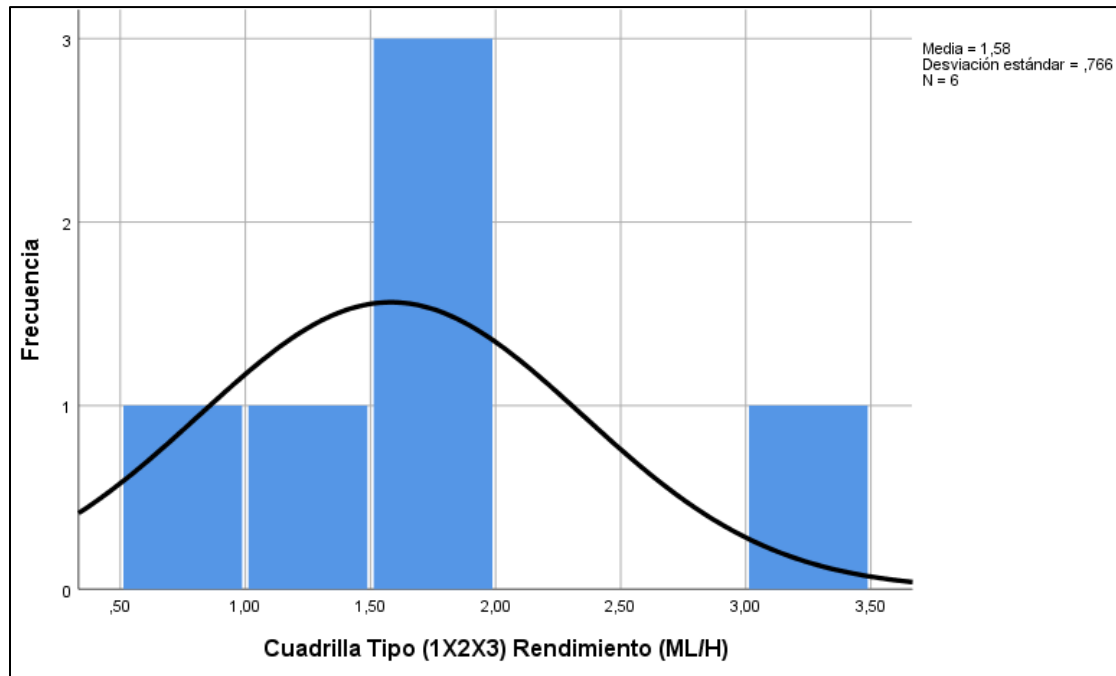
Diagrama de dispersión. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados



Nota: Grafico de dispersión de los rendimientos tomados para la actividad, según la cuadrilla de trabajo en cada frente de obra observado (PK 12+730 Y PK12+898)

Figura 20

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes metálicas Hincados. **Cuadrilla (1X2X3)**



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X2X3) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados”

Figura 21

Análisis estadístico descriptivo C (1X2X3). Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados

Descriptivos				Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X2X3) Rendimiento (ML/H)	Media			1,5817	,31259
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		,7781	
		Límite superior		2,3852	
	Media recortada al 5%			1,5491	
	Mediana			1,5000	
	Varianza			,586	
	Desv. Desviación			,76567	
	Mínimo			,75	
	Máximo			3,00	
	Rango			2,25	
	Rango intercuartil			,94	
	Asimetría			1,456	,845
	Curtosis			3,059	1,741

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X2X3) Rendimiento (ML/H)	,313	6	,067	,859	6	,187

