



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ADECUACIÓN DEL PROTOCOLO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS
CONSTRUCTIVOS APLICADO AL PROYECTO DE “MEJORAMIENTO
DE LA VÍA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN
LA VÍA RURAL DE MAJAGUITO DEL MUNICIPIO DE HATONUEVO,
DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”**

Autor

María Angélica Povea Fuentes

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Hatonuevo, La Guajira, Colombia
2020



**ADECUACIÓN DEL PROTOCOLO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS
APLICADO AL PROYECTO DE “MEJORAMIENTO DE LA VÍA MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VÍA RURAL DE MAJAGUITO DEL
MUNICIPIO DE HATONUEVO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”**

Autor:

María Angélica Povea Fuentes

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Civil

Asesores:

Isabel Kristina Cardona Giraldo - Ingeniera Civil

Eber Enrique Acuña Cuadrado – Ingeniero Civil

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Hatónuevo, La Guajira, Colombia
2020



Contenido

| | |
|--|----|
| Resumen..... | 1 |
| 1 Introducción | 2 |
| 2 Objetivos..... | 3 |
| 2.1 Objetivos Generales..... | 3 |
| 2.2 Objetivos específicos | 3 |
| 3 Marco Teórico | 4 |
| 3.1 Términos a usar durante la práctica..... | 4 |
| 3.2 Normativa | 5 |
| 3.3 Protocolo de ejecución de los procesos constructivos en la obra..... | 5 |
| 4 Metodología..... | 7 |
| 5 Resultados y análisis | 10 |
| 6 Conclusiones | 14 |
| 7 Referencias Bibliográficas..... | 15 |
| 8 Anexos..... | 17 |



Listado de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Promedio metros lineales antes de aplicar el protocolo propuesto. ... | 10 |
| Tabla 2. Promedio metros lineales vaciados en una jornada laboral luego de aplicar el protocolo propuesto..... | 10 |
| Tabla 3. Promedio metros lineales vaciados en una jornada laboral en el horario propuesto (inicio 4:30 a.m.) | 11 |
| Tabla 4. Jornadas laborales que se demoran en realizar el vaciado de la vía según el protocolo aplicado..... | 12 |



Listado de gráficas

Gráfica 1 Producción en metros lineales según protocolo aplicado.....11

Gráfica 2 Acabados en obra antes del mejoramiento del protocolo de construcción.....13

Gráfica 3 Acabados en obra después del mejoramiento del protocolo de construcción.....13



ADECUACIÓN DEL PROTOCOLO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS APLICADO AL PROYECTO DE “MEJORAMIENTO DE LA VÍA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VÍA RURAL DE MAJAGUITO DEL MUNICIPIO DE HATONUEVO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”

Resumen

Las comunidades indígenas del departamento de La Guajira se han visto muchas veces marginadas por su difícil acceso debido a la falta de conexión con las vías principales y cascos urbanos; por esta razón, la alcaldía de Hatonuevo, La Guajira, llevó a cabo el proyecto de intervención de la vía rural de la comunidad wayuu de Majaguito, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas de Majaguito y comunidades aledañas.

Para llevar a cabo el proyecto, se propone la construcción de un pavimento tipo placa huella de 923 metros lineales, cuya interventoría estuvo a cargo de la empresa J&J Ingeniería y Construcción S.A.S. y se tuvo la participación de la comunidad en el trabajo de mano de obra no calificada.

Al momento de integrar al personal de la comunidad en la obra, se presentaron problemas con el rendimiento de estos; el cual luego de un análisis de las posibles causas y soluciones, se propuso un mejoramiento del protocolo de construcción, que consistió en capacitar al personal integrado en la obra y mejorar las condiciones de trabajo a la cual estaban expuestos, con el fin de incrementar su rendimiento en la obra.

Una vez aplicado el mejoramiento propuesto, la productividad y rendimiento del personal mejoró considerablemente, teniendo como resultado una efectividad del 25.1% sobre los resultados obtenidos antes de implementarlo.

Al finalizar el proyecto, se enriquecieron las habilidades y aptitudes, y pusieron en prácticas los conocimientos adquiridos durante la etapa académica, haciendo de esta una gran primera experiencia en el ámbito laboral, que servirá para fortalecer las capacidades de enfrentar el campo profesional y poder brindar los conocimientos adquiridos en pro del bienestar y desarrollo de la sociedad.

1 Introducción

Según el investigador Carlos Felipe Sánchez, de la Universidad de los Andes: “En promedio, las vías aumentan 9 por ciento el ingreso anual de los hogares, 10,4 por ciento el consumo de los hogares más ricos y 8,4 por ciento el de los más pobres. Una mayor provisión de vías se asocia con una reducción de la pobreza rural, incluyendo la pobreza extrema”. [1] Lo cual hace necesario un mejoramiento de la movilidad y transporte de los sectores afectados. Con el fin de mejorar la infraestructura vial, la alcaldía del municipio de Hatonuevo, La Guajira busca la intervención en la vereda de Majaguito para el mejoramiento de la vía mediante la pavimentación en concreto hidráulico conocido como placa huella.

La labor de interventoría requiere, entre otras cosas, la supervisión técnica de la ejecución del proyecto, la cual se define según la NSR-10 como la verificación del cumplimiento de planos, diseños y especificaciones de la construcción de elementos estructurales y no estructurales.

Para llevar a cabo el proyecto en las comunidades Wayuu se debe tener en cuenta que la intervención se realizará en territorio indígena, por lo cual se deben contemplar las condiciones, costumbres y leyes de la comunidad [2]. Para esto se realizó un acuerdo con las autoridades competentes donde se le daba participación a la comunidad integrando al personal de mano de obra no calificada.

En el siguiente informe se presenta la propuesta de un protocolo de mejoramiento de los procesos constructivos llevados a cabo en la obra, puesto que se evidenció deficiencia en el rendimiento del personal no calificado lo cual afecta directamente los tiempos y la parte financiera del proyecto, en donde se trabajará directamente con el personal encargado de la construcción con el fin de mejorar las condiciones de trabajo de los mismos, generando un mayor aprovechamiento de su rendimiento en la obra.

Este proyecto tiene como finalidad la construcción de placa huella donde actualmente existen vías con calzadas en terreno natural y secciones transversales mal definidas, la cual es necesario recuperar, identificando un eje de vía, teniendo en cuenta que la movilidad en estos tramos genera a su vez dificultad para la comunidad afectada por el levantamiento de polvo debido a la vía destapada, y los vehículos al tener que recorrer una vía afectada por huecos y socavaciones que cada época de lluvias causa afecciones en el terreno natural.

2 Objetivos

2.1 Objetivos Generales

Mejorar la ejecución de los procesos constructivos y el rendimiento de la mano de obra no calificada desde la labor de interventoría, aplicando el protocolo propuesto.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar el cumplimiento técnico y administrativo de las actividades ejecutadas en obra.
- Analizar la efectividad de los protocolos de construcción existentes.
- Verificar que el contratista cumpla con todos los compromisos contractuales adquiridos.
- Proponer y ejecutar un plan de mejoramiento de los protocolos de construcción para garantizar la participación efectiva de la comunidad Wayuú en la obra.

