

**Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería Civil en el Diseño, Construcción y  
Puesta en Marcha en el Proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura del Centro de  
Acopio de Residuos Ubicado en el Centro de Biotecnología Agropecuaria del Sena y Obras  
Civiles Complementarias y de Saneamiento en la Empresa Ambicol Services S.A.S.**

Yeferson Alexander Toledo Chaparro

Facultad de Ingeniería y Arquitectura; Universidad de Pamplona

Práctica Empresarial

MSC. Alba Yajaira Sánchez Delgado

2024

### **Dedicatoria**

Primeramente dedico este logro a Dios y a todas las energías supremas que me acompañaron en este camino, a mis padres y muchas personas que no dudaron en apostar por mí y el potencial que tengo para brindar, ya que me han ayudado en mi proceso de crecimiento personal y profesional, teniendo en cuenta que estuve muchas veces a punto de abandonar todo sin medir las consecuencias que me traería en un futuro, aun así hubieron personas las cuales me alentaron a insistir, persistir, resistir y nunca desistir en mis momentos de frustración.

### **Agradecimiento**

Quiero dar gracias a la Universidad de Pamplona, especialmente al programa de Ingeniería Civil, que me permitió crecer académicamente y formarme como el futuro profesional que seré.

Al cuerpo de docentes del programa, por haber transmitido sus conocimientos a lo largo de mi proceso de aprendizaje, permitiéndome llegar hasta donde estoy hoy, tanto a nivel académico como profesional. En particular, a la ingeniera Alba Sánchez y al ingeniero Dean Anderson, por haber sido ejemplos a seguir y por brindarme su apoyo, ayudándome a no desistir del sueño de convertirme en profesional.

A mis compañeros, por haber sido un apoyo incondicional durante todo mi proceso.

A la empresa Ambicol Services S.A.S., por abrirme sus puertas y permitirme vivir una experiencia que me ayudó a crecer no solo profesionalmente, sino también personalmente.

## Tabla de Contenido

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Glosario.....                                                       | 11 |
| Resumen.....                                                        | 13 |
| Abstract.....                                                       | 15 |
| Introducción .....                                                  | 16 |
| Objetivos .....                                                     | 18 |
| Objetivo General .....                                              | 18 |
| Objetivos Específicos.....                                          | 18 |
| Marco Referencial.....                                              | 19 |
| Marco de Antecedentes .....                                         | 19 |
| Marco Teórico.....                                                  | 20 |
| Marco Legal .....                                                   | 22 |
| Marco Contextual.....                                               | 24 |
| Metodología .....                                                   | 28 |
| Resultados .....                                                    | 30 |
| Objetivo 1.....                                                     | 30 |
| Actividad 1. Empalme y Reconocimiento de los Proyectos .....        | 30 |
| Actividad 2. Análisis programación de las obras.....                | 33 |
| Actividad 3. Análisis y Estudio de la Documentación Entregada ..... | 36 |
| Objetivo 2.....                                                     | 49 |
| Actividad 1. Proyección Cronograma de Actividades .....             | 49 |
| Actividad 2. Realización y Análisis de Precios Unitarios .....      | 51 |
| Objetivo 3.....                                                     | 63 |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Actividad 1. Aplicación del formato de gestión de salud y seguridad en el trabajo.....                      | 63  |
| Actividad 2. Diagnóstico del estado físico de seguridad de los elementos de protección personal (EPP) ..... | 65  |
| Actividad 3. Control diario de seguridad personal adscrito y señalización de seguridad de la obra .....     | 66  |
| Objetivo 4.....                                                                                             | 72  |
| Actividad 1. Visitas de Inspección .....                                                                    | 72  |
| Casa 4 Pisos “Sogamoso-Boyacá” .....                                                                        | 133 |
| DISEÑO A TRAVES DEL SOFTWARE REVIT Y AUTOCAD.....                                                           | 147 |
| Conclusiones .....                                                                                          | 150 |
| Recomendaciones .....                                                                                       | 153 |
| Referencias Bibliográficas .....                                                                            | 154 |
| ANEXOS .....                                                                                                | 158 |
| Anexo 1. Ficha Técnica de Bloque N°5.....                                                                   | 158 |
| Anexo 2. Ficha Técnica de Cemento Tipo 1.....                                                               | 159 |
| Anexo 4. Ficha Técnica Arena Fina. ....                                                                     | 163 |
| Anexo 5. Ficha Técnica Estuco Plástico.....                                                                 | 164 |
| Anexo 6. Ficha Técnica Pintura Interior Tipo 1. ....                                                        | 166 |
| Anexo 7. Ficha técnica malla electrosoldada 8mm. ....                                                       | 167 |
| Anexo 8. Ficha técnica de concreto de 5000 PSI.....                                                         | 168 |
| Anexo 9. Ficha Técnica de Agregado Grueso de ½”.....                                                        | 169 |
| Anexo 10. Ficha técnica cemento Portland Tipo II. ....                                                      | 171 |
| Anexo 11. Ficha técnica Malla Eslabonada.....                                                               | 172 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 12. Ficha Técnica de Pintura en Aceite. ....                  | 173 |
| Anexo 13. Ficha Técnica de Bordillo A-40. ....                      | 174 |
| Anexo 14 Ficha Técnica de Pintura Epóxica Tipo Tráfico Pesado. .... | 175 |
| Anexo 15 Ficha Técnica de SIKA 101 Mortero Impermeable. ....        | 176 |

### Lista de Ilustraciones

|                                                                                           |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ilustración 1. Ubicación Ambicol Services S.A.S .....                                     | 26                            |
| Ilustración 2. Ubicación SENA Mosquera – CBA .....                                        | 27                            |
| Ilustración 3. Esquema Metodológico .....                                                 | 28                            |
| Ilustración 4. Instalaciones SENA Contenedor 1. ....                                      | 31                            |
| Ilustración 5. Instalaciones SENA Bodega 1.....                                           | 31                            |
| Ilustración 6. Instalaciones SENA Lateral derecha Contenedor 1.....                       | 32                            |
| Ilustración 7. Instalaciones SENA Zona lateral izquierda Contenedor 1. ....               | 32                            |
| Ilustración 8 .....                                                                       | 33                            |
| Ilustración 9 .....                                                                       | 34                            |
| Ilustración 10. Descripción de la necesidad por parte del SENA. ....                      | 37                            |
| Ilustración 11. Continuación de la descripción de la necesidad por parte del SENA.....    | 38                            |
| Ilustración 12. Finalización de la descripción de la necesidad por parte del SENA. ....   | 39                            |
| Ilustración 13. Ruta Crítica con base al Cronograma de Actividades Obra SENA – Mosquera.. | 50                            |
| Ilustración 14. Precios establecidos en el ICCU.....                                      | 53                            |
| Ilustración 15. Continuación precios establecidos en el ICCU.....                         | 54                            |
| Ilustración 16. Calculo APU Calculo Muro en general Obra SENA Mosquera.....               | 55                            |
| Ilustración 17 .....                                                                      | 60                            |
| Ilustración 18 .....                                                                      | ¡Error! Marcador no definido. |
| Ilustración 19 .....                                                                      | ¡Error! Marcador no definido. |

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 20. Calculo APU Cálculo Tubería Sanitaria Obra SENA Mosquera. ....                                                          | 60 |
| Ilustración 21. Calculo APU de Actividad Instalaciones Hidráulicas de Obra SENA Mosquera. ....                                          | 61 |
| Ilustración 22. Descripción APU Calculo Vigas de Amarre Obra SENA Mosquera. ....                                                        | 61 |
| Ilustración 23. Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S. ....                                 | 63 |
| Ilustración 24. Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S. para la verificación de riesgos .... | 64 |
| Ilustración 25. Buen uso de los EPP. ....                                                                                               | 67 |
| Ilustración 26. Buen uso de EPP en campo ....                                                                                           | 67 |
| Ilustración 27. Personal anclado a línea de vida. ....                                                                                  | 68 |
| Ilustración 28. Charlas por parte del personal de Seguridad y Salud en el trabajo N°1. ....                                             | 70 |
| Ilustración 29. Charlas por parte del personal de Seguridad y Salud en el trabajo N°2. ....                                             | 70 |
| Ilustración 30. Avance de Obra SENA Mosquera, Demolición de muro. ....                                                                  | 73 |
| Ilustración 31. Avance Obra SENA Mosquera – Muro Divisorio. ....                                                                        | 76 |
| Ilustración 32. Avance Obra SENA Mosquera, Excavación y Replanteo. ....                                                                 | 81 |
| Ilustración 33. Avance Obra SENA Mosquera, Excavación y Replanteo para anden. ....                                                      | 82 |
| Ilustración 34. Altura excavación para anden. ....                                                                                      | 83 |
| Ilustración 35. Excavación y Replanteo vista general. ....                                                                              | 84 |
| Ilustración 36. Excavación y Replanteo zona posterior. ....                                                                             | 85 |
| Ilustración 37. Instalación malla electrosoldada y divisiones. ....                                                                     | 86 |
| Ilustración 38. Avance Obra SENA Mosquera instalación malla electrosoldada. ....                                                        | 88 |
| Ilustración 39. Avance Obra SENA Mosquera, Mixer utilizada para vaciado de concreto. ....                                               | 92 |
| Ilustración 40. Avance Obra SENA Mosquera, Mixer durante vaciado de concreto. ....                                                      | 92 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 41. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto inicial. ....             | 94  |
| Ilustración 42. Avance Obra SENA Mosquera, Durante vaciado de Concreto. ....             | 94  |
| Ilustración 43. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto y expansión del mismo. .. | 95  |
| Ilustración 44. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto final. ....               | 95  |
| Ilustración 45. Avance Obra SENA Mosquera, Acabado de concreto. ....                     | 96  |
| Ilustración 46. Avance Obra SENA Mosquera, Acabado visual del concreto. ....             | 98  |
| Ilustración 47. Avance Obra SENA Mosquera, Culminación Vaciado de Concreto. ....         | 98  |
| Ilustración 48. Avance Obra SENA Mosquera – Descargue de malla eslabonada. ....          | 109 |
| Ilustración 49. Avance Obra SENA Mosquera – Malla eslabonada en sitio. ....              | 110 |
| Ilustración 50. Avance Obra SENA Mosquera - Cimentación postes. ....                     | 111 |
| Ilustración 51. Avance Obra SENA Mosquera - Colocación de los postes. ....               | 112 |
| Ilustración 52. Avance Obra SENA Mosquera - Fijación malla eslabonada. ....              | 113 |
| Ilustración 53. Avance Obra SENA Mosquera - Acabado pintura. ....                        | 116 |
| Ilustración 54. Avance Obra SENA Mosquera – Malla eslabonada finalizada. ....            | 117 |
| Ilustración 55. Avance Obra SENA Mosquera - Instalación Bordillo A-40. ....              | 120 |
| Ilustración 56. Avance Obra SENA Mosquera - Lijado en superficie de Estuco. ....         | 121 |
| Ilustración 57. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura Exterior. ....                       | 122 |
| Ilustración 58. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados durante. ....             | 124 |
| Ilustración 59. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados finalizada Zona 1. ....   | 125 |
| Ilustración 60. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados final Zona 2. ....        | 125 |
| Ilustración 61. Avance Obra SENA Mosquera – Verificación inicial. ....                   | 126 |
| Ilustración 62. Avance Obra SENA Mosquera – Estado inicial área 1. ....                  | 127 |
| Ilustración 63. Avance Obra SENA Mosquera – Estado inicial área 2. ....                  | 127 |

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 64. Avance Obra SENA Mosquera - limpieza.....                                                                          | 128 |
| Ilustración 65. Avance Obra SENA Mosquera – impermeabilización. ....                                                               | 129 |
| Ilustración 66. Avance Obra SENA Mosquera – pintura epóxica. ....                                                                  | 129 |
| Ilustración 67. Avance Obra SENA Mosquera - Aplicación Pintura Epóxica. ....                                                       | 130 |
| Ilustración 68. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura exterior cajas. ....                                                           | 130 |
| Ilustración 69. Avance Obra SENA Mosquera – inspección final. ....                                                                 | 131 |
| Ilustración 70. Replanteo de Terreno en la Obra “Casa de 4 pisos” en Sogamoso – Boyacá...                                          | 133 |
| Ilustración 71. Excavación Manual, Amarre de Hierro y Fundición de Zapatas, Obra “Casa de 4 pisos”.....                            | 134 |
| Ilustración 72. Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá – Amarre de Hierro .                                            | 136 |
| Ilustración 73. Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá – Fundición placa de piso.....                                  | 138 |
| Ilustración 74. Amarre de Hierro, Instalación Hidrosanitaria, Instalación Eléctrica y Encofrado de Placa. ....                     | 139 |
| Ilustración 75. Vaciado de Concreto de 3500 PSI a Placa Entrepiso. ....                                                            | 141 |
| Ilustración 76. Desencofrado de placa Fundida y Armado de Encofrado para Placa de Entrepiso Segundo Nivel en casa de 4 pisos. .... | 143 |
| Ilustración 77 .....                                                                                                               | 147 |
| Ilustración 78 .....                                                                                                               | 148 |
| Ilustración 79 .....                                                                                                               | 149 |

### **Tabla de Tablas**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Cronograma de Actividades Obra SENA – Mosquera ..... | 35 |
| Tabla 2. Información de Desarrollo.....                       | 36 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 3. Aspectos Presupuestales. ....                          | 42 |
| Tabla 4. Presupuesto y Actividades obra SENA – Mosquera .....   | 45 |
| Tabla 5. Adición de actividades en la obra SENA – Mosquera..... | 46 |

## **Glosario**

### **Cantidades de Obra**

Es el cálculo de las cantidades de obra, de cada una de las actividades requeridas en la construcción, se necesita de un proceso que lleve un orden cronológico, sea modificable y entendible a los demás, para así agilizar el trabajo en obra; para el cálculo de cantidades es indispensable los diseños, especificaciones técnicas y el listado de actividades del proyecto que se vaya a ejecutar. (Durán, 2010),

### **Corrosión**

La corrosión es el deterioro (en sus propiedades tanto físicas como químicas) que sufren los metales al ser atacados por los más diversos agentes químicos. Este proceso es acelerado por el oxígeno, el agua, los productos químicos o biológicos y la temperatura” (Salinas, 2011).