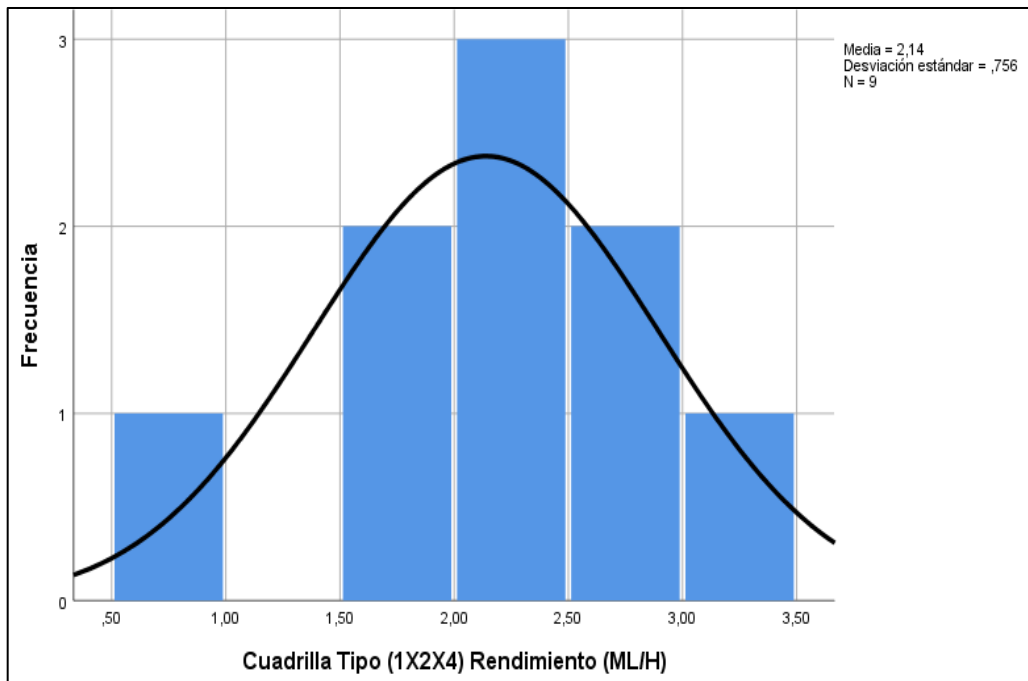
Nota: Análisis descriptivo proceso viga cabezal micropilotes metálicos hincados C (1X2X3), N° de muestras 6.

Como el número de datos de muestra es 6 para la cuadrilla (1X2X3), es decir menor a 50 muestras, se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el supuesto de normalidad de los datos en este caso como Sig. es de 0,187 es decir mayor a 0,05 se utiliza la hipótesis nula, por lo que el conjunto de datos presentan una tendencia normal. El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla (1X2X3) es **1,5817 ML/h-H (Media)**, con una variación de 0,586 ML/h-H. Con un nivel de

confianza del 95% el rango (0,7781 – 2,3852) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.

Figura 22

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Viga Cabezal Micropilotes metálicas Hincados. Cuadrilla (1X2X4)



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X2X4) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados”

Figura 23

Análisis estadístico descriptivo C (1X2X4). Proceso: Viga Cabezal Micropilotes Metálicos Hincados

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X2X4) Rendimiento (ML/H)	Media		2,1389	,25195
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,5579	
		Límite superior	2,7199	
	Media recortada al 5%		2,1543	
	Mediana		2,2500	
	Varianza		,571	
	Desv. Desviación		,75585	
	Mínimo		,75	
	Máximo		3,25	
	Rango		2,50	
	Rango intercuartil		1,12	
	Asimetría		-,407	,717
	Curtosis		,255	1,400

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X2X4) Rendimiento (ML/H)	,157	9	,200*	,975	9	,937

Nota: Análisis descriptivo proceso viga cabezal micropilotes metálicos hincados C (1X2X4), N° de muestras 9.

Como el número de datos de muestra es 9 para la cuadrilla (1X2X4), es decir menor a 50 muestras, se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el supuesto de normalidad de los datos en este caso como Sig. es de 0,937 es decir mayor a 0,05 se utiliza la hipótesis nula, por lo que el conjunto de datos presentan una tendencia normal. El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla (1X2X4) es **2,1389 ML/h-H (Media)**, con una variación de 0,571 ML/h-H. Con un nivel de confianza del 95% el rango (1,5579 – 2,7199) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.