3 Marco Teórico

La interventoría de un proyecto de ingeniería civil tiene como objetivo principal garantizar que los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones legales, técnicas, de presupuesto y cronograma establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos técnicos, económicos y financieros establecidos. [3]

A continuación, se presentan los conceptos teóricos que se deben conocer para llevar a cabo la interventoría en la construcción de placa huella.

Las placas huellas son placas en concreto reforzado dispuestas en el suelo y con una separación en piedra fija en concreto. Una placa huella es una construcción resistente al paso vehicular ligero y pesado medio. [4] El pavimento con Placa-huella constituye una solución para vías terciarias de carácter veredal que presentan un volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles. [5]

3.1 Términos a usar durante la práctica

- Concreto hidráulico: es una mezcla homogénea de cemento, agua, arena, grava y en algunos casos se utilizan aditivos. Es actualmente el material más empleado en la industria de la construcción por su duración, resistencia, impermeabilidad, facilidad de producción y economía. [6]
- Sub base: Es un material granular grueso, que se compone de un porcentaje de triturados, arena y una pequeña parte de materiales finos. [7]
- Sub rasante: Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.
- Movimientos de tierra: Las cotas de proyecto de rasante y sub rasante de las obras de pavimentación establecen la necesidad de modificar el perfil natural del suelo, siendo necesario en algunos casos rebajar dichas cotas, y en otros casos elevarlas. [8]
- Berma: Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura y controlan la humedad. [9]

- Bombeo: Pendiente transversal en las entretangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. [9]
- Peralte: Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. [9]
- Junta de dilatación: es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura. [10]
- Sobre ancho: Aumento en la sección transversal de una calzada en las curvas, con la finalidad de mantener la distancia lateral entre los vehículos en movimiento. [9]
- Eje de la vía: Línea imaginaria equidistante de los hilos de una vía en los tramos rectos y que dista la mitad del ancho normal del hilo director del carril de mayor radio. [11]
- Concreto ciclópeo: Es una forma de concreto masivo en el que se colocan piedras y encima de estas se vierte concreto. [12]
- Compactación: es el proceso mecánico mediante el cual se reduce el volumen de los materiales en un tiempo relativamente corto con el fin de que resistan las cargas y tengan una relación esfuerzo deformación conveniente durante la vida útil de la obra. [13]

3.2 Normativa

La construcción de placa-huella se realiza bajo un conjunto de normas especificadas en el documento "Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella" del INVIAS. [4] Se tuvieron en cuenta las especificaciones descritas en el título C "Concreto Estructural" de la NSR10, capítulo C.5 "Calidad de concreto, mezclado y colocación", C.7 "Detalles del refuerzo" y C.12 "Longitudes de desarrollo y empalmes del refuerzo. [14]

3.3 Ejecución de los procesos constructivos en la obra

Para llevar a cabo el proyecto, la alcaldía, en conjunto con la empresa constructora y líderes Wayuú de la comunidad de Majaguito, toman la decisión de integrar como personal de mano de obra no calificada a habitantes de la comunidad, con el fin de general empleo y esta se vea beneficiada. Al realizar la vinculación del personal a la obra, no se tienen en cuenta aspectos como la experiencia y a pesar de esto, no se les realizó una capacitación sobre el trabajo en obra y los procesos constructivos a llevarse a cabo por parte de la empresa, y los trabajadores ingresaban a su jornada

laboral con las especificaciones recibidas inicialmente por el maestro de obra, lo cual se evidencia con un bajo rendimiento del personal en la obra.



4 Metodología

El presente capítulo describe el conjunto de pasos realizados con el fin de lograr el objetivo principal de este proyecto, el cual consiste en mejorar la ejecución de los procesos constructivos y el rendimiento de la mano de obra no calificada desde la labor de interventoría, aplicando el protocolo propuesto. Los pasos a seguir fueron los siguientes:

- i. Se analizó y estudió las posibles fallas en el protocolo de construcción de la obra que pudiesen afectar el éxito de los procesos constructivos: Se analizaron las fallas evidentes en los procesos constructivos que afectaban directamente el cumplimiento de los tiempos y demás aspectos importantes para una ejecución exitosa del proyecto. Como parte de las actividades de interventoría, durante la intervención en el sector de Majaguito se evidenció una falla los procesos constructivos debido al desconocimiento de estos por parte del personal de la comunidad integrado al proyecto como mano de obra no calificada, lo cual afectaba su rendimiento en la obra y por ende los tiempos de ejecución de la misma.
- ii. Se hizo seguimiento diario de las actividades ejecutadas en obra y sucesos que ameriten quedar registrados por escrito por medio de la bitácora: Se llevó un registro diario del estado del día, las actividades ejecutadas en obra, cantidades y otros sucesos que se consideró debían quedar por escrito para llevar un control del proyecto.
- iii. Se realizó una encuesta a los trabajadores para identificar posibles causas del problema: Se realizó una encuesta a los trabajadores de la obra, con el fin de identificar los problemas que pudieran afectar el rendimiento del personal y así tomar decisiones en cuanto a una posible solución. Por medio de los resultados de la encuesta se determinó que uno de los factores problemas es la falta de experiencia de algunos trabajadores, debido a que es personal de la comunidad que nunca había trabajado en obras civiles o que tenía poca experiencia en el campo, y también el desconocimiento de los términos y procesos constructivos. Véase anexo 10.
- iv. Se propuso un mejoramiento al protocolo de construcción de la obra: Debido a los resultados obtenidos de la encuesta, se propuso un mejoramiento al protocolo de construcción y de las condiciones de trabajo a las que se expone el personal.

- v. Se aplicó el protocolo propuesto para el mejoramiento de los procesos constructivos: una vez estudiado y aprobado el protocolo propuesto, se inició la implementación de este, el cual consistió en capacitar al personal de la comunidad integrado a la obra con el fin de que aprendieran sobre los procesos que se llevan a cabo durante la ejecución de la obra, la actividad se llevó a cabo el día 12 de junio de 2020 en la comunidad de Majaguito, con el nombre de "Ingeniería civil: Manejo de los tiempos y rendimiento de las cuadrillas en la obra". Esta actividad se realizó en acompañamiento de los residentes de obra, trabajador social y líderes de la comunidad. Véase anexos 5,11 y 12.

También se propuso cambio en el horario de la jornada laboral, en donde esta comenzó a partir de las 4:30 a.m. esto con el fin de mejorar las condiciones climáticas a las cuales estaban expuestos los trabajadores debido a las altas temperaturas en la zona y así tener un mayor aprovechamiento de su trabajo.