### **Cronograma de Obra**

El cronograma de obra es una herramienta en la cual se plasman los plazos destinados para cada actividad y la duración total del proyecto que se vaya a ejecutar, es en donde se define el calendario de la obra estableciendo las fechas iniciales y finales de cada actividad constructiva. (ArquiSEJOS, 2019)

### **Especificaciones Técnicas**

Conjunto de normas, disposiciones, requisitos condiciones e instrucciones, métodos constructivos, formas de control de calidad, estas especificaciones reseñan las calidades y normas técnicas que deben cumplir los materiales, equipos, mano de obra, instalación, dirección y operación técnica necesaria para acometer las instalaciones correspondientes a redes hidráulicas, sanitarias y afines, que con los planos se integran a la ejecución total de proyecto en referencia. (Especificaciones técnicas, 2011).

### **Fisuras**

Las Fisuras son aperturas longitudinales que afectan la capa exterior del elemento constructivo no afectan a la estabilidad del edificio. Habitualmente se suelen dar en pinturas, yesos y escayolas que recubren paramentos verticales y horizontales en el interior de las viviendas. (Santalla, 2012).

### **Supervisor de Obra**

El trabajo de supervisión como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista. (Carcaño, 2004).

## **Resumen**

Este trabajo se fundamenta en la realización de prácticas empresariales para la obtención del título de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona. Se ejecutó en la ciudad de Bogotá-Cundinamarca, en la empresa AMBICOL SERVICES S.A.S, ejerciendo el cargo de auxiliar de ingeniería para brindar supervisión, seguimiento y ejecución de los diferentes proyectos.

Durante la práctica, se llevó a cabo diversas actividades, incluyendo el diseño arquitectónico y estructural, la supervisión de la construcción y la puesta en marcha de las instalaciones del centro de acopio de residuos. En el proyecto del SENA, se realizaron tareas como la adecuación de espacios, instalación de sistemas de contención y señalización de áreas específicas para diferentes tipos de residuos.

En Ambicol Services S.A.S., se participó en la planificación y ejecución de obras civiles complementarias y de saneamiento, con esto se lograron resultados óptimos como:

Mejora de la infraestructura existente, garantizando un manejo adecuado de los residuos, cumpliendo con las normas ambientales.

Implementación de sistemas de contención para residuos peligrosos y señalización adecuada.

Ejecución de obras civiles mejorando las condiciones sanitarias y operativas de la empresa.

Desarrollo de infraestructuras promoviendo un entorno seguro y eficiente para las operaciones industriales.

La práctica empresarial permitió aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación universitaria en un entorno real y complejo. La experiencia en ambos proyectos no solo contribuyó al desarrollo profesional del practicante, sino que también generó un impacto

positivo en las entidades involucradas, mejorando sus capacidades operativas y de gestión de residuos.

**Palabras Clave:** Seguimiento, Supervisión, Ejecución, Proyectos, Infraestructura.

### **Abstract**

This work is based on carrying out business practices to obtain the title of Civil Engineer from the University of Pamplona. It was carried out in the city of Bogotá-Cundinamarca, in the company AMBICOL SERVICES S.A.S, serving as an engineering assistant to provide supervision, monitoring and execution of the different projects.

During the practice, various activities were carried out, including architectural and structural design, construction supervision and commissioning of the waste collection center facilities. In the SENA project, tasks such as the adaptation of spaces, installation of containment systems and signaling of specific areas for different types of waste were carried out.

At Ambicol Services S.A.S., he participated in the planning and execution of complementary civil and sanitation works, thereby achieving optimal results such as:

Improvement of existing infrastructure, guaranteeing adequate waste management, complying with environmental standards.

Implementation of containment systems for hazardous waste and adequate signage.

Execution of civil works improving the sanitary and operational conditions of the company.

Infrastructure development promoting a safe and efficient environment for industrial operations.

Business practice allowed the theoretical knowledge acquired during university training to be applied in a real and complex environment. The experience in both projects not only contributed to the professional development of the practitioner, but also generated a positive impact on the entities involved, improving their operational and waste management capabilities.

**Keywords:** Monitoring, Supervision, Execution, Projects, Infrastructure.

## **Introducción**

La gestión adecuada de residuos y la implementación de infraestructuras de saneamiento son desafíos cruciales en el desarrollo sostenible y la protección ambiental. En el Centro de Biotecnología Agropecuaria del SENA y en la empresa Ambicol Services S.A.S., se identificaron deficiencias en la infraestructura del centro de acopio de residuos y en las obras civiles complementarias, lo cual afecta la eficiencia operativa y el cumplimiento de normas ambientales. Estas carencias generan riesgos ambientales y operativos que requieren una intervención integral para su solución.

El Centro de Biotecnología Agropecuaria del SENA, ubicado en Mosquera, Cundinamarca, es una instalación educativa que desempeña un papel crucial en la formación técnica y tecnológica. Su centro de acopio de residuos necesita mejoras significativas para cumplir con las regulaciones ambientales y optimizar la gestión de desechos para esto las tareas incluyeron desde el diseño arquitectónico y estructural hasta la supervisión de la construcción y la puesta en marcha de las instalaciones. De igual manera, Ambicol Services S.A.S., una empresa dedicada a servicios ambientales y de saneamiento, enfrenta desafíos en la infraestructura que impactan la calidad y eficiencia de sus operaciones. Ambos contextos ofrecen una oportunidad valiosa para la intervención de ingenieros civiles en formación, que pueden aplicar sus conocimientos para resolver problemas reales y contribuir al desarrollo sostenible.

Por otro lado, las labores desarrolladas en Ambicol Services S.A.S. se enfocaron en obras civiles complementarias y de saneamiento, abarcando una amplia gama de actividades que incluían la planificación y ejecución de infraestructuras de soporte vital para las operaciones de la empresa. Estas obras fueron esenciales para mejorar las condiciones sanitarias y operativas, promoviendo un entorno más seguro y eficiente para el personal y los procesos industriales.

Durante esta práctica empresarial, se pudo participar activamente en diversas etapas de los proyectos, desde la concepción y el diseño inicial, pasando por la supervisión de la construcción, hasta la evaluación final de los trabajos realizados. Este enfoque integral permitió adquirir una visión holística del ciclo de vida de un proyecto de ingeniería civil, desarrollando habilidades técnicas y administrativas esenciales para el futuro desempeño profesional.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en el diseño, construcción y puesta en marcha en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura del centro de acopio de residuos ubicado en el centro de biotecnología agropecuaria del Sena y obras civiles complementarias y de saneamiento en la empresa AMBICOL SERVICES S.A.S.

### **Objetivos Específicos**

Verificar el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos y rendimientos de obra.

Calcular cantidades de materiales que se utilizaran en cada obra proyectada de acuerdo al cronograma, optimizando los recursos para no tener mayor desperdicio.

Verificar el adecuado uso de los EPP (elementos de protección personal) de bioseguridad dentro de la obra.

Realizar visitas de inspección según solicitudes para dar un diagnóstico y una posible solución en respuesta a la problemática que se presente.

Entregar la documentación correspondiente para la elaboración de informes diarios, semanales y mensuales, que permitan llevar la trazabilidad de cada proyecto.

## **Marco Referencial**

### **Marco de Antecedentes**

***Amado-Godoy, C. C. Practica Empresarial Informe Final En Castañeda Rodríguez Ingeniería & Arquitectura Ltda. Trabajo De Grado. Universidad Católica De Colombia. Facultad De Ingeniería. Programa De Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia 2021.***

Este documento constituye el informe de las prácticas empresariales realizadas en la compañía Castañeda Rodríguez Ingeniería & Arquitectura LTDA desempeñando actividades como practicante, apoyando cada uno de los procesos y capacidad operacional de la empresa. Dentro de las actividades ejecutadas se encuentran: Calculo de cantidades de obra, desarrollo de presupuestos y programaciones de obra, consulta y presentación de licitaciones, cortes de obra y elaboración de nóminas. (AMADO-GODOY 2021)

***“Pasantía Apoyo A La Supervisión De Obras Civiles Asignadas Por Parte De La Alcaldía-Secretaría De Planeación De Firavitoba Como Auxiliar De Ingeniería Civil”***

Este trabajo de pasantía muestra la labor realizada en la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Firavitoba del departamento de Boyacá, durante el periodo de 6 meses con un total de 800 horas, se realizó actividades de apoyo a proyectos de Ingeniería Civil, colocando a prueba las habilidades del estudiante en la etapa de ejecución de dicha práctica. Asimismo, se interactuó con el personal que realizaba las diferentes actividades en obra, la comunidad y demás personas involucradas en los proyectos ingenieriles, que a su vez ayuda al enriquecimiento profesional y a tener una mejor comunicación con el talento humano. (LEGUIZAMÓN, 2019)

***“Practica Como Apoyo En Obra Civil De Construcción E Impermeabilización De Estanque Acumulador. Rosa Verónica Araya Molinos Institución Corfo (Chile)”***

El Objetivo de este Proyecto es la Inversión en Construcción e Impermeabilización de Estanque Acumulador en Predio Denominado Parcela N°3 Colonia de Limarí Comuna de Ovalle Rol: 522-19 Cuenta con un Superficie Total de 3000 Hectáreas. Posee 1892 Acciones del Canal el Manzano. Las Coordenadas Son las Siguietes: E: 285422 N: 6616959. Comuna de Ovalle. Los Trabajos a Realizar Corresponden a Levantamiento de Información de Terreno Determinación de Relación Oferta y Demanda de Agua Cubicación de Estanque Acumulador Diseño Técnico e Hidráulico del Mismo Presupuesto de Materiales y Obras.

***“Práctica Empresarial En La Empresa Grupo Proingco Sas Como Auxiliar De Ingeniería Civil Durante El Proceso De Demolición-Obra Nueva Proyecto Fundación Sanar”***

Este documento presenta las actividades realizadas durante la práctica empresarial con la empresa Grupo Proingco S.A.S. como residente de obra en el proyecto Obra nueva-Demolición Fundación Sanar, realizando actividades de supervisión, control, cálculo y gestión de materiales, programación de actividades, verificación de planos, especificaciones técnicas, elaboración de informes, actas de balance de obra y control de personal. (CRISTIAN STEVEN AGUILAR AGUILAR, 2023).

**Marco Teórico**

Un centro de acopio de residuos es una instalación destinada a la recepción, separación, almacenamiento temporal y manejo de residuos sólidos, tanto aprovechables como peligrosos, antes de su disposición final, reciclaje o tratamiento. Estos centros son cruciales para una gestión adecuada de los residuos, permitiendo un manejo más eficiente y seguro de los mismos.

La infraestructura de un centro de acopio de residuos es fundamental por varias razones:

**Gestión Eficiente de Residuos:** Facilita la recolección y separación adecuada de residuos, lo que optimiza los procesos de reciclaje, tratamiento y disposición final.

**Cumplimiento Normativo:** Asegura que la gestión de residuos se realice conforme a las regulaciones ambientales y sanitarias, evitando sanciones y protegiendo la salud pública y el medio ambiente.

**Reducción del Impacto Ambiental:** Minimiza el riesgo de contaminación del suelo, agua y aire al manejar adecuadamente los residuos, especialmente los peligrosos.

**Seguridad y Salud:** Proporciona un entorno seguro para los trabajadores que manejan los residuos, reduciendo el riesgo de accidentes y exposición a materiales peligrosos.

**Promoción del Reciclaje y Reutilización:** Facilita la segregación de residuos aprovechables, promoviendo su reciclaje y reutilización, lo que contribuye a la economía circular.

### **Montaje de un Centro de Acopio de Residuos en Colombia con Reglamentos Estructurados**

El montaje de un centro de acopio de residuos en Colombia debe seguir una serie de pasos y cumplir con reglamentos específicos para garantizar su operación segura y eficiente. A continuación, se describen los pasos principales y las normativas aplicables:

#### ***Planificación y Diseño***

**Ubicación:** Selección de un sitio adecuado que cumpla con los requisitos de zonificación y accesibilidad.

**Diseño Arquitectónico y Estructural:** Elaboración de planos que incluyan áreas específicas para cada tipo de residuo, accesos, sistemas de ventilación y seguridad, y medidas de control ambiental.

**Consideraciones Técnicas:** Uso de materiales duraderos y resistentes, y diseño de sistemas de contención y manejo de lixiviados para prevenir la contaminación.