Teniendo en cuenta que la cuadrilla (1X2X4) presenta un rendimiento promedio de **2,1389 ML /h-H** en la actividad de viga cabezal micropilotes metálicos hincados, es decir mayor a la cuadrilla (1X2X3) el cual es igual a **1,5817 ML/h-H**. Se considera la cuadrilla (1X2X4) la más óptima para ejecutar los trabajos de este proceso de construcción por lo que generan mayor eficiencia. Por lo que se pueden considerar el rango (1,5579 – 2,7199) ML/h-H como los rendimientos aceptables para futuras construcciones con una cuadrilla (1X2X4).

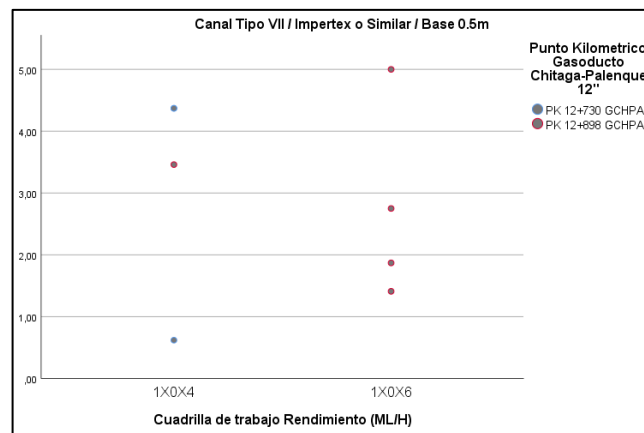
Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m (PK 12+730 Y PK 12+898)

Como datos generales de este proceso analizado se tiene:

- Unidad de medida: ML
- No Grupos de trabajo: 2
- Cuadrilla Tipo (1X0X4): No de Observaciones 4
- Cuadrilla Tipo (1X0X6): No de Observaciones 4

Figura 24

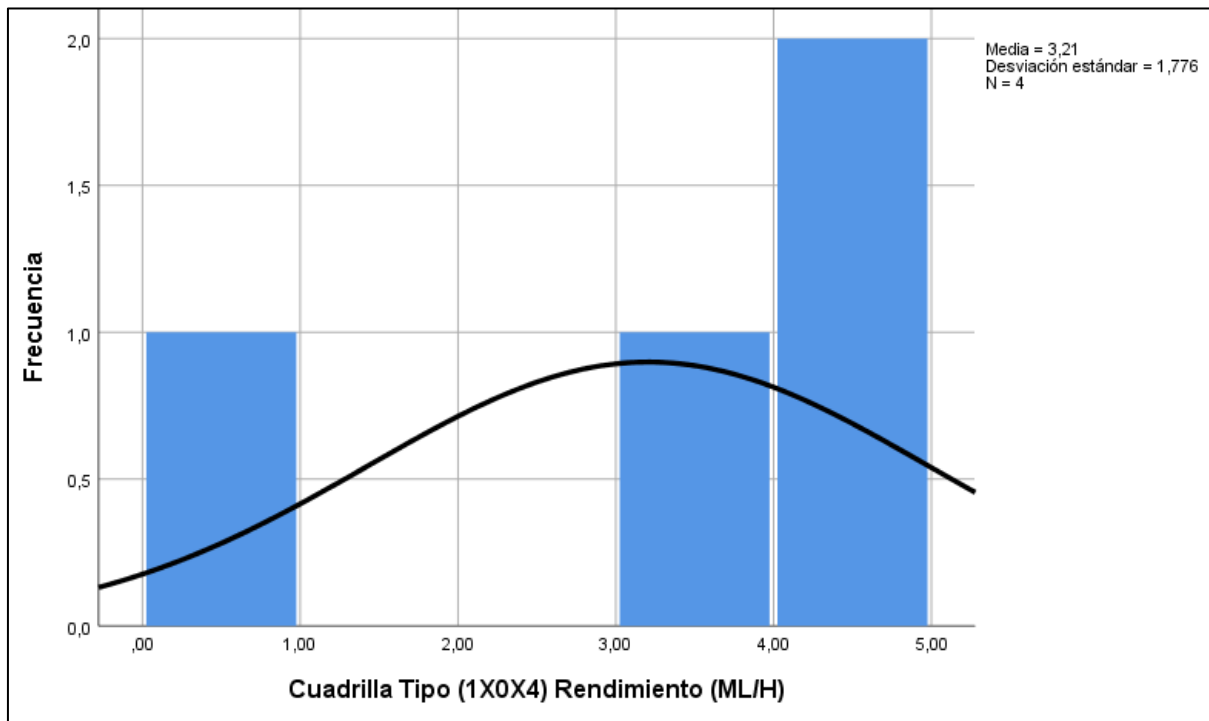
Diagrama de dispersión. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m