Otros de los factores a intervenir fueron la parte estética de la obra, ya los resultados obtenidos no eran agradables a la vista y este es un factor importante a la hora de realizar la entrega de una obra. Posteriormente, el personal se reunió con el maestro de obra, encargado de complementar la actividad anterior en campo. En este proyecto se trabajó con el vaciado de concreto para placas como actividad principal para medir el rendimiento de los trabajadores y efectividad del proyecto.

- vi. Se documentó mediante informes mensuales los avances evidenciados en el proyecto: Se realizaron informes mensuales que se entregaron a la alcaldía del municipio de Hatonuevo con el fin de llevar seguimiento de los avances de la obra.
- vii. Se realizó seguimiento al contratista con el fin de que este ejecutara las actividades cumpliendo con los estándares y procedimientos de Calidad, Salud, Seguridad, Ambiente y Comunidades: Cumpliendo con las labores de interventoría se realizó seguimiento y acompañamiento continuo al contratista para verificar que se cumplieran con los estándares de calidad y con los acuerdos contractuales propuestos, verificando que se tomen todas las medidas de protección y bioseguridad por el Covid-19.
- viii. Se evaluaron los resultados obtenidos luego de ejecutar el protocolo propuesto y compararlos: Se compararon los resultados obtenidos en el tramo donde se aplicó el protocolo con el tramo donde este no se puso en práctica, con el fin de evaluar la efectividad del

trabajo realizado y determinar qué tan significativo fue el cambio al implementar el protocolo propuesto. Cabe resaltar que solo se tomó como referencia para la recolección de datos la actividad del vaciado de las placas de 3000psi.



5 Resultados y análisis

Una vez empleado el protocolo propuesto en la metodología, se tomaron los datos de los metros lineales trabajados durante una jornada en horario regular (7:00 am – 5:00 pm) y en el horario propuesto (inicio: 4:30 a.m.) fueron los siguientes:

Tabla 1. Promedio metros lineales antes de aplicar el protocolo propuesto.

| ANTES | | |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Fecha | Abscisa | Metros lineales (m) |
| 05-feb | k00+00 | 20 |
| | k00+20 | |
| 19-feb | k00+73 | 15 |
| | k00+93 | |
| 10-mar | k00+173 | 22 |
| | k00+205 | |
| Promedio metros lineales (m) | | 19 |

En la tabla 1, se observan los metros lineales vaciados en una jornada laboral para tres fechas diferentes antes de aplicar el protocolo propuesto. Se escogieron la fecha del primer vaciado, un día intermedio y la fecha del vaciado final antes de la suspensión de actividades debido a la contingencia por el covid-19. Estas cantidades son soportadas por la bitácora, véase anexos 1, 2, 3 y 4.

Tabla 2. Promedio metros lineales vaciados en una jornada laboral luego de aplicar el protocolo propuesto.

| DESPUÉS | | |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Fecha | Abscisa | Metros lineales (m) |
| 16-jun | k00+251 | 24 |
| | k00+275 | |
| 18-jun | k00+275 | 26 |
| | k00+301 | |
| 19-jun | k00+301 | 26 |
| | k00+327 | |
| Promedio metros lineales (m) | | 25,33 |

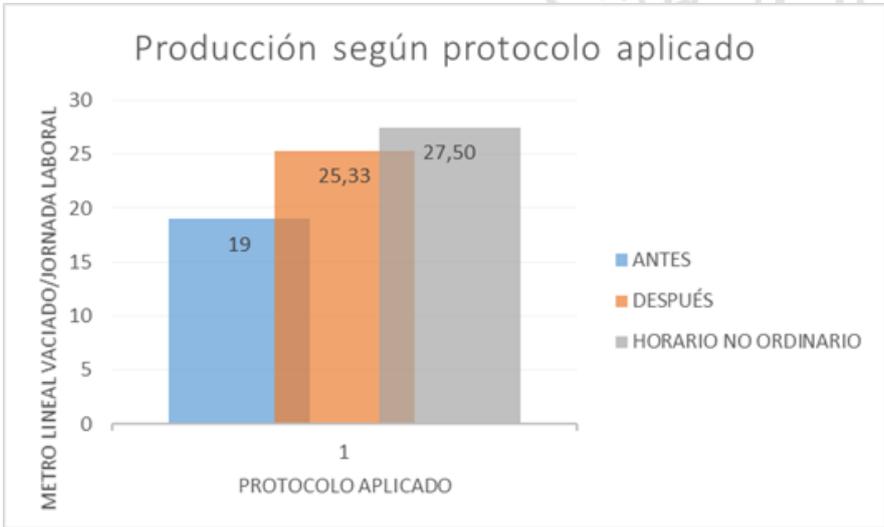
En la tabla 2, se observan los metros lineales vaciados en una jornada laboral para tres fechas diferentes después de haber puesto en práctica el mejoramiento del protocolo de construcción. Como se muestra en la tabla, la producción aumentó un 33.31% más a comparación de los ml vaciados

antes de poner en práctica el mejoramiento del protocolo de construcción. Estas cantidades son soportadas por la bitácora, véase anexos 5, 6 y 7.

Tabla 3. Promedio metros lineales vaciados en una jornada laboral en el horario propuesto (inicio 4:30 a.m.)

| HORARIO NO ORDINARIO | | |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Fecha | Abscisa | Metros lineales (m) |
| 23-jun | k00+327 | 28 |
| | K00+355 | |
| 26-jun | k00+371 | 27 |
| | k00+398 | |
| Promedio metros lineales (m) | | 27,50 |

En la tabla 3, se observan los metros lineales vaciados en una jornada laboral propuesta con inicio a las 4:30 a.m. la cual fue aplicada en dos fechas. Como se muestra en la tabla, la producción aumentó 44.73.0% más a comparación de los ml vaciados antes de poner en práctica el mejoramiento del protocolo de construcción y un 8.57% más a comparación de la jornada ordinaria después de aplicado el protocolo. Estas cantidades son soportadas por la bitácora, véase anexos 7, 8 y 9.



Gráfica 1 Producción en metros lineales según protocolo aplicado.

En la Gráfica 1, se muestran los promedios de los metros lineales vaciados durante una jornada laboral según el protocolo aplicado, donde "Antes" son los datos obtenidos antes del mejoramiento del protocolo; después, los obtenidos una vez aplicado; y "Horario no ordinario" fueron los datos obtenidos en las jornadas laborales trabajadas con inicio a las 4:30 a.m. Estos datos se pueden ver en las tablas 1, 2 y 3.