### ***Normativas y Permisos***

**Licencia Ambiental:** Obtener una licencia ambiental que garantice el cumplimiento de la legislación vigente. En Colombia, esto está regulado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las autoridades ambientales regionales.

**Reglamentos Locales:** Cumplir con las ordenanzas municipales y regulaciones específicas para la gestión de residuos.

### ***Construcción***

**Materiales y Especificaciones Técnicas:** Uso de materiales adecuados y técnicas de construcción que aseguren la durabilidad y funcionalidad del centro.

**División de Áreas:** Creación de zonas específicas para la recepción, separación, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

**Sistemas de Contención y Seguridad:** Implementación de sistemas de contención para residuos peligrosos, medidas contra incendios y dispositivos de seguridad para los trabajadores.

### **Marco Legal**

En Colombia, la construcción está regulada por varias normas y códigos que fundamentan los estándares y requisitos técnicos para garantizar la seguridad y calidad de las edificaciones. A continuación, se mencionan algunas de las normas más relevantes:

#### ***Norma Sismo Resistente NSR-10***

Con la NSR-10 se pretende que las empresas constructoras cumplan con ciertos requisitos de carácter técnico- científico para el diseño y construcción de estructuras sismo resistentes, con el objetivo de proteger la vida de los habitantes y visitantes de los edificios.

La exigencia abarca los proyectos en construcción y aquellos que se edificarán a futuro. (Oikos, 2021).

***Normatividad del Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS***

Se realizan recomendaciones mínimas para formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, de forma que se logre con esta infra estructura prestar un servicio con una calidad determinada. (RAS 2015)

***Norma Técnica Colombiana NTC-1500***

Establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable, los cuales deben tenerse en cuenta en diseño, construcción, modificaciones, reparaciones, reubicaciones y adiciones. Todos los materiales, aparatos sanitarios o elementos que se utilicen en la construcción de los sistemas, deben cumplir los requisitos mínimos de calidad de las normas nacionales aplicables u otras normas equivalentes. (PAVCO S.A)

***Decreto 1076 de 2015***

Compila la normativa ambiental en Colombia, incluyendo disposiciones sobre la gestión de residuos.

***Decreto 4741 de 2005***

En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente en el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral.

### ***Resolución 668 de 2016***

Establece los requisitos para la operación de estaciones de transferencia, plantas de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.

### ***Resolución ICCU No 021-2024***

Por la cual se adopta la cartilla de precios unitarios de referencia 2024 para la determinación de presupuestos de obras civiles a cargo de la entidad

### **Marco Contextual**

El Centro de Biotecnología Agropecuaria (CBA) del SENA en Mosquera Cundinamarca, cuenta con el área del Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico quien presta apoyo a las diferentes Unidades que brindan Formación Profesional Integral a los colombianos en los programas de Gestión de Empresas Agropecuarias, Producción Agrícola, Producción Agropecuaria Ecológica, Cultivos agrícolas, maquinaria agrícola, aulas móviles, entre otros.

Dentro del proyecto de la adecuación del centro de acopio, se podrá ingresar la maquinaria a espacios cubiertos de cultivos (Invernaderos) en procura de que los aprendices tengan mayor tiempo para interactuar con los instructores y compañeros en el entorno formativo, a la vez que mostrará una alternativa de tecnificación a pequeña escala, toda vez que se estaría procurando disminuir acciones que en la actualidad se realiza de manera manual y es demandante en esfuerzo y tiempo, además que esto permite un mejor acercamiento a lo que realmente es el accionar en los procesos productivos que se encuentran en el sector productivo Agropecuario.

El Centro de Biotecnología Agropecuaria cuenta con un ambiente abierto de agricultura que necesita la adecuación de un espacio para el cuidado, mantenimiento y la seguridad de la maquinaria pequeña, de tal manera que siempre permanezca en la unidad y esté disponible todo el

tiempo tanto para la ejecución de las actividades agrícolas programadas en la unidad, ya que con esta alternativa de adecuación se plantea la optimización y acondicionamiento técnico y normativo de un área aledaña a la sala de ordeño de la unidad de ganadería, para realizar el manejo adecuado de los residuos animales y vegetales. Para lograr dicho propósito se plantea implementar la adecuación de dos espacios: el primero, de la zona de excretas en la unidad de ganadería, en un área de 7,5 x 15 metros cuadrados, mediante el cerramiento del espacio empleando la guadua, como material de bioconstrucción; el segundo se adecuará en la unidad de recursos naturales en un área aproximada de 70 metros cuadrados y los dos se adecuarán con los respectivos materiales, los cuales son requeridos para el adecuado montaje, generando bajo impacto en el lugar.

La pasantía se realizará en la empresa AMBICOL SERVICES S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá del departamento de Cundinamarca, realizando visitas a diferentes obras, su oficina está ubicada en la carrera 7 # 1051 Usaquén, en la hacienda el cedro.

AMBICOL SERVICES S.A.S se creó en septiembre del 2008, es una firma constituida con el fin de ofrecer la experiencia de un grupo multidisciplinario de profesionales y técnicos con formación en diseño, gerencia, interventoría, seguimiento e implementación, tanto de proyectos y obras de infraestructura, como de gestión y desarrollo social, ambiental y de manejo de recursos naturales, tiene 11 años mejorando el medio ambiente de las personas y la conservación del ecosistema para mejorar cada día más el mundo en el que vivimos, con los servicios se ha beneficiado a una gran cantidad de empresas del sector público, privado e institucional que certifican nuestra experiencia y profesionalismo.

Servicio de Impermeabilización de Terrazas, tejados y cubiertas, canales, vigas, muros, fachadas. Servicio de impermeabilización en poliurea o poliuretano de alta densidad aplicados

por aspersión. Emulsión Asfáltica, sellantes epóxico y soluciones con materiales de imprimación  
Sistemas de mantos en general y geo-membranas.

Servicio de limpieza de fachadas en el ladrillo prensado, recocido y vitrificado; concreto a la vista; piedra pulida natural; pañetes lisos y rústicos; aluminios tipo, natural y anodizados; vidrio, cristal templado, granito, mármol, metal, entre otros. También realizamos mantenimientos en fachadas para selle de grietas y morteros, sellado de perfilería en puertas y ventanas, restauración de vidrios (sarro, contaminación, etc.), pintura exterior de edificios y resanado de grietas en muro.

Gerente: Luis Gabriel Nova Vargas.

### **Ilustración 1. Ubicación Ambicol Services S.A.S**

Ubicación Espacial Ambicol Services S.A.S – Sede Hacienda El Cedro

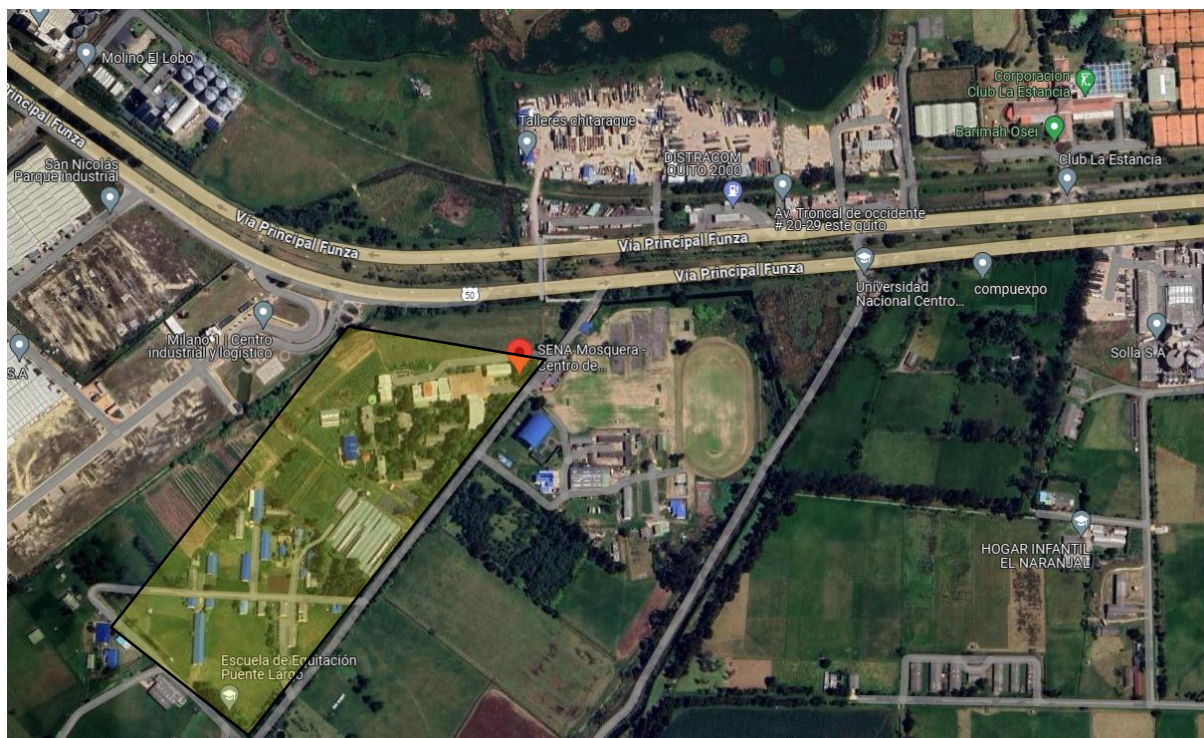


*Nota.* Adaptado Google. (s.f.). [Hacienda El Cedro]. Recuperado de

<https://www.google.com/maps/dir/Hacienda+El+Cedro,+Carrera+7,+Bogot%C3%A1//@4.7251408,->

[74.066524,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x8e3f856424418c5d:0x360ff4666bc076e!2m2!1d-74.0253244!2d4.7250565!1m0?entry=ttu](https://www.google.com/maps/dir/Hacienda+El+Cedro,+Carrera+7,+Bogot%C3%A1//@4.7251408,-74.066524,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x8e3f856424418c5d:0x360ff4666bc076e!2m2!1d-74.0253244!2d4.7250565!1m0?entry=ttu)

## Ilustración 2. Ubicación SENA Mosquera – CBA



*Nota.* Adaptado Google. (s.f.). [SENA Mosquera - Centro de Biotecnología Agropecuaria

(CBA)]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/SENA+Mosquera+->

[+Centro+de+Biotecnolog%C3%ADa+Agropecuaria+\(CBA\)/@4.695709,-](https://www.google.com/maps/place/SENA+Mosquera+-Centro+de+Biotecnolog%C3%ADa+Agropecuaria+(CBA)/@4.695709,-)

[74.2170154,1133m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e3f9d58cf6e291b:0x8946ec678fcf04b4!8m2!3d4.6957037!4d-74.215626!16s%2Fg%2F119wh0\\_qr?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/SENA+Mosquera+-Centro+de+Biotecnolog%C3%ADa+Agropecuaria+(CBA)/@4.695709,-74.2170154,1133m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8e3f9d58cf6e291b:0x8946ec678fcf04b4!8m2!3d4.6957037!4d-74.215626!16s%2Fg%2F119wh0_qr?entry=ttu)

## **Metodología**

La práctica inició el 1 de septiembre de 2023 en donde se empezó el empalme y reconocimiento de los proyectos los cuales iban a ser asignados para dar cumplimiento a la práctica profesional, para ello se inspeccionó cada uno de los proyectos tanto en campo como en planos con el fin de obtener información de estos.

Por otra parte, se determinaron los calendarios de obra de cada proyecto, donde inicialmente se comenzó con el mantenimiento preventivo y correctivo el cual incluyo materiales y mano de obra para la infraestructura del centro de acopio del centro de biotecnología agropecuaria SENA regional de Cundinamarca.

Al personal de trabajo por medio de diferentes espacios se les reunió y por medio de charlas se les recalcó la importancia de hacer uso de los elementos de protección personal (EPP), así como la revisión de estos elementos y puntos de anclaje donde se exponían. Con cada una de las actividades a desarrollar y conociendo los proyectos los cuales fueron principalmente con la entidad SENA se realizó un análisis de precios unitarios en donde se calculó el costo y cantidad de material que tendría cada una de las actividades a ejecutar.

Se dio participación en la modificación de algunos planos los cuales por orden del ingeniero a cargo y mediante el uso del programa AutoCAD se desarrolló. Así mismo se llevó a cabo un cronograma desarrollado en el aplicativo Project en donde se desarrolló y se verificó el cumplimiento de las actividades, así mismo se realizó de manera quincenal informes que soportaban la ejecución de las actividades a supervisar.

### **Ilustración 3. Esquema Metodológico**

Esquema Metodológico

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS UBICADO EN EL CENTRO DE BIOTECNOLOGIA AGROPECUARIA DEL SENA Y OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS Y DE SANEAMIENTO EN LA EMPRESA AMBICOL SERVICES S.A.S.**

**METODOLOGÍA**

Verificar el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos y rendimientos de obra.

Calcular cantidades de materiales que se utilizaran en cada obra proyectada de acuerdo con el cronograma, optimizando los recursos para no tener mayor desperdicio.

Realizar visitas de inspección según solicitudes para dar un diagnóstico y brindar una posible solución en respuesta a la problemática que se presente.

Verificar el adecuado uso de los EPP (elementos de protección personal) de bioseguridad dentro de la obra.