Nota: Grafico de dispersión de los rendimientos tomados para la actividad, según la cuadrilla de trabajo en cada frente de obra observado (PK 12+730 Y PK12+898)

Figura 25

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m. Cuadrilla (1X0X4)



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X0X4) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m”

Figura 26

Análisis estadístico descriptivo C (1X0X4). Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X0X4) Rendimiento (ML/H)	Media		3,2050	,88796
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3791	
		Límite superior	6,0300	
	Media recortada al 5%		3,2839	
	Mediana		3,9150	
	Varianza		3,154	
	Desv. Desviación		1,77592	
	Mínimo		,62	
	Máximo		4,37	
	Rango		3,75	
	Rango intercuartil		3,04	
	Asimetría		-1,678	1,014
	Curtosis		2,699	2,619

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X0X4) Rendimiento (ML/H)	,307	4	.	,787	4	,081

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadrilla Tipo (1X0X4) Rendimiento (ML/H)

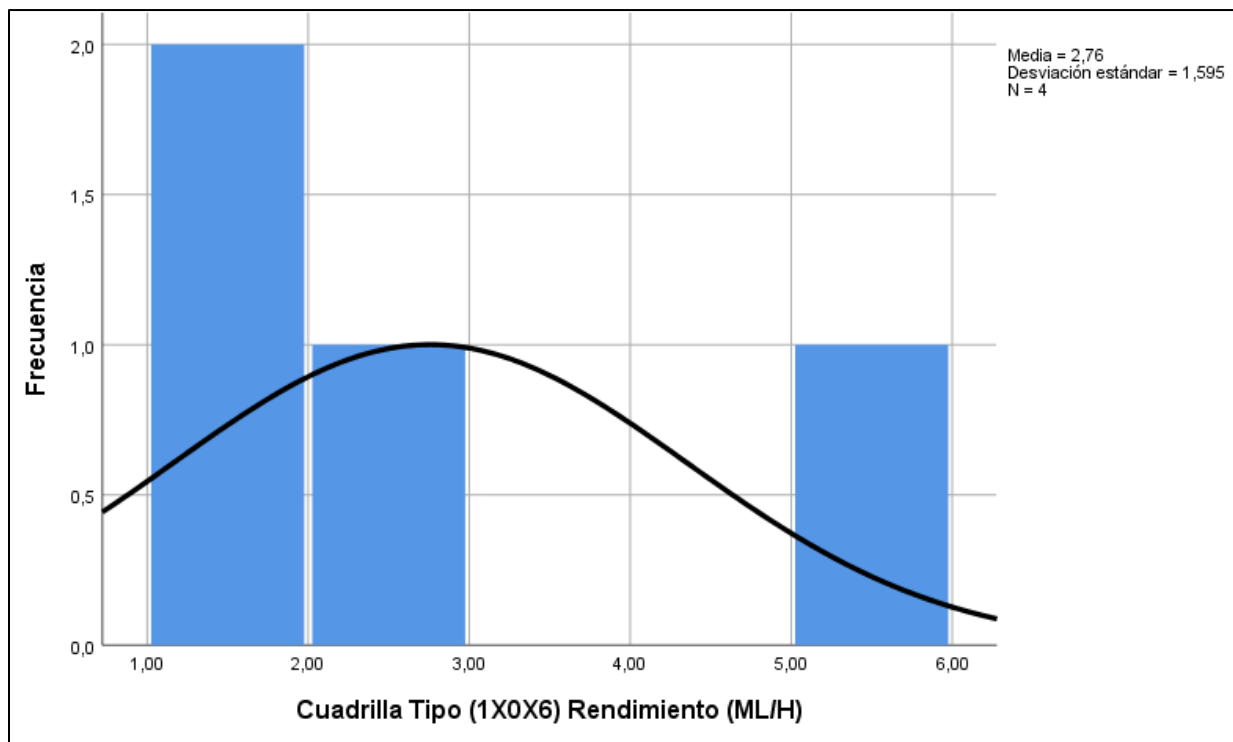
Nota: Análisis descriptivo proceso Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m C (1X0X4), N° de muestras 4.