Teniendo en cuenta que el tramo de vía a construir es de 926 metros lineales y considerando los resultados obtenidos anteriormente, se calculan en cuántas jornadas laborales se realizarían el vaciado total de la vía. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Jornadas laborales que se demoran en realizar el vaciado de la vía según el protocolo aplicado.

| PROTOCOLO | Promedio (ml/jornada) | Metros lineales vía completa (m) | Jornadas que demora para terminar la vía (jornada) |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------|--|
| Antes | 19 | 926 | 48,74 |
| Después | 25,33 | 926 | 36,55 |
| Horario no ordinario | 27,50 | 926 | 33,67 |

En la tabla 4, se puede observar que una vez aplicado mejoramiento de protocolo de construcción planteado, la productividad del personal aumentó. La efectividad del protocolo en horario regular (protocolo "después") respecto a antes de aplicado, es de un 25.1%, mientras que la efectividad del protocolo "Horario no ordinario" respecto a "Antes" es de 30.92 %. Estos resultados no tienen en cuenta los imprevistos presentados en obras, es decir, no se tienen en cuenta sucesos que puedan afectar la realización de las actividades con normalidad.

Otro de los resultados importantes a analizar en el proyecto es el mejoramiento en la parte estética y acabados. A continuación, se muestran evidencias del antes y después de los acabados en la obra:



Gráfica 2 Acabados en obra antes del mejoramiento del protocolo de construcción.



Gráfica 3 Acabados en obra después del mejoramiento del protocolo de construcción

Como se puede ver en las gráficas 2 y 3, los acabados y la presentación visual de la obra mejoraron considerablemente. Se observa una gran diferencia en la definición de las juntas de las placas y en la colocación del empedrado.

6 Conclusiones

Luego de realizar la investigación correspondiente, se puede concluir que, a pesar de la contingencia que se presenta actualmente debido a la pandemia del Covid-19, se llevó a cabo satisfactoriamente el mejoramiento de los procesos constructivos y el rendimiento de la mano de obra no calificada, mediante el proyecto propuesto por parte la interventoría.

Teniendo en cuenta el análisis realizado al protocolo de construcción implementado inicialmente en la obra, se puede concluir que se tomó una decisión acertada al momento de abordar el problema y proponer un mejoramiento de este mediante la capacitación realizada y el cambio de horario propuesto, ya que como se muestra en los resultados, el rendimiento del personal en obra mejoró un 25.1%. De igual manera se vio afectada positivamente la parte estética, siendo este un factor muy importante a la hora de entregar una obra, ya que transmite seguridad y confiabilidad a los usuarios.

Según el seguimiento mediante la bitácora y los informes mensuales entregados a la alcaldía de Hatonuevo, La Guajira, pudo evidenciarse que la contratista cumplió con los compromisos contractuales hasta el inicio de la contingencia, pero a partir de ella no se pudo seguir cumpliendo con todos los objetivos, debido a la suspensión temporal del contrato y los cambios a los que se tuvo que someter el proyecto en cuanto a los protocolos de bioseguridad.

Finalmente se llega a la conclusión de que el protocolo implementado tuvo un gran impacto en la obra ya que, al aumentar el rendimiento del personal, disminuyeron los tiempos en la obra y esto se traduce a una reducción en los costos de la misma, siendo estos uno de los factores más importantes a la hora de realizar un proyecto de construcción.

7 Referencias Bibliográficas

[1] Tiempo, C. (2017). Solo 25 por ciento de vías terciarias del país están en buen estado. [online] El Tiempo. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/vias-terciarias-de-colombia-en-mal-estado-93430>

[2] Plan salvaguarda para el pueblo wayuu capitulo "süchimma" riohacha 2014. Disponible en: https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/pueblo_wayuu_riohacha_-_diagnostico_comunitario.pdf

[3] Obrecol S.A.S. Interventoría de obras civiles. Tomado de: <http://www.obrecol.com.co/interventoria-de-obras/>

[4] Obrecol S.A.S. Placa Huella? Construcción de placa huella. Tomado de: <http://www.obrecol.com.co/construccion/placa-huella/>

[5] INVIAS. Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella. 2015.

[6] Tecnología del concreto. CONCEPTO DE CONCRETO HIDRÁULICO. [online] Disponible en: <https://tecnologadelconcreto.weebly.com/concepto-de-concreto-hidraacuteulico.html>

[7] Agregados pétricos | Bases y Sub-bases | Recebo y Triturados | Zapata Ingenieros. Base y Sub-Base Granular | Agregados Pétreos | Materiales de cantera. [online] Disponible en: <http://www.zapataingenieros.com/base-y-sub-base-granular/>

[8] JOSE GUSTAVO CAMPERO SANCHEZ, M. Construcción de obras corte y relleno - Monografias.com. [online] Monografias.com. Disponible en: <https://www.monografias.com/docs115/construccion-obras-corte-y-relleno/construccion-obras-corte-y-relleno.shtml>

[9] Invias.gov.co. Glosario. [online] Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/42-servicios-de-informacion-al-ciudadano/glosario/53-glosario>.

[10] Construmatica.com. Juntas de Dilatación (Obra Civil) | Construpedia, enciclopedia construcción. [online] Disponible en: [https://www.construmatica.com/construpedia/Juntas_de_Dilataci%C3%B3n_\(Obra_Civil\)](https://www.construmatica.com/construpedia/Juntas_de_Dilataci%C3%B3n_(Obra_Civil))

[11] Diccionario.raing.es. (2020). eje de la vía | Real Academia de Ingeniería. [online] Disponible en: <http://diccionario.raing.es/es/lema/eje-de-la-v%C3%ADa>