Entregar la documentación correspondiente para la elaboración de informes diarios, semanales y mensuales, que permitan llevar la trazabilidad de cada proyecto.

**Actividades a seguir**

- Empalme y reconocimiento de los proyectos
- Análisis programación de las obras
- Estudio y análisis de información suministrada

- Proyección cronograma de actividades
- Realización y análisis de precios unitarios
- Consultas que sean requeridas

- Visitas de inspección
- Control y supervisión de proyectos
- Apoyo en aplicación de productos

- Aplicación del formato de gestión de salud y seguridad en el trabajo
- Control diario de seguridad personal adscrito y señalización de seguridad de la obra
- Diagnóstico del estado físico de seguridad de los elementos de protección personal (EPP)

- Entrega de informes solicitados por la empresa
- Desarrollo y entrega de informes
- Realización informe final del proyecto

## **Resultados**

### **Objetivo 1**

Verificar el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos y rendimientos de obra.

### ***Desarrollo***

Para verificar el comportamiento del cronograma general de obra, se requiere una coordinación cuidadosa de los presupuestos y los rendimientos de obra. Este proceso implica un seguimiento continuo y ajustes según las actividades realizadas, los recursos utilizados y los avances obtenidos. A continuación, se presenta un enfoque técnico para llevar a cabo esta tarea:

### **Actividad 1. Empalme y Reconocimiento de los Proyectos**

Se asigna al practicante como auxiliar del residente civil en una obra específica (en este caso, la ubicada en el SENA de Mosquera), al comenzar a trabajar en el sitio, se realiza una evaluación del estado actual de las instalaciones a intervenir, documentando cualquier hallazgo relevante mediante registro fotográfico. Se realiza una inspección detallada del sitio de la obra para obtener una comprensión global del proyecto y así mismo observar el estado actual de las instalaciones a intervenir, con el fin de llevar una información más exacta para dar comienzo a la ejecución de la obra para realizar un buen seguimiento al avance progresivo de la construcción.

A continuación, se muestra en las ilustraciones 3 a 6 el deterioro evidente de las instalaciones del Sena, caracterizado por abandono, deterioro estructural y presencia de plagas debido a un mal manejo de los residuos. Este estado de abandono no solo afecta la funcionalidad de las instalaciones, sino también su aspecto visual, lo cual influye negativamente en la percepción general del centro educativo por parte de la comunidad. Es claro que existe una

necesidad urgente de realizar adecuaciones para mejorar las condiciones de uso de estos espacios y garantizar un entorno más saludable y seguro para los usuarios.

#### **Ilustración 4. Instalaciones SENA Contenedor 1.**

Instalaciones SENA antes de Empezar la Intervención



#### **Ilustración 5. Instalaciones SENA Bodega 1.**

Instalaciones SENA antes de Empezar la Intervención



### **Ilustración 6. Instalaciones SENA Lateral derecha Contenedor 1.**

Instalaciones SENA antes de Empezar la Intervención



### **Ilustración 7. Instalaciones SENA Zona lateral izquierda Contenedor 1.**

Instalaciones SENA antes de Empezar la Intervención



Se colabora con el residente civil en la estimación de cantidades de obra y en la planificación de mano de obra necesaria para el proyecto.

## **Actividad 2. Análisis programación de las obras**

### ***Revisión del Cronograma Inicial***

El equipo del proyecto se dispone a realizar la revisión del cronograma inicial, un paso crucial para asegurar que todas las actividades y plazos estén alineados con los objetivos y capacidades del equipo. El líder del proyecto, ha convocado a todos los miembros clave a una reunión en la sala de conferencias, incluyendo a los responsables de las áreas técnicas y de gestión.

### **Ilustración 8**

Reunión con las personas directamente involucradas en el proyecto.



Se comienza abriendo el documento del cronograma. Este documento incluye todas las tareas del proyecto, los plazos estimados y los responsables de cada una, elaborado previamente utilizando una herramienta de gestión de proyectos como Microsoft Project. Se revisa las tareas principales, una por una, y pide a los responsables de cada área que confirmen si los plazos propuestos son realistas. Es importante ser muy detallado en esta etapa. Se pone a discusión si las

semanas asignadas para la intervención son suficientes, considerando los recursos y la carga actual de trabajo. El equipo menciona que, con el equipo disponible, probablemente necesitarán al menos una semana adicional.

Luego, el ingeniero se enfoca en los recursos donde la persona de recursos humanos, señala que algunos de los empleados no estarán durante la fase crítica del proyecto. Esto significa que deben reasignar tareas o ajustar fechas. Se decide que lo mejor es reprogramar algunas actividades para asegurarse de que tienen el personal necesario disponible.

### **Ilustración 9**

Reunión con las personas directamente involucradas en el proyecto, revisando el cronograma de actividades.



Además, se revisa los acontecimientos del proyecto, esos puntos cruciales que marcan el progreso significativo y se confirma con el equipo que los tiempos propuestos son alcanzables y que sus fechas están correctamente establecidas.

Finalmente, se discute los riesgos potenciales con el equipo. Cada miembro identifica posibles obstáculos que podrían retrasar el cronograma. Por ejemplo, el personal del departamento de compras, menciona que los tiempos de entrega de ciertos materiales son

inciertos debido a problemas logísticos globales. Se acordó agregar un margen de tiempo adicional para estas tareas y desarrollar un plan de contingencia.

Con todos estos ajustes realizados, se proyecta el cronograma revisado y se envía a todos los miembros del equipo para una última revisión y confirmación. Establece una nueva reunión para dentro de unas semanas para resolver cualquier comentario o ajuste adicional.

**Tabla 1. Cronograma de Actividades Obra SENA – Mosquera**

Cronograma de Actividades Obra SENA – Mosquera

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea                                      | Duración | Comienzo     | Fin          |
|----|---------------|------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|
| 1  |               | <b>PROYECTO</b>                                      | 56 días  | lun 4/09/23  | mar 31/10/23 |
| 2  |               | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                            | 15 días  | lun 4/09/23  | mar 19/09/23 |
| 3  |               | Localización y replanteo                             | 2 días   | lun 4/09/23  | mar 5/09/23  |
| 4  |               | Nivelación y adecuación del terreno                  | 3 días   | mar 5/09/23  | vie 8/09/23  |
| 5  |               | Relleno con material seleccionado                    | 3 días   | vie 8/09/23  | mar 12/09/23 |
| 6  |               | Excavación manual                                    | 7 días   | mar 12/09/23 | mar 19/09/23 |
| 7  |               | <b>CIMENTACION</b>                                   | 11 días  | jue 14/09/23 | mar 26/09/23 |
| 8  |               | Viga de fundación ciclopeo (0,40x0,30)               | 4 días   | jue 14/09/23 | mar 19/09/23 |
| 9  |               | Sobrecimiento en bloque de concreto (0,20x0,10x0,40) | 5 días   | mar 19/09/23 | sáb 23/09/23 |
| 10 |               | Impermeabilizante de sobrecimiento                   | 2 días   | sáb 23/09/23 | mar 26/09/23 |
| 11 |               | <b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>                        | 8 días   | mar 26/09/23 | mié 4/10/23  |
| 12 |               | Viga de confinamiento (0,10x0,20)                    | 2 días   | mar 26/09/23 | jue 28/09/23 |
| 13 |               | Columnas de confinamiento (0,10x0,20)                | 2 días   | jue 28/09/23 | sáb 30/09/23 |
| 14 |               | Viga cinta (0,10x0,10)                               | 4 días   | sáb 30/09/23 | mié 4/10/23  |
| 15 |               | <b>MAMPOSTERIA</b>                                   | 16 días  | mié 4/10/23  | vie 20/10/23 |
| 16 |               | Muros divisorios en Bloque de arcilla cocido E: 0,10 | 2 días   | mié 4/10/23  | vie 6/10/23  |
| 17 |               | Muros estructurales en Bloque de arcilla cocido      | 6 días   | vie 6/10/23  | jue 12/10/23 |
| 18 |               | PISOS                                                | 3 días   | jue 12/10/23 | lun 16/10/23 |
| 19 |               | Placa de concreto E: 0,5                             | 2 días   | lun 16/10/23 | mié 18/10/23 |
| 20 |               | CUBIERTA                                             | 2 días   | mié 18/10/23 | jue 19/10/23 |
| 21 |               | Cubierta en teja de eternit                          | 1 día    | vie 20/10/23 | vie 20/10/23 |
| 22 |               | <b>INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS</b>        | 10 días  | vie 20/10/23 | mar 31/10/23 |
| 23 |               | Red hidraulica de 1/2"                               | 3 días   | vie 20/10/23 | mar 24/10/23 |
| 24 |               | Punto hidraulico de 1/2"                             | 2 días   | mar 24/10/23 | jue 26/10/23 |
| 25 |               | Red sanitaria de 2" para ventilación                 | 3 días   | jue 26/10/23 | sáb 28/10/23 |
| 26 |               | Punto sanitario de 2"                                | 1 día    | lun 30/10/23 | lun 30/10/23 |
| 27 |               | Red sanitaria de 4" para evacuación de aguas         | 1 día    | lun 30/10/23 | mar 31/10/23 |

Al final se estableció un cronograma mucho más realista y alineado con sus capacidades y objetivos. Esto no solo les da una mejor oportunidad de cumplir con los plazos, sino que también aumenta la confianza del equipo en el éxito del proyecto. Verificar el comportamiento

del cronograma general de obra como practicante de ingeniería civil implica una combinación de revisión documental, observación directa y análisis crítico. Este proceso no solo asegura que el proyecto se mantenga en el buen camino, sino que también te proporciona una valiosa experiencia en la gestión de proyectos y en la identificación y resolución de problemas en tiempo real.

### Actividad 3. Análisis y Estudio de la Documentación Entregada

Se lleva a cabo un examen detallado de la información facilitada por la empresa sobre los distintos proyectos en curso, con el propósito de comprender exhaustivamente cada una de las actividades a ser ejecutadas. Se consideraron los requisitos establecidos en los pliegos de la licitación con el fin de analizar y proponer el seguimiento que se iniciará para mantener un control más detallado en el proceso de ejecución de la obra.

En el siguiente objeto que implica "servicio de mantenimiento preventivo y correctivo que incluya materiales y mano de obra para la infraestructura del centro de acopio del centro de biotecnología agropecuaria SENA regional Cundinamarca", se encuentra incluido en el Plan Anual de Adquisiciones de la Dirección Regional Cundinamarca del SENA, según se detalla en la siguiente ilustración.

**Tabla 2. Información de Desarrollo.**

Información suministrada de lo que se va a desarrollar en obra SENA Mosquera.

| ACTIVIDAD                  |                                                                            | Descripción de medidas y cantidades |    |     |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|-----|
| CENTRO DE ACOPIO<br>CARTON |                                                                            | m2                                  | ml | und |
| 1                          | Mantenimiento y limpieza de la placa                                       | 80                                  |    |     |
| 1,1                        | Limpieza y mantenimiento canales                                           |                                     | 13 |     |
| 1,2                        | Demarcación zona de tránsito para áreas de acopio y acceso áreas de Acopio |                                     |    | 1   |
| 1,3                        | Señalización de zonas de acopio                                            |                                     |    | 1   |
|                            | mantenimiento de mampostería en sub bodegas paralelas al centro de         |                                     |    |     |

|           |                                                                                                                                                                                          |      |        |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|---|
| 1,4       | Acopio                                                                                                                                                                                   | 8    |        |   |
| 1,5       | Desmonte y mantenimiento puertas de 1.0m x 0.80 m en malla                                                                                                                               |      |        | 4 |
| 1,6       | Anden en concreto de 2500 psi, excavación, compactación de materiales y fundida in situ, paralelo a centro de acopio para zona de tránsito y acceso; descripción: 1,0m x 10,30m          | 10,3 |        |   |
| 1,7       | Suministro excavación e instalación de bordillo A-40 para ampliación de Anden                                                                                                            |      | 2<br>0 |   |
| 1,8       | Suministro de bordillo A-40 anden para base de acopio en contenedor de productos aleatorios; descripción; 3,25m x 5,40m                                                                  |      | 1<br>8 |   |
| 1,9       | Fabricación de mezanine en estructura metálica perfil de 10cm x 10cm y lamina de alfajor 2,5 mm con escalera de 3 pasos para centro de acopio cartón; descripción: 4,64m x 2,63m x 0,50m |      |        | 1 |
| 1,9<br>.1 | Mantenimiento y suministro de pintura columnetas en concreto de ,30m x 0,30m x 0,45m                                                                                                     |      |        | 8 |
| 1,9<br>.2 | Mantenimiento general de estructura metálica, limpieza y pintura para exterior en esmalte.                                                                                               |      |        | 1 |

### Ilustración 10. Descripción de la necesidad por parte del SENA.

Información suministrada de la justificación a la necesidad.