Como el número de datos de muestra es 4 para la cuadrilla (1X0X4), es decir menor a 50 muestras, se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el supuesto de normalidad de los datos en este caso como Sig. es de 0,081 es decir mayor a 0,05 se utiliza la hipótesis nula, por lo que el conjunto de datos presentan una tendencia normal. El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla

(1X0X4) es **3,2050 ML/h-H (Media)**, con una variación de 3,154 ML/h-H. Con un nivel de confianza del 95% el rango (0,3791 – 6,0309) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.

Figura 27

Validación del supuesto de normalidad. Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m. Cuadrilla (1X0X6)



Nota: Se evidencia la curva de normalidad de las muestras tomadas (N) de la cuadrilla (1X0X6) en cada uno de los frentes (Pk 12+730 y Pk 12+898) para la actividad “Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m”

Figura 28

Análisis estadístico descriptivo C (1X0X6). Proceso: Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
Cuadrilla Tipo (1X0X6) Rendimiento (ML/H)	Media		2,7575	,79751
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,2195	
		Límite superior	5,2955	
	Media recortada al 5%		2,7078	
	Mediana		2,3100	
	Varianza		2,544	
	Desv. Desviación		1,59502	
	Mínimo		1,41	
	Máximo		5,00	
	Rango		3,59	
	Rango intercuartil		2,91	
	Asimetría		1,336	1,014
	Curtosis		1,541	2,619

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cuadrilla Tipo (1X0X6) Rendimiento (ML/H)	,252	4	.	,895	4	,407

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadrilla Tipo (1X0X6) Rendimiento (ML/H)

Nota: Análisis descriptivo proceso Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m C (1X0X6), N° de muestras 4.

Como el número de datos de muestra es 4 para la cuadrilla (1X0X6), es decir menor a 50 muestras, se utiliza Shapiro-Wilk para determinar el supuesto de normalidad de los datos en este caso como Sig. es de 0,407 es decir mayor a 0,05 se utiliza la hipótesis nula, por lo que el conjunto datos presentan una tendencia normal. El rendimiento tipo promedio para la cuadrilla

(1X0X6) es **2,7575 ML/h-H (Media)**, con una variación de 2,544 ML/h-H. Con un nivel de confianza del 95% el rango (0,2195 – 5,2955) ML/h-H, será el conjunto de posibilidades aceptables en futuras mediciones.

Teniendo en cuenta que la cuadrilla (1X0X4) presenta un rendimiento promedio de **3,2050 ML/h-H** en la actividad de Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m, es decir mayor a la cuadrilla (1X0X6) el cual es igual **2,7575 ML/h-H**. Se considera la cuadrilla (1X0X4) la más óptima para ejecutar los trabajos de este proceso de construcción por lo que generan mayor eficiencia. Por lo que se pueden considerar el rango (0,3791 – 6,0309) ML/h-H como los rendimientos aceptables para futuras construcciones con una cuadrilla (1X0X4).