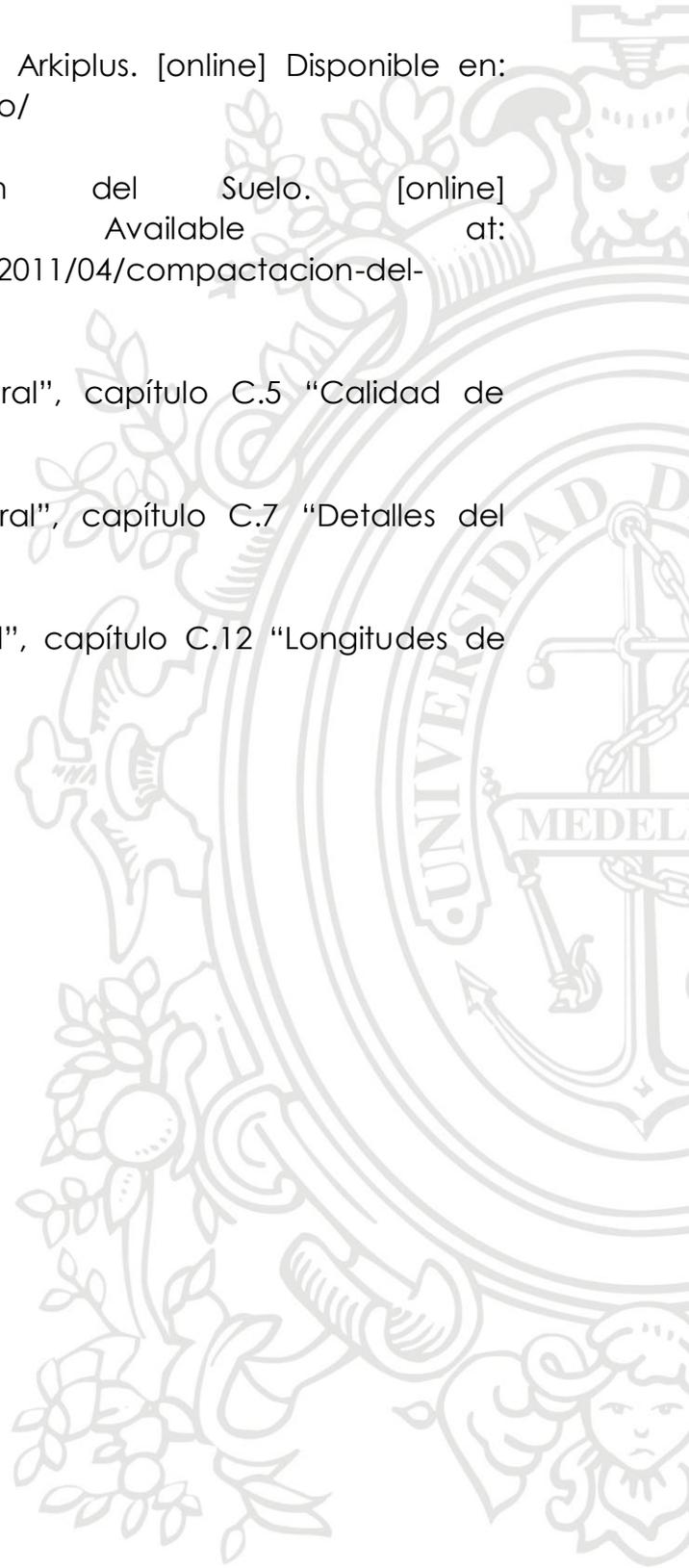
[12] Arkiplus. (2020). Concreto ciclópeo | Arkiplus. [online] Disponible en: <https://www.arkiplus.com/concreto-ciclopeo/>

[13] Suelo., C. Compactación del Suelo. [online] Apuntesingenierocivil.blogspot.com. Available at: <https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/04/compactacion-del-suelo.html>

[14] NSR 10, Título C “Concreto Estructural”, capítulo C.5 “Calidad de concreto, mezclado y colocación”

[15] NSR 10, Título C “Concreto Estructural”, capítulo C.7 “Detalles del refuerzo”

[16] NSR 10, Título C “Concreto Estructural”, capítulo C.12 “Longitudes de desarrollo y empalmes del refuerzo.”



8 Anexos



Anexo 1. Bitácora del 05 de febrero de 2020.

35

Interventoría: Guías viales (Paleteros)
Actividades: 1 Ing Residente, 2 Ing. Auxiliares.
Sector de Majaguito
1. Puesta en obra de acero
2. Conformación de cuadrilla

[Redacted] [Redacted]

4 de Febrero de 2020
Inicio 7:00 am.
Estado del Tiempo: Soleado
Personal en obras: Contratista: 1 Director de obra,
1 Inspector de obra, 2 Ing. residentes, 1 topógrafo,
1 cadenero, 1 Profesional SISO, 1 Trabajador
social, 2 guías viales (paleteros), auxiliar interventoría
Ingeniero residente.
Actividades: Verificación de planos, nivelación (marcación
de cota de trabajo), en el sector de Majaguito.

[Redacted] [Redacted]
INTERVENTORIA Ing. Res.

5 de Febrero de 2020
Inicio 7:00 am
Estado del tiempo: Soleado
Personal en obra: Contratistas: 1 Director de obra, 2 Ing.
Residentes, 1 Inspector de obra, 1 topógrafo, 1 cade
nero, 1 profesional siso, 1 trabajador social, 2 guías
viales (Paleteros). Maestro de obra, 10 obreros.
Interventoría: 1. Ing residente, 2 Ing. auxiliares.
Actividades: Armado de formaleta, aceros, vaciados de
concreto de la abscisa K0+000 a K0+020.
cilindros para ensayo de resisten-

Anexo 2. Bitácora 19 de febrero de 2020.