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Justificación: | <p>El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es un establecimiento público de orden nacional con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrita al Ministerio de Trabajo. Por lo tanto, se encuentra sujeto al cumplimiento al ordenamiento público vigente y, al tener como misión la inversión en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral gratuita, para la incorporación y el desarrollo social, económico y tecnológico de país y, en aras de alcanzar su visión estratégica de posicionarse como una organización de conocimiento para todos los colombianos, innovando permanentemente en sus estrategias y metodologías de aprendizaje, en total acuerdo con las tendencias y cambios tecnológicos y las necesidades del sector empresarial y de los trabajadores, impactando positivamente la productividad, la competitividad, la equidad y el desarrollo del país; requiere disponer de los bienes y servicios necesarios que permitan el buen desarrollo de los procesos para el cabal cumplimiento de su objetivo misional y coadyuve a la materialización de su visión.</p> <p>El SENA busca la capacitación técnica del recurso humano, forma personas para vincularlas al mercado laboral y realiza actividades de desarrollo empresarial, comunitario y tecnológico. Esta formación profesional que ofrece la entidad se efectúa a través de procesos teórico-prácticos orientados al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos, de actitudes y valores, en formación</p> |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Ilustración 11. Continuación de la descripción de la necesidad por parte del SENA.

Información suministrada de la justificación a la necesidad.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>profesional integral y en el uso y apropiación de tecnología e innovación al servicio de personas y empresas; así el SENA habrá contribuido decisivamente a incrementar la competitividad de Colombia a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aportes relevantes a la productividad de las empresas.</li> <li>-Contribución a la efectiva generación de empleo y la superación de la pobreza.</li> <li>-Aporte de fuerza laboral innovadora a las empresas y las regiones.</li> <li>-Integralidad de sus egresados y su vocación de servicio.</li> <li>-Calidad y estándares internacionales de su formación profesional integral.</li> <li>-Incorporación de las últimas tecnologías en las empresas y en la formación profesional integral.</li> <li>-Estrecha relación con el sector educativo (media y superior).</li> <li>-Excelencia en la gestión de sus recursos (humanos, físicos, tecnológicos y financieros).</li> </ul> <p>El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) se encarga de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la Formación Profesional Integral gratuita, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.</p> <p>El Centro de Biotecnología Agropecuaria de la Regional Cundinamarca, requiere realizar el mantenimiento preventivo y correctivo que incluya materiales y mano de obra para la infraestructura del centro de acopio, en el cual se realiza el depósito temporal de residuos aprovechables y de los residuos peligrosos de forma correcta, este es un espacio físico definido junto al ambiente de alturas con carácter previo de almacenamiento antes del aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de los residuos generados por las actividades de producción y formación impartidos en las áreas pecuarias, agrícolas y de escuela de gastronomía de la entidad.</p> <p>El actual centro de acopio, necesita mantenimiento en mampostería, terminaciones en pañete, estuco plástico y finalizando con recubrimiento de pintura epoxica, se dispondrán esquineros para salvaguardar la presentación o el transito continuo al interior del centro de acopio, media cañas en el contorno de todos los muros internos de residuos aprovechables y cuarto de residuos peligrosos incluido dique de contención de sustancia peligrosas estos para facilitar el lavado y evitar la proliferación de agentes microbianos o vectores como roedores o plagas, se adecuara un dique de contención en el espacio designado para el manejo de residuos peligrosos debidamente señalizado y en terminaciones</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Ilustración 12. Finalización de la descripción de la necesidad por parte del SENA.

Información suministrada de la justificación a la necesidad.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>acorde lo estipula la normatividad decreto 1609 del 2002 y decreto 4741 del 2005, el centro de acopio se <u>entregara</u> con la señalización respectiva en cada módulo de la siguiente manera. Rótulos: centro de acopio, plásticos, cartón, vidrio, chatarra, papel, luminarias, RESPEL.</p> <p>En caso de no presentarse la contratación del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo que incluya materiales y mano de obra para la infraestructura del centro de acopio, se verá reflejado el incumplimiento normativo relacionado a el acatamiento de las disposiciones y acorde con el Programa de Gestión Ambiental, manejar de manera sostenible los aspectos e impactos significativos, desarrollando la promesa de valor del sistema integrado de gestión y autocontrol – SIGA, así como el incumplimiento a lo reglado en la resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo, en los siguientes aspectos:</p> <p>"Artículo 29°. Todos los sitios de trabajo, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deberán mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza. Por ningún motivo se permitirá la acumulación de polvo, basuras y desperdicios.</p> <p>Artículo 38°. Todos los desperdicios y basuras se deberán recolectar en recipientes que permanezcan tapados, se evitará la recolección o acumulación de desperdicios susceptibles de descomposición, que puedan ser nocivos para la salud de los trabajadores.</p> <p>Artículo 39°. La evacuación y eliminación de estos residuos se efectuará por procedimientos adecuados y previo tratamiento de estos de acuerdo con las disposiciones higiénico-sanitarias vigentes.</p> <p>Artículo 42°. El suministro de aguas para uso humano y de alimentos, el procesamiento de aguas industriales, la disposición de aguas negras, excretas, basuras, desperdicios y residuos en los lugares de trabajo, deberán efectuarse en forma que garantice la salud y el bienestar de los trabajadores y de la población en general.</p> <p>Artículo 44°. Los recipientes empleados para depositar residuos líquidos o que sufran descomposición, deberán construirse de material impermeable, y de acuerdo con modelos que no permitan escapes, y que puedan limpiarse fácilmente.</p> <p>Artículo 45°. Los residuos producidos en los sitios de trabajo deberán removerse, en lo posible, cuando no haya personal laborando, y se usarán métodos que eviten la dispersión de los materiales, especialmente de aquellas sustancias nocivas para la salud."</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

A continuación, se mencionará la información que se plasmó en los pliegos por parte del contratante.

### **Equipo de Trabajo Mínimo Requerido**

#### ***Director de Obra***

Profesional en arquitectura y/o ingeniero Civil mínimo 8 años de experiencia en obras, desde la expedición de la tarjeta profesional en la que se evidencie experiencia relacionada en construcción y/o mantenimiento o adecuación en edificaciones certificadas.

#### ***Residente de Obra***

Profesional en arquitectura, ingeniería civil, ambiental y/o afines con 3 años de experiencia relacionada en construcciones civiles y/o mantenimiento o adecuación en edificaciones certificadas, con matrícula profesional vigente.

#### ***HSEQ***

Profesional del área de salud ocupacional y/o de la ingeniería, con especialización en Seguridad y salud en el trabajo, con (3) años de experiencia específica en obras civiles y/o mantenimiento o adecuación en edificaciones certificadas, con matrícula profesional vigente.

#### ***Operarios en Obras***

Mínimo 2 operarios con experiencia en la construcción mantenimiento o adecuación en edificaciones certificadas, mampostería y pintura, con (5) años de experiencia relacionada.

Para acreditar la idoneidad académica y la experiencia, el proponente deberá allegar copia de los certificados académicos y de experiencia de cada uno de los perfiles, así como su hoja de vida, la cual se presentará con la oferta.

### ***Requisitos Precontractuales SIGA***

Certificado ARL de implementación del SG-SST y/o certificación firmada por el Representante Legal del resultado y nivel de implementación del SG-SST de acuerdo con la aplicación de estándares mínimos aplicables - Dec. 1072/2015(2.2.4.6.1) y Res 0312 2019

Nota 1. En caso de allegar resultado de auto evaluación igual o inferior al 85% debe llegarse plan de mejoramiento del SG-SST.

Nota 2. En caso de allegarse autoevaluación firmada por el representante legal debe allegarse la licencia del implementador del SG-SST.

En caso de que el proveedor realice la gestión de algunos residuos con terceros, deberá entregar las certificaciones de alianzas comerciales y copias de las licencias ambientales respectivas.

El proponente deberá acreditar no tener sanciones ni medidas preventivas abiertas o proceso de ejecución ante las autoridades ambientales (Adjuntar Declaración Juramentada).

Programa de prevención y protección contra caídas y trabajo en alturas de acuerdo con la Resolución 1409 de 2012, y la transición de la resolución 4272 de 2021, aprobado y firmado por el representante legal y por el responsable de la implementación del SG-SST y se debe adjuntar la licencia profesional.

### ***Valor Estimado Del Contrato/ Presupuesto Oficial***

El Centro de Biotecnología Agropecuaria, establece como valor estimado del presente proceso de contratación la suma de **CUARENTA Y DOS MILLONES CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO UN PESOS M/CTE (\$ 42.164.101) INCLUIDO AIU** y demás impuestos.

**Tabla 3. Aspectos Presupuestales.**

| <b>RUBRO:</b>      |                      |                                                                                                                                                                                                                   |               |
|--------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>PRESUPUESTO</b> | <b>Indique con X</b> | <b>RUBRO</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>VALOR</b>  |
| Inversión          | X                    | C-3699-1300-14-0-3699016-02<br>ADQUISICIÓN<br><br>DE BIENES<br><br>Y SERVICIOS - SEDES MANTENIDAS<br><br>- FORTALECIMIENT O DE<br><br>LA INFRAESTRUCTUR A Y LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL DEL SENA A NIVEL NACIONAL. | \$ 42.164.101 |

**Obligaciones Generales del Contratista:**

Desarrollar el objeto contractual en condiciones de eficiencia, oportunidad y calidad de conformidad a los parámetros establecidos por el SENA.

Constituir dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato la garantía única establecida en el presente documento, dicho requerimiento se aplicará también para adiciones, prorrogas, modificaciones, suspensiones y demás documentos que puedan alterar el negocio jurídico que se origine.

Dar estricto cumplimiento a los términos pactados en el contrato y por ningún motivo abandonar el efectivo cumplimiento del objeto del contrato.

No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho propio de sus obligaciones, debiendo informar

inmediatamente al SENA, a través del funcionario responsable del control de ejecución acerca de la ocurrencia de tales peticiones o amenazas y a las demás autoridades competentes para que se adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios.

Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando todo tipo de dilaciones o retrasos que pudieran presentarse.

Responder por el cumplimiento de las obligaciones fiscales y tributarias que se deriven del contrato celebrado en los términos de ley.

Reportar de manera inmediata al SENA, a través del supervisor designado, cualquier novedad, anomalía o situación irregular que se presente que pueda afectar la correcta ejecución.

Prestar el servicio, de conformidad con los parámetros y lugar indicados en la propuesta

Garantizar que los productos suministrados en desarrollo del contrato, sean de primera calidad y deberán cumplir con las especificaciones técnicas y condiciones económicas y financieras requeridas.

Entregar los informes específicos o extraordinarios referidos a la ejecución, cuando le sean solicitados por parte de quien ejerce el control y vigilancia del contrato.

Dar aviso al SENA dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al conocimiento del hecho o circunstancias que puedan incidir en la no oportuna o debida ejecución del contrato o que puedan poner en peligro los intereses legítimos del SENA.

Vincular al personal y celebrar subcontratos en su propio nombre y por su propia cuenta y riesgo, sin que el SENA adquiera responsabilidad, ni solidaridad alguna por dichos actos. Por lo anterior, deberá asumir respecto de sus subcontratistas (personal dirigido a la ejecución del contrato) los honorarios o salarios, horas extras. Dominicales y festivos, recargo nocturno, indemnizaciones y demás prestaciones, afiliaciones al sistema de pensiones y salud, según lo

ordenado por la Ley 100 de 1993 y Ley 1562 de 2012 que se causen durante la ejecución del contrato, atendiendo a la modalidad de vinculación que aplique con las personas que subcontrate.

Sostener los precios de los bienes ofertados dentro de plazo de ejecución del contrato.

Acatar las instrucciones que para el desarrollo del contrato le imparta el SENA por conducto del supervisor.

Permanecer a paz y salvo en el pago de aportes al sistema de seguridad social integral, parafiscales y contratación de aprendices, durante todo el tiempo de ejecución del contrato y acreditar que este a paz y salvo cada vez que se lo requiera el SENA, por cuanto es requisito previo para los pagos de acuerdo con los establecido en el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Asumir todas aquellas obligaciones inherentes al contrato y necesarias para la correcta ejecución del objeto de este.

Las demás contempladas en el artículo 5 de la Ley 80 de 1993.

### **Obligaciones del SENA**

Verificar previo a la suscripción del contrato, los documentos requeridos para la contratación.

Suministrar oportunamente la información que se requiera para el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

Poner disposición del contratista, la información y/o documentación requerida para la ejecución del contrato.

Suscribir juntamente con el CONTRATISTA las actas y los demás documentos necesarios para la ejecución y liquidación de este contrato.

Verificar que el contratista presente el pago a las obligaciones del Sistema de Seguridad Social y parafiscales.

Realizar el seguimiento o supervisión del cumplimiento del objeto contractual.

Pagar la contraprestación a la que tiene derecho el CONTRATISTA.

En la ilustración 8 se detallan las actividades planificadas junto con el presupuesto estimado para la ejecución del proyecto, como parte de la práctica empresarial. Esta información ha sido proporcionada con el fin de permitir la verificación y el control eficiente del manejo de los materiales. Además, se busca mantener un seguimiento preciso del presupuesto de obra para garantizar que los costos no excedan los límites establecidos y para cumplir con los lineamientos en el cronograma de obra.