CAPITULO V CONCLUSIONES

Posterior a la ejecución de la practica empresarial se obtiene una mayor comprensión entorno a las funciones del Ingeniero Civil residente, comprendiendo cuál es papel que juega dentro de la ejecución y construcción de obras civiles, así como también todas las responsabilidades que reposan sobre este cargo, forjando una personalidad profesional de responsabilidad y coordinación dentro de la ejecución de actividades como:

Aplicación de normas de seguridad y salud en el trabajo apersonándonos acerca de la importancia de las normas de seguridad como elementos de protección personal, identificación de riesgos y peligros, así como también cumplir con los protocolos de bioseguridad establecidos en el PAPSO en el entorno de las obras civiles.

Registro diario de bitácora documento legal donde se debe diligenciar diariamente datos como fecha, ubicación, estado del clima, personal laborando, equipos utilizados, actividades y cantidades de obra ejecutadas en el día.

Control y seguimiento de la ruta crítica del cronograma determinado las actividades de mayor importancia buscando generar los menores retrasos de obra; en el caso de los dos frentes de obra centrales de este trabajo se usó la herramienta Microsoft Project teniendo como resultado que las actividades que representan una mayor duración y hacen parte de la ruta crítica corresponde a Micropilotes Metálicos Hincados y Viga Cabezal para Micropilotes Metálicos Hincados, hecho que nos brinda beneficios debido a que estas actividades en el presupuesto oficial de obra corresponden a las de mayor valor monetario, igualmente mediante el uso del Project se evidencia que ambos proyectos al final de la ocho quincenas se encuentra dentro de los plazos establecidos en el cronograma inicial por lo cual hasta ese momento no se presentan retrasos de las obras en general.

Elaboración de cilindros de concreto puesto que se comprende la importancia de la realización de este ensayo, los cuidados y normas que se deben seguir para su correcta ejecución, brindando conocimientos en la práctica para futuras labores de estructuras en concreto con lo cual se tendrán los soportes para certificar la calidad y el cumplimiento de las dosificaciones en la mezcla de concreto además de la resistencia a la compresión de diseño.

Elaboración de facturas de cobro para reconocimiento de dineros por parte del cliente respecto a las cantidades de obra ejecutadas mensualmente, suministrando un respaldo financiero que permite el pago de nómina del personal, suministro de materiales, equipos y combustibles, ejes centrales para el avance de las actividades.

Siguiendo el tema plus del trabajo respecto a la toma de rendimientos por actividad respecto de la ubicación del frente de obra, resulta siendo un análisis estadístico sólido que brinda información relevante para la ejecución de actividades similares en próximos proyectos debido a que proporcionan una ventaja al momento de generar APU puesto que se tiene la cuadrilla que genera mayor rendimiento reduciendo costos en la mano de obra y aumentando el avance en la actividad en cuestión.

Como recomendación se sugiere a futuros practicantes la utilización de una libreta de notas personal para llevar nota de todo lo ejecutado en el día así como las normas a seguir, el seguimiento a materiales próximos a utilizar y demás funciones de las cuales sea necesario el seguimiento para dar continuidad a los trabajos.

En general la experiencia llevada a cabo en O&M INGENIERIA S.A.S termina resultando ser un campo práctico de aprendizaje, logrando combinar los conocimientos teóricos con la práctica real a la hora de ejecutar obras civiles, llevando a cabo los controles de obra



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE

¡Seguimos avanzando!



estipulados, programaciones y coordinación de personal, equipos y materiales de obra, factores claves para el avance en cada una de las actividades que comprende el frente de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABC Geotechnical Consulting. (s.f.). *TALUD Y TALUD NATURAL DEFINICIONES Y TIPOS*.

Obtenido de <https://www.mecanicasuelosabcchile.com/talud-natural/>

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Bolívar, R. (2019). *Gaviones*. Bogotá D.C.: Aceros Metales y Mallas Ltda. Departamento de Diseño, Investigación e Innovación.