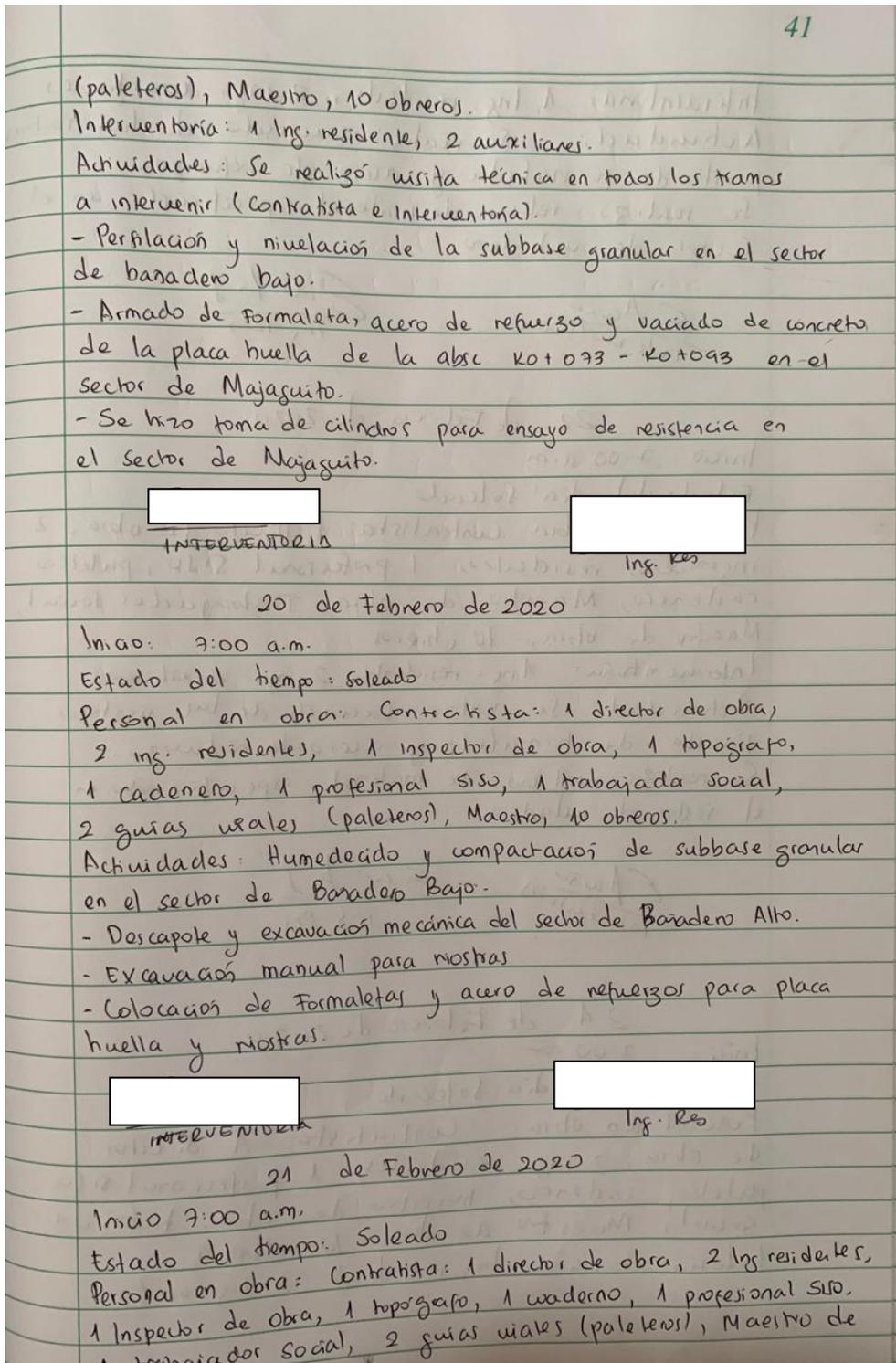
40

2 Ing. residentes, 1 Inspector de obra, 1 topógrafo,
1 cadenero, 1 profesional siso, 1 trabajadora Social,
2 guías viales (paleteros), Maestro, 10 obreros.
Interventoría: 1 Ing. residente, 2 Ing. auxiliares.
Actividades: Humedecimiento y compactación en el
sector de Bañadero Bajo.
- Se suspende corte y figurado de acero para rostraj.
- Armado de formaleta, acero y vaciado de concreto
para placa huella (Transición curva tipo 2)
K0+057 - K0+073. En el sector de Majaquito.
- Se realiza ensayo de resistencia en el sector de
Majaquito.
- [Redacted] [Redacted]
INTERVENTORIAS Ing. Res

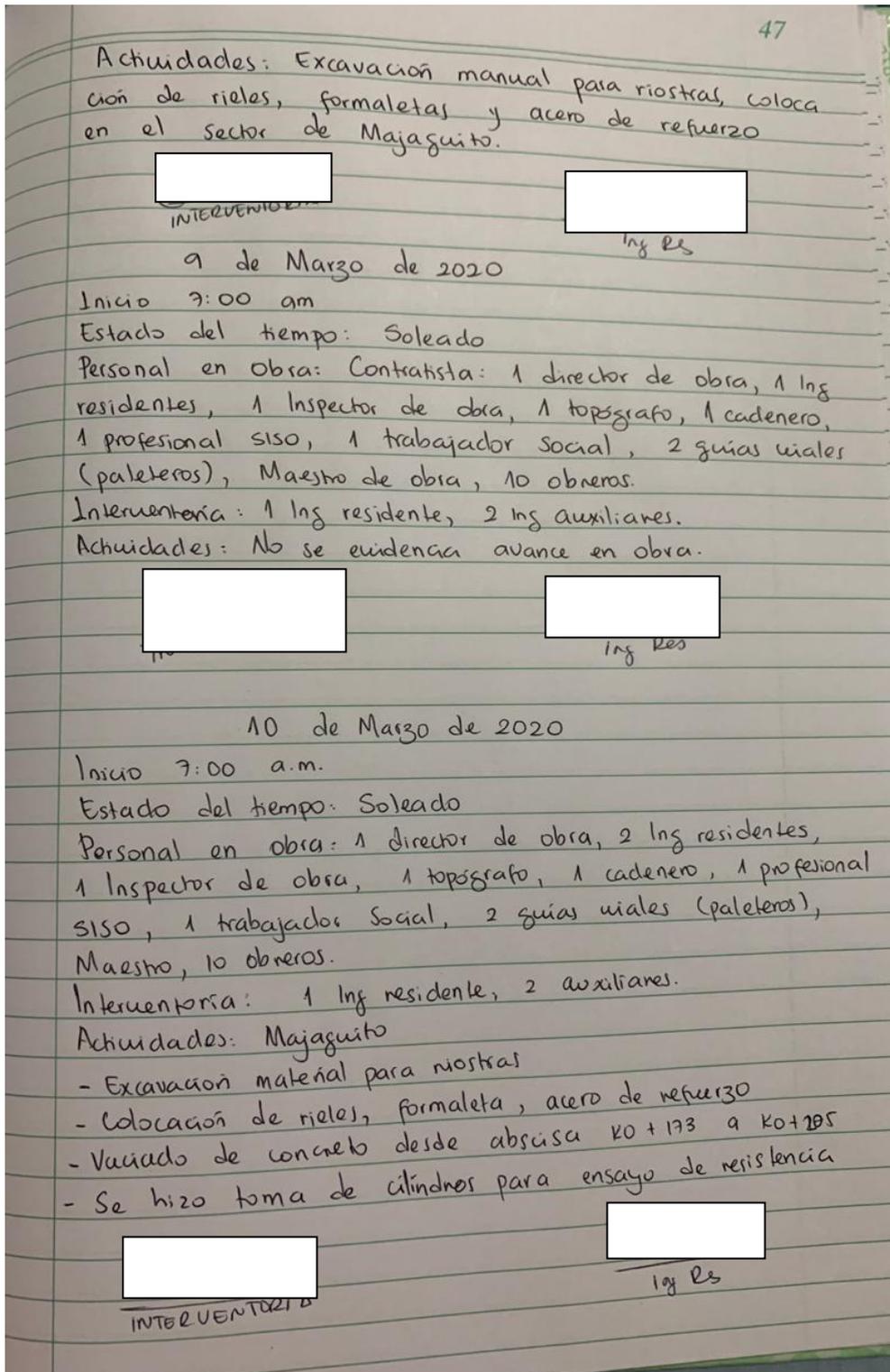
18 de Febrero de 2020
Inicio: 7:00 am
Estado del día: Soleado
Personal en obra: Contratista: 1 director de obra, 2 Ing. resi-
dentes, 1 Inspector de obra, 1 topógrafo, 1 cadenero,
1 profesional siso, 1 trabajador Social, 2 guías viales
(paleteros), Maestro, 10 obreros.
Interventoría: 1 Ing. residente, 2 Ing. Auxiliares
Actividades: Humedecido y compactación en el sector de
Bañadero Bajo.
- Colocación de formaletas y acero para placa huellas en
el sector de Majaquito.
[Redacted] [Redacted]
INTERVENTORIAS Ing. Res

19 de Febrero de 2020
Inicio: 7:00 a.m.
Estado del tiempo: Soleado
Personal en obra: Contratista: 1 Director de obra, 2 Ing.
residentes, 1 Inspector de obra, 1 topógrafo, 1 cadenero
1 profesional SISO, 1 trabajador Social, 2 guías viales

Anexo 3. Bitácora del 19 de febrero de 2020 (continuación).



Anexo 4. Bitácora día 10 de marzo de 2020.