**Tabla 4. Presupuesto y Actividades obra SENA – Mosquera**

Presupuesto y Actividades obra SENA - Mosquera

| ITEM | ACTIVIDAD                                                                                                                                                                                | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | VALOR UNITARIO   | VALOR TOTAL      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 1    | Mantenimiento y limpieza de la placa                                                                                                                                                     | M2               | 113      | \$ 45.000,00     | \$ 5.085.000,00  |
| 2    | Limpieza y mantenimiento canales                                                                                                                                                         | ML               | 13       | \$ 25.000,00     | \$ 325.000,00    |
| 3    | Demarcación zona de tránsito para áreas de acopio y acceso áreas de acopio                                                                                                               | UN               | 1        | \$ 92.000,00     | \$ 92.000,00     |
| 4    | Señalización de zonas de acopio                                                                                                                                                          | UN               | 1        | \$ 92.000,00     | \$ 92.000,00     |
| 5    | mantenimiento de mampostería en sub bodegas paralelas al centro de acopio                                                                                                                | M2               | 119      | \$ 15.000,00     | \$ 1.785.000,00  |
| 6    | Desmante y mantenimiento puertas de 1.0m x 0.80 m en malla                                                                                                                               | UN               | 4        | \$ 12.000,00     | \$ 48.000,00     |
| 7    | Anden en concreto de 2500 psi, excavación, compactación de materiales y fundida in situ, paralelo a centro de acopio para zona de tránsito y acceso; descripción: 1,0m x 10,30m          | M2               | 10,3     | \$ 145.000,00    | \$ 1.493.500,00  |
| 8    | Suministro excavación e instalación de bordillo A-40 para ampliación de anden                                                                                                            | ML               | 20       | \$ 15.000,00     | \$ 300.000,00    |
| 9    | Suministro de bordillo A-40 anden para base de acopio en contenedor de productos aleatorios; descripción: 3,25m x 5,40m                                                                  | ML               | 18       | \$ 15.000,00     | \$ 270.000,00    |
| 10   | Fabricación de mezanine en estructura metálica perfil de 10cm x 10cm y lamina de alfajor 2,5 mm con escalera de 3 pasos para centro de acopio cartón; descripción: 4,64m x 2,63m x 0,50m | UN               | 1        | \$ 25.300.000,00 | \$ 25.300.000,00 |
| 11   | Mantenimiento y suministro de pintura columnetas en concreto de 0,30m x 0,30m x 0,45m                                                                                                    | UN               | 8        | \$ 3.500,00      | \$ 28.000,00     |
| 12   | Mantenimiento general de estructura metálica, limpieza y pintura para exterior en esmalte.                                                                                               | UN               | 1        | \$ 2.150.000,00  | \$ 2.150.000,00  |
|      |                                                                                                                                                                                          |                  |          |                  |                  |
|      |                                                                                                                                                                                          |                  |          |                  |                  |
|      | <b>SUBTOTAL</b>                                                                                                                                                                          |                  |          | \$ 36.968.500,00 |                  |
|      | <b>ADMINISTRACIÓN (5%)</b>                                                                                                                                                               |                  |          | \$ 1.848.425,00  |                  |
|      | <b>IMPREVISTOS (5%)</b>                                                                                                                                                                  |                  |          | \$ 1.848.425,00  |                  |
|      | <b>UTILIDAD (10%)</b>                                                                                                                                                                    |                  |          | \$ 3.696.850,00  |                  |
|      | <b>IVA SOBRE LA UTILIDAD 19%</b>                                                                                                                                                         |                  |          | \$ 702.401,50    |                  |
|      | <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                             |                  |          | \$ 45.064.601,50 |                  |

Este presupuesto se ajusta al cronograma de actividades mencionado anteriormente en el objetivo 1.

**Tabla 5. Adición de actividades en la obra SENA – Mosquera.**

|   |                                                                           |                 |     |              |                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|--------------|-----------------|
| 2 | Limpieza y mantenimiento canales                                          | ML              | 13  | \$ 25.000,00 | \$ 325.000,00   |
| 1 | Mantenimiento y limpieza de la placa                                      | M2              | 113 | \$ 45.000,00 | \$ 5.085.000,00 |
| 5 | mantenimiento de mampostería en sub bodegas paralelas al centro de acopio | M2              | 119 | \$ 15.000,00 | \$ 1.785.000,00 |
|   |                                                                           |                 |     |              | \$ 7.195.000,00 |
|   | SUBTOTAL                                                                  | \$ 7.195.000,00 |     |              |                 |
|   | ADMINISTRACIÓN (5%)                                                       | \$ 359.750,00   |     |              |                 |
|   | IMPREVISTOS (5%)                                                          | \$ 359.750,00   |     |              |                 |
|   | UTILIDAD (10%)                                                            | \$ 719.500,00   |     |              |                 |
|   | IVA SOBRE LA UTILIDAD 19%                                                 | \$ 136.705,00   |     |              |                 |
|   | TOTAL                                                                     | \$ 8.770.705,00 |     |              |                 |

La adición de actividades de limpieza y mantenimiento de canales, mantenimiento y limpieza de la placa, y mantenimiento de mampostería en sub-bodegas paralelas al centro de acopio se realizó para asegurar la eficiencia, seguridad y longevidad de las estructuras y el entorno de trabajo. A continuación, se detallan las razones específicas para cada una de estas actividades:

### **Limpieza y Mantenimiento de Canales**

#### **Objetivo**

Asegurar el flujo adecuado de agua y prevenir problemas de drenaje y daños estructurales.

#### **Razones**

**Prevención de Inundaciones.** Mantener los canales limpios previene obstrucciones que pueden causar desbordamientos e inundaciones, lo cual es crucial para proteger tanto la estructura como el entorno.

**Protección contra Daños.** La acumulación de residuos en los canales puede acelerar la corrosión y el deterioro de los materiales. El mantenimiento regular protege la infraestructura del desgaste prematuro.

**Eficiencia del Sistema de Drenaje.** Un sistema de drenaje eficiente es fundamental para manejar las aguas pluviales y residuales, especialmente durante eventos climáticos severos. La limpieza y mantenimiento regular garantizan un funcionamiento óptimo del sistema.

### **Mantenimiento y Limpieza de la Placa**

#### ***Objetivo***

Preservar la integridad estructural y asegurar un entorno seguro y limpio.

#### ***Razones***

**Seguridad:** Una superficie de placa limpia y bien mantenida reduce el riesgo de accidentes, como resbalones y caídas, protegiendo a los trabajadores y visitantes.

**Durabilidad:** El mantenimiento regular de la placa, incluyendo la reparación de pequeñas grietas y daños, ayuda a prevenir problemas mayores que pueden resultar en reparaciones costosas a largo plazo.

**Estética y Funcionalidad:** Mantener la placa en buen estado mejora la apariencia del sitio y asegura que la superficie sea adecuada para su uso, ya sea para soportar maquinaria, vehículos o tránsito peatonal.

### **Mantenimiento de Mampostería en Sub Bodegas Paralelas al Centro de Acopio**

#### ***Objetivo***

Garantizar la estabilidad estructural y funcionalidad de las sub bodegas.

#### ***Razones***

**Integridad Estructural:** El mantenimiento de la mampostería es crucial para la estabilidad de las sub bodegas. Reparar y mantener las paredes evita problemas estructurales que podrían comprometer la seguridad del almacén.

**Prevención de Deterioro:** Las sub bodegas están expuestas a diversas condiciones ambientales y operacionales que pueden acelerar el deterioro de la mampostería. El mantenimiento regular combate este desgaste y prolonga la vida útil de la estructura.

**Condiciones Óptimas de Almacenamiento:** Mantener las sub bodegas en buen estado asegura que las condiciones de almacenamiento sean óptimas, protegiendo los materiales almacenados y facilitando las operaciones diarias.

Al finalizar este análisis del cronograma general de obra, puedo confirmar que se han cumplido los objetivos planteados inicialmente. El comportamiento del cronograma ha sido monitoreado de manera meticulosa, asegurando que cada etapa del proyecto se alinee con los presupuestos establecidos y los rendimientos de obra esperados.

En primer lugar, al comparar los costos reales con los presupuestos asignados, pude observar que las desviaciones financieras se mantuvieron dentro de los márgenes aceptables, lo cual es un indicador positivo de la planificación financiera y del control de gastos durante la ejecución del proyecto. Las variaciones detectadas fueron menores y se debieron principalmente a factores externos no previstos inicialmente, como cambios en el precio de los materiales y ajustes necesarios por condiciones climáticas adversas.

En cuanto a los rendimientos de obra, la productividad de los equipos y la eficiencia de los procesos constructivos han sido consistentes con las proyecciones iniciales. He constatado que la implementación de técnicas modernas de gestión de proyectos y el uso de tecnologías avanzadas han contribuido significativamente a mantener los rendimientos en niveles óptimos.

Esto no solo ha permitido el cumplimiento de los plazos establecidos, sino que también ha mejorado la calidad de la obra.

A través de este ejercicio de verificación, he reafirmado la importancia de realizar un seguimiento constante y detallado del cronograma de obra. La integración de los presupuestos y rendimientos de obra en la evaluación del cronograma es crucial para la toma de decisiones informadas y oportunas, permitiendo así ajustes proactivos que aseguren el éxito del proyecto.

En conclusión, estoy satisfecho con los resultados obtenidos y confío en que las estrategias y prácticas implementadas continuarán garantizando el buen desempeño del cronograma general de obra.

## **Objetivo 2**

Calcular cantidades de materiales que se utilizaran en cada obra proyectada de acuerdo al cronograma, optimizando los recursos para no tener menor desperdicio.

### ***Actividad 1. Proyección Cronograma de Actividades***

Diseñar cronograma de actividades para los proyectos utilizando herramientas ofimáticas como Excel y Microsoft Project.

#### ***Desarrollo***

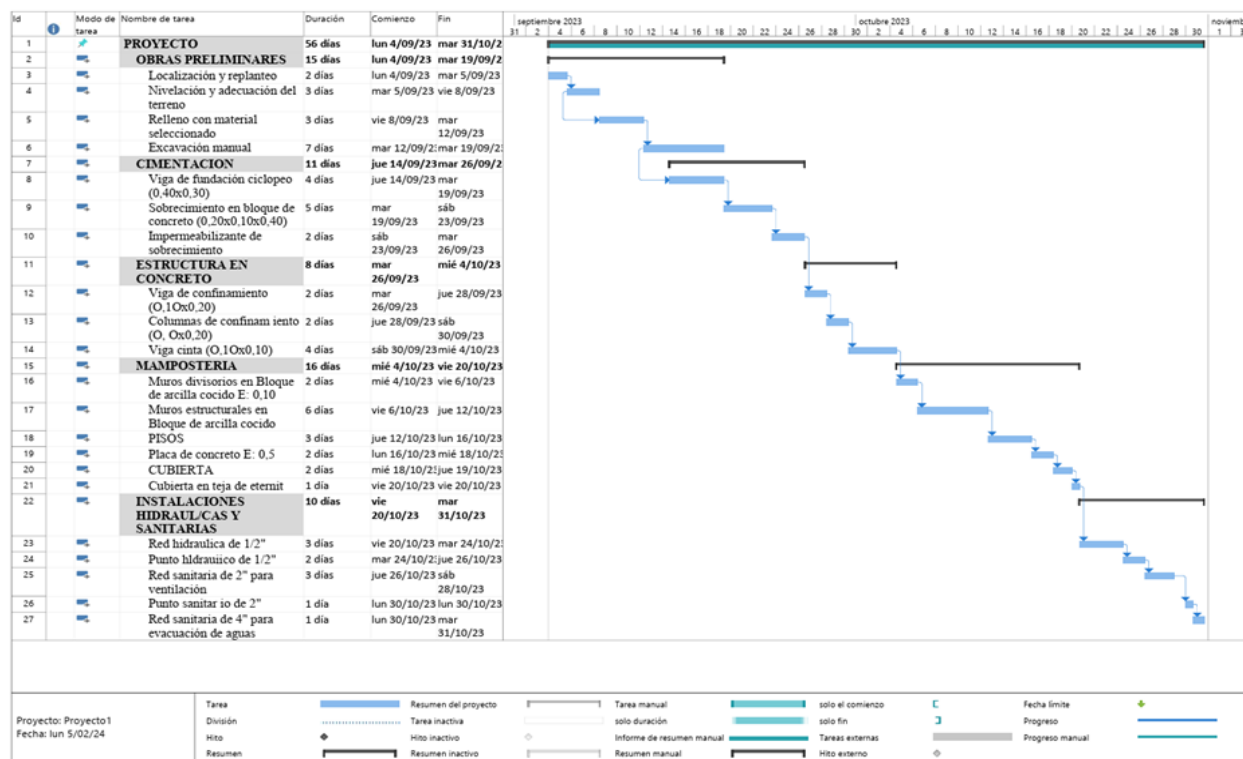
Con la información suministrada de las actividades a realizar e indagando respecto al rendimiento de mano de obra con los maestros y el personal que ha estado a cargo por más tiempo, se estableció un cronograma de actividades haciendo uso del programa (PROJECT) para tener presente el tiempo proyectado para realizar este proyecto.

Gracias al uso de este tipo de software se mantiene un buen seguimiento y control de la obra, de igual manera la rapidez en que se brindaron soluciones a los ciertos problemas que se presentaron en la ejecución de la obra. Uno de estos problemas sucedió en la fecha estipulada

para vaciar el concreto del andén ya que por inconvenientes climáticos y condiciones del suelo para acceder al sitio no fue posible realizarlo en la fecha estipulada, pero se pudo avanzar en otra actividad mientras se dio solución para ingresar la maquinaria necesaria y así no se tuvo retrasos en los tiempos estipulados de las otras actividades.