Budenheim. (s.f.). *CONCRETO*. Obtenido de <https://www.budenheim.com/es/soluciones/construccion/concreto>

CEMEX. (s.f.). *¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto?* Obtenido de [https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-](https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20(psi).)

[#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20\(psi\).](https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20(psi).)

CONSTRUYENDO Seguro. (s.f.). *¿Qué significa dosificar la mezcla de concreto?* Obtenido de <https://www.construyendoseguro.com/dosificar-mezcla-de-concreto/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20significa%20dosificar%20la%20mezcla,va%20a%20dar%20al%20concreto.>

Departamento de Norte de Santander. (2019). Obtenido de <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/index.html>

Economipedia. (s.f.). *Presupuesto*. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html>

EQUIPMASER. (s.f.). *Cono Slump*. Obtenido de <https://equipmaster.com.co/product/cono-slump/>

FAO. (s.f.). *EL SUELO*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/w1309s/w1309s04.htm>

GeoBiental. (2021). *¿Qué es la Geotecnia? Concepto y Campo de Estudio*. Obtenido de <https://www.geobiental.com/que-es-la-geotecnia/>

Ingeniería Civil tutoriales al día. (30 de 10 de 2012). *Funciones del Ingeniero*. Obtenido de <http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/funciones-del-ingeniero-residente-en-la-construccion/>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS . (1992). *METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR ASENTAMIENTO DEL CONCRETO*. NTC-396. Bogota D.C.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas . (2000). *NTC 550*.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (1992). *NTC 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto*.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2000). *NTC 3318. CONCRETOS*.

Instituto Nacional de Vías . (2014). *Especificaciones generales de construcción de carreteras*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/4570-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras?fbclid=IwAR1HVVW8-zdZZfu2VoY8WPqqYLP4hPsBhy-b8UWdBj35x6Ogfug06SjTQfs>

INSTITUTO DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTO. (2016). *Manual sistema de gestion de seguridad y salud en el trabajo*. Bogota D.C.

- Instituto Nacional de Vías. (1998). *Manual de Estabilidad de Taludes Geotecnia Vial* .
- Instituto Nacional de Vías. (2013). *Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manual-de-diseno-de-cimentaciones-superficiales-y-profundas-para-carreteras>
- Lesur, L. (2002). *MANUAL DEL RESIDENTE DE OBRA*. México: Trillas, S.A. de C.V.
- López, N., & Riaño, J. (2015). *Pautas del proceso constructivo y consideraciones de diseño en anclajes de muros tensados y atirantados, como complemento al manual de anclajes en ingeniería civil - Roberto Ucar Navarro*. Bogota D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Resolución 682 de 2020*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Resolución No. 666 de 2020*.
- Piñar, R. (2008). *Proyecto de construccion de un muro de gaviones de 960 m3*. Costa Rica: Instituto tecnologico de Costa rica escuela de Ingeniería en construcción.
- Porras, D., & Diaz, J. (2015). *LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN Y PROGRAMACIÓN (PROYECTO TORRES DE LA 26-BOGOTÁ)*. Bogota D.C.: Universidad católica de colombia.
- Santo Domingo de Silos (Norte de Santander). (2010). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Santo_Domingo_de_Silos_\(Norte_de_Santander\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Santo_Domingo_de_Silos_(Norte_de_Santander))
- Saurez, J. (2009). *DESLIZAMIENTOS: TECNICAS DE REMEDIACIÓN (Vol. II)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Significados. (s.f.). *Qué es Resistencia*. Obtenido de <https://www.significados.com/resistencia/>



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Significados. (s.f.). *Significado de Cronograma*. Obtenido de

<https://www.significados.com/cronograma/>

ANEXOS

Anexo 1. Formato informes diarios

[illegible]