Anexo 5. Bitácora días 12, 13 y 16 de junio de 2020

54

12 de junio 2020
Estado del tiempo: Soleado
Actividad: Visita técnica de los tramos a intervenir. Actividad con personal mano de obra no calificada por parte de la interuentoría.
Personal en obra: Contratista: Director de obra, 2 Ing. residente, 1 Inspector de obra, 1 Maestro de Obra, Obremos, 1 trabajador social, 1 prof. siso
Interuentoría: 1 Director de interuentoría, 1 residente, 2 Ing auxiliares.

[Redacted] [Redacted]
INTERVENTORIAS

13 de junio de 2020
Estado del tiempo: Soleado Inicio: 7:00 am
Personal en obra: Contratista: Director de obra, 1 Ing. residente, 1 inspector de obra, 1 trabajador social, 1 Maestro de obra, 1 topografo.
Interuentoría: 1 residente, 2 Ing auxiliares.
Actividad: Visita técnica y replanteo en el sector de Bañadero Alto.

[Redacted] [Redacted]
INTERVENTORIAS

16 de junio de 2020
Inicio 7:00 a.m
Estado del tiempo: Soleado
Personal en obra: Contratista: 1 Director de obra, 2 Ing. residentes, 1 inspector de obra, 1 topografo, 1 cadenero, 1 profesional siso, 1 trabajador social, 2 guías viales (palettero), Maestro de obra, 10 obreros
Interuentoría: 1 Ing. residente, 2 Ing. auxiliares.
Actividades: Sector de Veladero: Marcamos de cola de trabajo y verificación de planos.



Anexo 6. Bitácora días 17 y 18 de junio.

55

Sector de Majaguito: Excavación manual para rústicas

- Colocación de rieles, formleta, acero de refuerzo
- Vaciado de concreto para la placa huellas desde absc K00+251 a K00+275
- Se realizó toma de cilindros para ensayo de resistencia.

[Redacted] [Redacted]

17 de junio de 2020

Inicio: 7:00 am

Estado del día: Soleado

Personal en obra: Contratista: Director de obra, 1 Ing. residente, 1 inspector de obra, 1 topógrafo, 1 cadenero, 1 profesional SISO, 1 trabajador social, 2 guías viales, Maestro de obra, 10 obreros.

Interuente: 1 Ing. residente, 2 Ing. auxiliares.

Actividades: Sector de Majaguito. Puesta acero de refuerzo para rústicas y vaciado desde absc K0+157 a K0+173

[Redacted] [Redacted]

18 de junio de 2020

Inicio: 7:00 a.m.

Estado del día: Soleado

Personal en obra: Contratista: Director de obra, 2 Ing. residentes, 1 inspector de obra, 1 topógrafo, 1 cadenero, 1 profesional SISO, 1 trabajador social, 2 guías viales, Maestro de obra, 10 obreros.

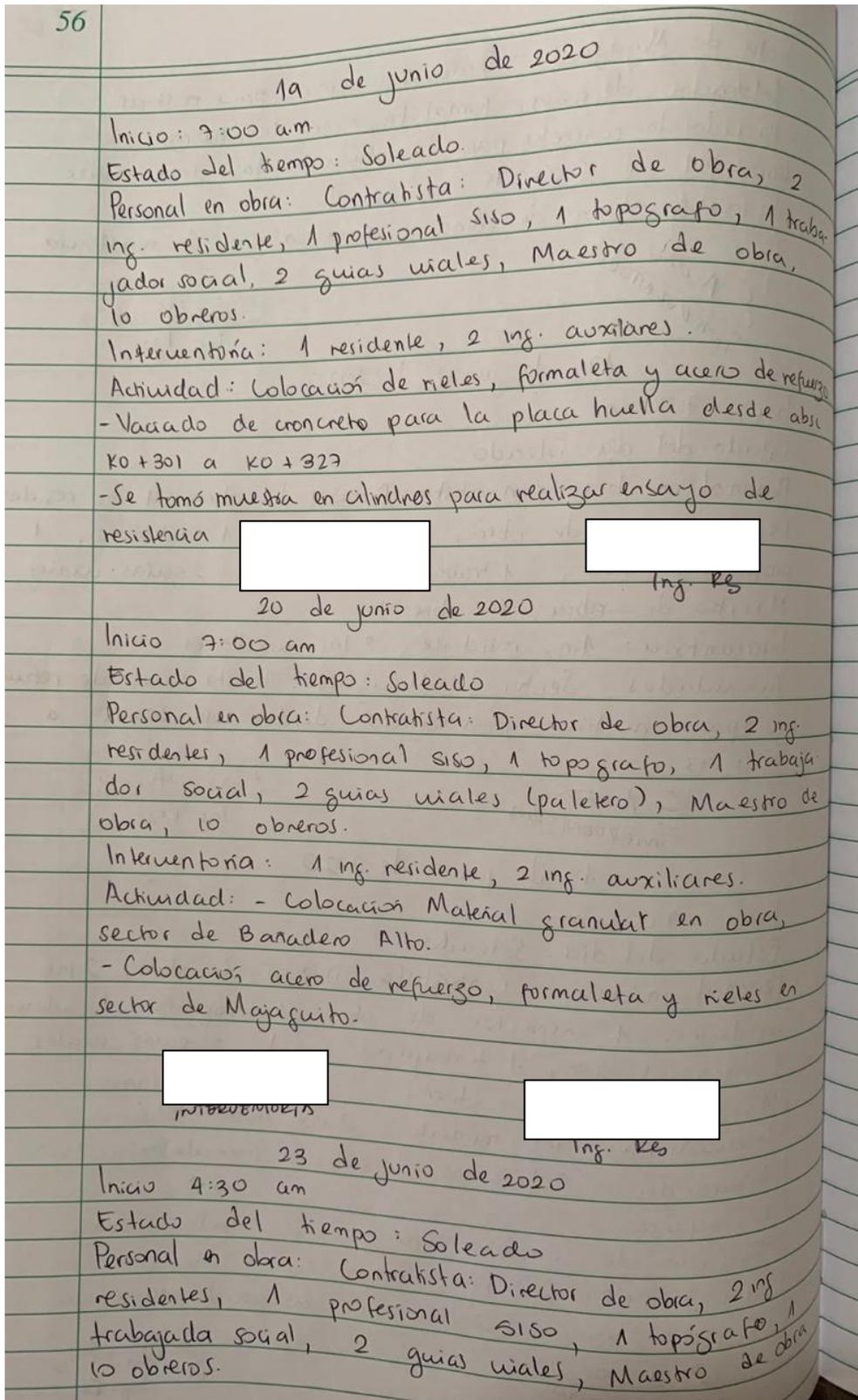
Interuente: 1 Ing. residente, 2 Ing. auxiliares.

Actividades: Colocación de rieles y formletas, acero de refuerzo.

- Vaciado de concreto para la placa huella desde absc K00+275 a K00+301.
- Se realizó toma de cilindros para ensayo de resistencia.

[Redacted] [Redacted]

Anexo 7. Bitácora días 19, 20 y 23 de junio de 2020.