En la ilustración 13 se puede evidenciar las actividades a realizar en la obra del SENA y el tiempo estimado para realizar cada labor y culminar el proyecto en general. En el tiempo transcurrido durante la elaboración del proyecto, el personal se fue rotando a medida que se iba avanzando cada actividad ya que cada persona cumple con labores distintas y se enfoca en trabajos que cada uno se ha especializado brindando calidad y rendimiento. Un ejemplo son los que trabajaron la parte de ornamentación, fueron personas las cuales estuvieron presente solo un periodo de tiempo específico y no durante la ejecución de toda la obra.

### Ilustración 13. Ruta Crítica con base al Cronograma de Actividades Obra SENA – Mosquera



Al concluir el análisis detallado del cronograma general de obra, me complace informar que no se registraron retrasos en ninguna de las fases del proyecto. Esta afirmación se sostiene porque anteriormente en las ilustraciones mostradas, existía una cubierta y estructuras aledañas las cuales ayudaron muy notoriamente en los momentos donde el factor clima influía en la ejecución de la obra.

Además, el seguimiento constante de la ruta crítica del proyecto fue fundamental para este logro. Realicé evaluaciones periódicas para asegurar que ninguna actividad crítica se viera afectada por demoras. La comunicación continua y efectiva con todos los equipos involucrados fue clave para coordinar esfuerzos y resolver cualquier posible obstáculo de manera rápida y eficiente.

Es gratificante poder afirmar que, gracias a una planificación meticulosa y una gestión eficiente, logramos cumplir con todos los objetivos del cronograma sin desviaciones. La integración de la información climática y la monitorización constante de la ruta crítica resultaron esenciales para este éxito.

### ***Actividad 2. Realización y Análisis de Precios Unitarios***

Llevar a cabo el desarrollo de los análisis de precios unitarios (APU), teniendo en cuenta los precios de varios distribuidores de la zona se cuantificará un aproximado de costo y cantidad de material que tendrá cada una de las actividades ejecutadas en los proyectos.

#### ***Desarrollo***

Continuando con el control de obra, se llevó a cabo el análisis de precios unitarios (APU) de todas las actividades previstas en el proyecto del SENA tal como se muestra en las ilustraciones 10 a 13. Estos precios fueron comparados con los valores del Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca (ICCU), los cuales fueron actualizados

recientemente. Esta acción permitió mantener la información actualizada y facilitó la verificación de los precios ofrecidos por diversos proveedores, con el fin de mantener alineado el presupuesto asignado para cada actividad.

Los precios ICCU en Colombia se refieren a los precios unitarios que publica el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá en el marco del Índice de Costos de la Construcción de Obras Urbanas (ICCU). Este índice es una herramienta utilizada para medir la variación de los costos de construcción en la ciudad, considerando diversos factores que impactan el precio final de las obras urbanas.

### **Objetivos y Utilización del ICCU**

#### ***Medición de la Variación de Costos.***

El ICCU permite medir cómo varían los costos de construcción de las obras urbanas a lo largo del tiempo, considerando materiales, mano de obra, maquinaria y otros insumos necesarios para la ejecución de proyectos.

#### ***Planeación y Presupuestación***

Los precios ICCU son fundamentales para la planeación y elaboración de presupuestos de obras públicas. Al proporcionar un indicador actualizado de los costos, las entidades gubernamentales y los contratistas pueden hacer estimaciones más precisas y ajustar sus presupuestos de acuerdo con la inflación o deflación en los costos de construcción.

#### ***Contratos y Licitaciones***

En los procesos de contratación y licitación de obras públicas, los precios ICCU sirven como referencia para establecer precios base y evaluar las propuestas económicas de los oferentes. Esto asegura que las propuestas se ajusten a los costos reales del mercado, promoviendo una competencia justa y transparente.

### **Componentes del ICCU**

El índice de costos se compone de varios elementos que incluyen, pero no se limitan a:

**Materiales de construcción:** Precios de insumos básicos como cemento, acero, ladrillos, entre otros.

**Mano de obra:** Costos asociados a los trabajadores de la construcción, incluyendo salarios y beneficios.

**Equipos y maquinaria:** Costos de alquiler o adquisición de equipos necesarios para la ejecución de las obras.

**Servicios:** Costos de servicios adicionales que puedan requerirse durante la obra.

### ***Publicación y Actualización***

El IDU publica periódicamente los precios ICCU, asegurando que estén actualizados y reflejen las condiciones actuales del mercado de la construcción en Bogotá. Estas publicaciones son esenciales para mantener una referencia confiable y precisa de los costos, facilitando la gestión de proyectos de infraestructura urbana.

Los precios ICCU en Colombia son una referencia clave para la planificación, presupuestación y ejecución de obras urbanas, asegurando que los costos sean transparentes y ajustados a las condiciones del mercado actual. Para el año 2024, se inició el trabajo con la última actualización de precios del ICCU.

### **Ilustración 14. Precios establecidos en el ICCU.**

[illegible]

## Ilustración 16. Calculo APU Calculo Muro en general Obra SENA Mosquera

### Calculo APU Obra SENA Mosquera

|                                   |          |                     |                     |              |              |
|-----------------------------------|----------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|
| CAPITULO: MAMPOSTERIA             |          | UNIDAD              |                     | m2           |              |
| ITEM: Muros en general            |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
| <b>1. EQUIPO</b>                  |          |                     |                     |              |              |
| DESCRIPCIÓN                       | TARIFA   | DIAS                | V.R. UNITARIO (Pme) |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
| Herramienta menor (5% M.O)        |          |                     | \$ -                |              |              |
|                                   |          |                     | \$ 1.059,87         |              |              |
|                                   |          |                     | \$ -                |              |              |
| SUBTOTAL                          |          |                     | \$ 1.059,87         |              |              |
| <b>2. MATERIALES</b>              |          |                     |                     |              |              |
| DESCRIPCIÓN                       | UNIDAD   | PRECIO UNITARIO= Pm | CANTIDAD            | V.R. PARCIAL |              |
| Cemento                           | Kg       | \$ 544,00           | 90,00               | \$ 48.960,00 |              |
| Arena                             | Kg       | \$ 42.906,25        | 0,29                | \$ 12.442,81 |              |
| Agua                              | Lt       | \$ 21,60            | 42,50               | \$ 918,00    |              |
| Ladrillo con dimensiones 40x20x15 | Und      | \$ 582,50           | 11,96               | \$ 6.961,70  |              |
|                                   |          |                     |                     | \$ -         |              |
|                                   |          |                     |                     | \$ -         |              |
|                                   |          |                     |                     | \$ -         |              |
| DESPERDICIO 10%                   |          |                     |                     | \$ 6.232,68  |              |
| SUBTOTAL                          |          |                     |                     | \$ 75.520,60 |              |
| <b>3. MANO DE OBRA</b>            |          |                     |                     |              |              |
| TRABAJADOR                        | JORNAL   | FC                  | JORN TOTAL          | RENDIMI      | V.R UNITARIO |
| 0x1x2                             | 121136,8 | 1,57489             | \$ 190.777,02       | 9,00         | \$ 21.197,45 |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
|                                   |          |                     |                     |              |              |
| SUBTOTAL                          |          |                     |                     | \$           | 21.197,45    |
| TOTAL COSTO DIRECTO               |          |                     |                     |              | \$ 97.777,92 |

### Procedimiento para cálculo de material de muro

Para calcular los materiales necesarios para construir un muro de 6 metros de ancho y 2.5 metros de alto utilizando bloques de 30 cm x 20 cm x 12 cm, seguiremos estos pasos:

1. Calcular el volumen del muro
2. Calcular el número de bloques necesarios
3. Calcular la cantidad de mortero necesaria
4. Calcular la cantidad de cemento, arena y agua para el mortero

#### 1. Calcular el volumen del muro

Primero, convertimos las dimensiones del muro a metros cúbicos:

- Ancho: 6 metros
- Alto: 2.5 metros

- Espesor: 0.12 metros (ya que los bloques tienen un espesor de 12 cm)

Volumen del muro:

### Ecuación 1

**Volumen = ANCHO × ALTO × ESPESOR**

$$\text{Volumen} = 6 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} \times 0.12 \text{ m} = 1.8 \text{ m}^3$$

### 2. Calcular el número de bloques necesarios

Convertimos las dimensiones de los bloques a metros cúbicos:

- Largo: 0.30 metros
- Ancho: 0.20 metros
- Alto: 0.12 metros

### Ecuación 2

**Volumen de un bloque: LARGO × ANCHO × ALTO**

$$\text{Volumen del bloque} = 0.30 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 0.12 \text{ m} = 0.0072 \text{ m}^3$$

$$\text{Número de bloques necesarios: Numero de bloques} = 1.8 \text{ m}^3 / 0.0072 \text{ m}^3 \approx 250$$

### 3. Calcular la cantidad de mortero necesaria

El mortero se usa para pegar los bloques. Asumiremos que el mortero representa aproximadamente el 20% del volumen total del muro.

$$\text{Volumen del mortero} = 1.8 \text{ m}^3 \times 0.20 = 0.36 \text{ m}^3$$

### 4. Calcular la cantidad de cemento, arena y agua para el mortero

Para calcular los materiales necesarios para el mortero usaremos la dosificación 1:4, ue es la solicitada.

- **Proporción del cemento en el mortero:** 1 parte de cemento
- **Proporción de la arena en el mortero:** 4 partes de arena

### **Cantidad de cemento**

Volumen de cemento =  $0.36 \text{ m}^3 / 1+4 = 0.36 \text{ m}^3 / 5 = 0.072 \text{ m}^3$

Densidad del cemento =  $1440 \text{ kg/m}^3$

Peso del cemento:  $\text{Peso del cemento} = 0.072 \text{ m}^3 \times 1440 \text{ kg/m}^3 = 103.68 \text{ kg}$

Convertimos el peso del cemento a sacos (asumiendo que un saco de cemento pesa 50 kg):  $\text{Numero de sacos de cemento} = 103.68 \text{ kg} / 50 \text{ kg/saco} \approx 2.07$

Redondeamos a 3 sacos de cemento.

### **Cantidad de arena**

Volumen de arena =  $0.36 \text{ m}^3 \times 45 = 0.288 \text{ m}^3$

### **Cantidad de agua**

La cantidad de agua varía dependiendo de la consistencia deseada del mortero, pero una proporción típica es de 0.5 partes de agua por 1 parte de cemento.

Volumen de agua =  $0.072 \text{ m}^3 \times 0.5 = 0.036 \text{ m}^3$

Convertimos el volumen de agua a litros ( $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$ ):

Volumen de agua =  $0.036 \text{ m}^3 \times 1000 = 36 \text{ litros}$

### **Resumen de Materiales**

- Bloques necesarios: aproximadamente 250 bloques
- Cemento: 3 sacos (aproximadamente 104 kg)
- Arena:  $0.288 \text{ m}^3$
- Agua: 36 litros

Estos cálculos proporcionan una estimación general. Es recomendable agregar un 5% adicional para cubrir desperdicios y errores.

ACABADOS MURO:

## PINTURA:

Para calcular la cantidad de pintura necesaria para un muro de 6 metros de ancho y 2.5 metros de alto, teniendo en cuenta un rendimiento de 45 m<sup>2</sup> por galón, sigamos estos pasos:

### 1. Calcular el área del muro

$$\text{Área} = 6 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

### 2. Calcular la cantidad de pintura necesaria

Dado que el rendimiento es de 45 m<sup>2</sup> por galón, calculamos la cantidad de pintura necesaria dividiendo el área del muro por el rendimiento de la pintura:

$$\text{Cantidad de pintura} = 15 \text{ m}^2 / 45 \text{ m}^2/\text{galón} = 15/45 = 1/3 \text{ galones}$$

## Resumen de Materiales

- **Pintura:**

- Cantidad de pintura necesaria para una capa: 1/3 galones

Redondeamos la cantidad a un galón para asegurarnos de tener suficiente pintura, considerando que siempre es bueno tener un poco más para retoques y posibles desperdicios.

Por lo tanto, se necesitará **1 galón de pintura** para cubrir una capa en un muro de 6 metros de ancho y 2.5 metros de alto.

## PAÑETE:

Para calcular los materiales necesarios para pañetar un muro de 6 metros de ancho y 2.5 metros de alto con un espesor de 1 centímetro (0.01 metros) seguiremos estos pasos:

### 1. Calcular el área del muro

$$\text{Area} = 6 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

### 2. Calcular el volumen del mortero

$$\text{Volumen del mortero} = 15 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} = 0.15 \text{ m}^3$$

### 3. Calcular la cantidad de cemento y arena

Usando una dosificación de 1:3

#### Cantidad de cemento

Volumen de cemento =  $0.15 \text{ m}^3 / 1+3 = 0.15 \text{ m}^3 / 4 = 0.0375 \text{ m}^3$

Densidad del cemento =  $1440 \text{ kg/m}^3$

Peso del cemento =  $0.0375 \text{ m}^3 \times 1440 \text{ kg/m}^3 = 54 \text{ kg}$

Convertimos el peso del cemento a sacos (asumiendo que un saco de cemento pesa 50 kg):  
 Numero de sacos de cemento =  $54 \text{ kg} / 50 \text{ kg/saco} \approx 1.08$

Redondeamos a 2 sacos de cemento para tener una cantidad suficiente considerando desperdicios.

#### Cantidad de arena

Volumen de arena =  $0.15 \text{ m}^3 \times 3 = 0.45 \text{ m}^3$

### 4. Calcular la cantidad de agua

La cantidad de agua varía dependiendo de la consistencia deseada del mortero, pero una proporción típica es de 0.5 partes de agua por 1 parte de cemento.