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



SISTEMA INTEGRADO DE GESTION				
REGISTRO FOTOGRAFICO GENERAL			GO-PR-01-R-02	
FECHA: 24/07/2019	No. Revisión: 0	Preparó: Dirección SGI	Aprobó: Gerencia	Página 1 de 1
CONTRATO:				
CONTRATISTA: O&M INGENIERIA SAS		LOCALIZACIÓN:	FECHA:	CONSECUTIVO: 000
Descripción:		Descripción:	Descripción:	
Descripción:		Descripción:	Descripción:	
Vo. Bo. CONTRATISTA:		Vo. Bo. INTERVENTORIA:		
FIRMA:		FIRMA:		
NOMBRE:		NOMBRE:		
CARGO:		CARGO:		



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Anexo 2. Formato cortes quincenales

N° CONTRATO-OBJETO								
LOCALIZACIÓN								
CONTRATISTA								
CANTIDADES DE OBRA								
ITEM	DESCRIPCION	UND	PROYECTADA	QUINCENA #N	QUINCENA #NN	ACUMULADO TOTAL	% EJECUTADO	% POR EJECUTADO
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	416,00					
14.05	Viga cabezal en concreto reforzado para Micropilotes	m³	76,00					
2.22	Canal Tipo VII / Impertex o Similar / Base 0.5 m	m³	98,00					
6.08	Muros de Contención Concreto Ciclópeo	m³	3,791					
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	12,32					
19.11	Excavación manual en material común o conglomerado de 0 a 1.49 metros de profundidad (Incluye herramientas y Consumibles)	m³	6,705					
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	6,705					
6.01	Muros de Contención de Gaviones en Piedra	m³	122,00					
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	156,800					
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	128,000					
19.24	Demolición de gaviones en piedra (Incluye costos de equipos y consumibles)	m³	40,000					
5.06	Estructuras de Disipación Tipo V en concreto armado	m³	4,780					
16.02	Micropilotes Metálicos Hincados	m	32,000					
15.01	Suministro, corte, doblado y Amarre de Acero de Refuerzo Corrugado de 60.000 psi	Kg	7,952					
14.07	Concreto 3000 psi Sin Acelerante	m³	0,291					
20.04	Disponibilidad oficial	Día	1,000					
20.43	Motosoldador Bobcat (AC/DC Welder) Min 11000 Watt Generación	Hora	8,000					
6.06	Muros de Contención Sacos con suelo Cemento	m³	10,980					
19.02	Suministro de Relleno Compactado en Material Común	m³	6,840					
14.04	Cunetas Revestidas en Concreto Simple	m	40,000					



Anexo 3. Formato solicitud de compra

SISTEMA INTEGRADO DE GESTION				
SOLICITUD DE COMPRA			C-PR-01-R-05	
FECHA: 29/07/2019	No. Revisión: 0	Preparó: Dirección SGI	Aprobó: Gerencia	Página 1 de 1
			Número Solicitud de Compra:	000
(LLENAR UN FORMATO POR CADA SOLICITUD DE COMPRA)				
DATOS DE LA SOLICITUD				
FECHA DE LA SOLICITUD				
CONTRATO				
FRENTE DE TRABAJO				
SOLICITADO POR		FIRMA		
DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y MATERIALES SOLICITADOS				
ACEPTADA POR: EDWIN ORJUELA POLANIA (GERENTE GENERAL) FIRMA				
AUTORIZADO POR: SHAYRA MONTERO ESCAÑO (GERENTE ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO) FIRMA				

APÉNDICES

Apéndice	Título
1. Informe Quincenal N°1.	11.
2. Informe Quincenal N°2.	11.
3. Informe Quincenal N°3.	11.
4. Informe Quincenal N°4.	11.
5. Informe Quincenal N°5.	11.
6. Informe Quincenal N°6.	11.
7. Informe Quincenal N°7.	11.
8. Informe Quincenal N°8.	11.
9. Comprobantes de pago.	13.
10. Registro bitácora PK 12+730 y PK 12+898.	14.
11. Memorias de cálculo actas de cobro.	18.

“Ver apéndices adjuntos en la carpeta llamada “Apéndices” adjunta en el paquete”.