Anexo 8. Bitácora días 23, 24 y 25 de junio

57

Interuente: 1 Ing residente, 2 Ing auxiliares.
Actividad: Colocación de rieles, formaleta y acero de refuerzo
- Variado de concreto para la placa huella desde absc
K0+329 hasta K0+355.
- Se tomaron muestras en cilindros para realizar ensayo
de resistencia.

[Redacted] [Redacted]

24 de junio de 2020

Inicio: 7:00 a.m.
Estado del tiempo: Soleado
Personal en obra: Contratista: Director de obra, 2 Ing residentes,
1 profesional siso, 1 topógrafo, 1 trabajador social,
2 guías viales (paleteros), 1 Maestro de obra,
10 obreros.
Interuente: 1 Ing residente, 2 Ing auxiliares.
Actividades: Colocación de rieles y formaletas.
- Empedrado desde la abscisa K0+205 a K0+231
en el sector de Magaguato.

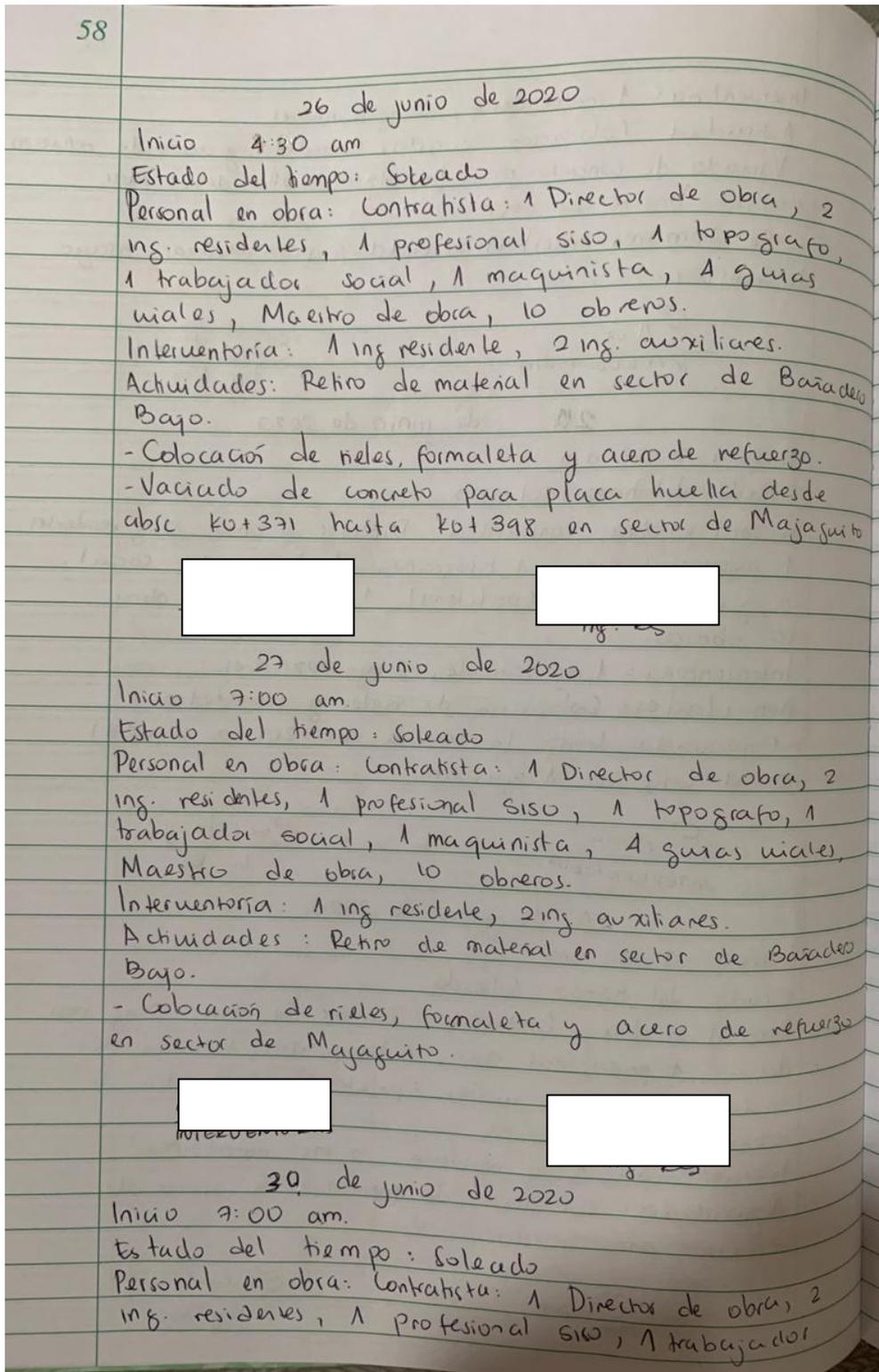
[Redacted] [Redacted]

25 de junio de 2020

Inicio 7:00 a.m.
Estado del tiempo: Soleado
Personal en obra: Contratista: Director de obra, 2 Ing. resi-
dentes, 1 profesional siso, 1 topógrafo, 1 trabajador
social, 2 guías viales (paleteros), 1 maestro de
obra, 10 obreros.
Interuente: 1 Ing residente, 2 Ing. auxiliares.
Actividades: Colocación de formaleta y acero de
refuerzo para rostras.

[Redacted] [Redacted]

Anexo 9. Bitácora días 26, 27 y 30 de junio de 2020.



Anexo 10. Encuesta realizada a personal encargado de mano de obra no calificada.

ADECUACIÓN DEL PROTOCOLO DE EJECUCIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS APLICADO AL PROYECTO DE "MEJORAMIENTO DE LA VÍA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VÍA RURAL DE MAJAGUITO DEL MUNICIPIO DE HATONUEVO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA"

IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO

1. Encuesta

Nombre completo:

Edad:

1. ¿Tienes usted experiencia trabajando en obras civiles?

Sí ____

No ____

2. Si su respuesta es Si ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene?

a. Menos de 1 año

b. De 1 a 5 años

c. Más de 5 años

3. ¿Conoce usted sobre la norma vigente bajo la cual se realiza el diseño y la construcción de una placa huella?

Sí ____

No ____

4. Marque con una x los procesos y términos de los cuales tiene conocimiento

Relación agua-cemento

Importancia de la especificación de los materiales

Cómo hacer una correcta fundición

Importancia del vibrado del concreto

Curado del concreto

Peralte

Bombeo

Juntas de dilatación



Anexo 11. Socialización del mejoramiento del protocolo de los procesos constructivos, por parte del equipo de interventoría en la comunidad de Majaguito. (a)



Anexo 12.Socialización del mejoramiento del protocolo de los procesos constructivos, por parte del equipo de interventoría en la comunidad de Majaguito. (b)



Anexo 13. Puesta de acero de refuerzo para placa huella.



Anexo 14. Curado placa huella.