Volumen de agua =  $0.0375 \text{ m}^3 \times 0.5 = 0.01875 \text{ m}^3$

Convertimos el volumen de agua a litros ( $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$ ):

Volumen de agua =  $0.01875 \text{ m}^3 \times 1000 = 18.75 \text{ litros}$

#### Resumen de Materiales

- **Cemento:**
  - 2 sacos (aproximadamente 54 kg)
- **Arena:**
  - $0.45 \text{ m}^3$

- Agua:
  - 18.75 litros

Ilustración 17 Cotización materiales.



Sodimac Colombia S.A.  
NIT 800242106-2

COTIZACIÓN DE MERCANCIA

Nº 454399-11

Almacén: Cedritos Bogotá

Dirección: AVENIDA CARRERA 9 CON

Asesor: WILLIAM RENE TRIANA

Fecha: 2024/07/16 12:31

Cliente: Andicol Services

Cedula: 900241832

Teléfono: 3017495262

Dirección: CR 7 150 21

Email: andicolservicesusme@gmail

Ciudad: BOGOTÁ, D.C.

Observación:

Documento NO válido para entrega de mercancía

| Productos de la Cotización |                                                  |              |      |              |            |              |
|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------|------|--------------|------------|--------------|
| Código                     | Producto                                         | P. Unitario  | Cant | Precio Total | Dcto Total | Total Neto   |
| 241300                     | PINTURA 3.75g EPOXICA KOLOR AZUL                 | \$ 749.900   | 1    | \$ 749.900   | \$ 0       | \$ 749.900   |
| 13649                      | CEMENTO ARGOS GRIS 50 kg                         | \$ 29.000    | 20   | \$ 580.000   | \$ 0       | \$ 580.000   |
| 241309                     | PINTURA 1g DEMARCAACION KOLOR AMARILLO           | \$ 629.900   | 1    | \$ 629.900   | \$ 0       | \$ 629.900   |
| 1341                       | PINTURA 5 g VINILTEX BLANCO                      | \$ 379.900   | 2    | \$ 759.800   | \$ 0       | \$ 759.800   |
| 57196                      | RODILLO PROFESIONAL TIPO HILO HIDROFILICO 9 PULO | \$ 16.100    | 4    | \$ 64.400    | \$ 0       | \$ 64.400    |
| 116435                     | BLOQUE NS ESTANDAR 12X20X30cm 5.2K 15.5U/m2      | \$ 1.450     | 100  | \$ 145.000   | \$ 0       | \$ 145.000   |
| 69129                      | ESTUCCO PLASTICO 30 kg ESTUCCOR                  | \$ 113.800   | 1    | \$ 113.800   | \$ 0       | \$ 113.800   |
| 59091                      | BROCHA EN CERDA MONA CABO AZUL DE 29u/g          | \$ 12.900    | 3    | \$ 38.700    | \$ 0       | \$ 38.700    |
| 241305                     | CATALIZADOR 1.25g EPOXICO KOLOR PARA CUNETE      | \$ 159.900   | 1    | \$ 159.900   | \$ 0       | \$ 159.900   |
| 253785                     | VE MALLA 15x15cm 8.0mm (XX-335) 6x2.35m 75.1k    | \$ 480.700   | 1    | \$ 480.700   | \$ 0       | \$ 480.700   |
| 297074                     | SP ARENA DE PENA 6 m3 BLF                        | \$ 1.091.900 | 1    | \$ 1.091.900 | \$ 0       | \$ 1.091.900 |
| 297092                     | SP GRAVILLA 6 m3 BLF                             | \$ 1.329.900 | 1    | \$ 1.329.900 | \$ 0       | \$ 1.329.900 |

Detalle de IVA incluido en la Cotización

| Descripción | Base IVA     | Valor IVA  |
|-------------|--------------|------------|
| EXC         | \$ 145.000   | \$ 0       |
| IVA 19%     | \$ 5.041.089 | \$ 957.801 |

Totales de la Cotización

Iva Total: \$ 957.808

El anterior procedimiento se realizó para todas las actividades que requerían cálculo de material para su correspondiente solicitud.

Ilustración 18. Calculo APU Cálculo Tubería Sanitaria Obra SENA Mosquera.

Calculo APU Obra SENA Mosquera.

|                                                                    |        |                           |          |                       |
|--------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|----------|-----------------------|
| CAPITULO: <i>INSTALACIONES SANITARIAS</i>                          |        | UNIDAD                    |          | <i>ml</i>             |
| ITEM: <i>tubería sanitaria de 3" distribución (desperdicio 5%)</i> |        |                           |          |                       |
|                                                                    |        |                           |          |                       |
|                                                                    |        |                           |          |                       |
| <b>1. EQUIPO</b>                                                   |        |                           |          |                       |
| DESCRIPCIÓN                                                        |        | TARIFA                    | DIAS     | VR. UNITARIO<br>(Pme) |
|                                                                    |        |                           |          |                       |
|                                                                    |        |                           |          |                       |
|                                                                    |        |                           |          |                       |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
| <i>Herramienta menor (5% M.O)</i>                                  |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
| SUBTOTAL                                                           |        |                           | \$ \$    | -                     |
| <b>2. MATERIALES</b>                                               |        |                           |          |                       |
| DESCRIPCIÓN                                                        | UNIDAD | PRECIO<br>UNITARIO=<br>Pm | CANTIDAD | VR. PARCIAL           |
| <i>Tubería 3"</i>                                                  | ml     | \$ 8.833,33               | 1,00     | \$ 8.833,33           |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
|                                                                    |        |                           |          | \$ -                  |
| DESPERDICIO 5%                                                     |        |                           |          | \$ 441,67             |
| SUBTOTAL                                                           |        |                           | \$ \$    | 9.275,00              |

### Ilustración 19. Calculo APU de Actividad Instalaciones Hidráulicas de Obra SENA Mosquera.

Calculo APU de actividad instalaciones hidráulicas de Obra SENA Mosquera.

|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| CAPITULO: <u>INSTALACIONES HIDRAULICAS</u>                       |        | UNIDAD                    |                       | <u>ml</u>      |             |
| ITEM: <u>tubería hidráulica de 1/2" elevación y distribución</u> |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
| <b>1. EQUIPO</b>                                                 |        |                           |                       |                |             |
| DESCRIPCIÓN                                                      | TARIFA | DÍAS                      | VR. UNITARIO<br>(Pme) |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
| Herramienta menor (5% M.O)                                       |        |                           | \$ -                  |                |             |
|                                                                  |        |                           | \$ -                  |                |             |
|                                                                  |        |                           | \$ -                  |                |             |
| SUBTOTAL                                                         |        |                           | \$ \$ -               |                |             |
| <b>2. MATERIALES</b>                                             |        |                           |                       |                |             |
| DESCRIPCIÓN                                                      | UNIDAD | PRECIO<br>UNITARIO=<br>Pm | CANTIDAD              | VR. PARCIAL    |             |
| Tubería 1/2 " hidráulica                                         | ml     | \$ 4.250,00               | 1,00                  | \$ 4.250,00    |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
|                                                                  |        |                           |                       | \$ -           |             |
| DESPERDICIO 5%                                                   |        |                           |                       | \$ 212,50      |             |
| SUBTOTAL                                                         |        |                           |                       | \$ \$ 4.462,50 |             |
| <b>3. MANO DE OBRA</b>                                           |        |                           |                       |                |             |
| TRABAJADOR                                                       | JORNAL | FC                        | JORN TOTAL            | RENDIMI        | VR UNITARIO |
| 0x0x0                                                            | 0      | 1,57489                   | \$ -                  | 1,00           | \$ -        |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
|                                                                  |        |                           |                       |                |             |
| SUBTOTAL                                                         |        |                           |                       | \$ \$ -        |             |
| TOTAL COSTO DIRECTO                                              |        |                           |                       | \$ 4.462,50    |             |

### Ilustración 20. Descripción APU Calculo Vigas de Amarre Obra SENA Mosquera.

Descripción APU Calculo Vigas de Amarre Obra SENA Mosquera.

|                                                  |            |                     |                    |               |               |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------|--------------------|---------------|---------------|
| CAPITULO: CONCRETO PARA CIMENTACIONES (3000 PSI) |            | UNIDAD              |                    | m3            |               |
| ITEM: Vigas de amarre                            |            |                     |                    |               |               |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
| 1. EQUIPO                                        |            |                     |                    |               |               |
| DESCRIPCIÓN                                      | TARIFA     | DIAS                | VR. UNITARIO (Pme) |               |               |
| Mezcladora                                       |            |                     | \$ 12.815,25       |               |               |
| Formaletas                                       | 750        |                     | \$ 750,00          |               |               |
| Aceite                                           |            |                     | \$ 70,00           |               |               |
| Vibrador de concreto                             |            |                     | \$ 2.884,00        |               |               |
|                                                  |            |                     | \$ -               |               |               |
|                                                  |            |                     | \$ -               |               |               |
| Herramienta menor (5% M.O)                       |            |                     | \$ 2.113,43        |               |               |
|                                                  |            |                     | \$ -               |               |               |
| SUBTOTAL                                         |            |                     | \$ \$ 18.632,68    |               |               |
| 2. MATERIALES                                    |            |                     |                    |               |               |
| DESCRIPCIÓN                                      | UNIDAD     | PRECIO UNITARIO= Pm | CANTIDAD           | VR. PARCIAL   |               |
| Cemento                                          | Kg         | \$ 544,00           | 350,00             | \$ 190.400,00 |               |
| Agua                                             | Lt         | \$ 21,60            | 170,00             | \$ 3.672,00   |               |
| Triturado                                        | m3         | \$ 97.725,00        | 0,84               | \$ 82.089,00  |               |
| Arena                                            | m3         | \$ 42.906,25        | 0,55               | \$ 23.598,44  |               |
|                                                  |            |                     |                    | \$ -          |               |
|                                                  |            |                     |                    | \$ -          |               |
|                                                  |            |                     |                    | \$ -          |               |
| DESPERDICIO 5%                                   |            |                     |                    | \$ 13.808,05  |               |
| SUBTOTAL                                         |            |                     | \$ \$ 313.567,49   |               |               |
| 3. MANO DE OBRA                                  |            |                     |                    |               |               |
| TRABAJADOR                                       | JORNAL     | FC                  | JORN TOTAL         | RENDIMI       | VR UNITARIO   |
| 1x1x2                                            | 214712,907 | 1,57489             | \$ 338.149,01      | 8,00          | \$ 42.268,63  |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
|                                                  |            |                     |                    |               |               |
| SUBTOTAL                                         |            |                     | \$ \$ 42.268,63    |               |               |
| TOTAL COSTO DIRECTO                              |            |                     |                    |               | \$ 374.468,80 |

Se llevaron a cabo los cálculos respectivos para cada actividad desarrollada, proporcionando una descripción detallada que incluye la cantidad de trabajo, el rendimiento esperado, el valor parcial de la actividad y el número de trabajadores involucrados.

En conclusión, el éxito en calcular y gestionar las cantidades de materiales de manera precisa y eficiente se debe a una combinación de planificación detallada, uso de herramientas adecuadas y una comunicación constante con todos los involucrados en el proyecto. Estoy satisfecho con los resultados obtenidos, ya que se optimizo los recursos y se minimizo el desperdicio, lo que no solo mejoro la eficiencia del proyecto, sino que también contribuyo a la

sostenibilidad y rentabilidad de las obras proyectadas. Esta experiencia reafirma la importancia de una gestión meticulosa y proactiva en la planificación de proyectos de construcción.

### **Objetivo 3**

Verificar el adecuado uso de los EPP (elementos de protección personal) de bioseguridad dentro de la obra.

#### ***Desarrollo***

La verificación de los Elementos de Protección Personal (EPP) es una tarea fundamental para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores en un sitio de construcción. A continuación se muestra cómo se llevó a cabo el siguiente objetivo:

#### ***Actividad 1. Aplicación del formato de gestión de salud y seguridad en el trabajo***

***Normativas y Reglamentaciones:*** Se conoce las normativas locales e internacionales sobre seguridad y salud en el trabajo. En Colombia, por ejemplo, puedes referirte a la Resolución 1409 de 2012 y la Resolución 0312 de 2019 del Ministerio del Trabajo.

**Políticas de la Empresa:** El formato de gestión de salud y seguridad en el trabajo es aplicado para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, cumplir con la normativa legal, prevenir accidentes y enfermedades laborales, promover una cultura de seguridad y mejorar continuamente las prácticas en el lugar de trabajo. Como evidencia de este proceso, se completará el FORMATO DE SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, cuya estructura y contenido se ilustran en la ilustración 15 y 16.

#### **Ilustración 21. Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S.**

Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S.

|                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         |                              |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---|
| <br><b>AMBICOL SERVICES S.A.S.</b>           | <b>SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Codigo: P HA 02 R24                            |                         |                              |   |
|                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fecha: 16/05/2021                              |                         |                              |   |
|                                                                                                                               | <b>ANALISIS DE TRABAJO SEGURO</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Version: 2                                     |                         |                              |   |
|                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pagina: 1 de 1                                 |                         |                              |   |
| <b>ACTIVIDAD:</b> Limpieza de canales, aplicacion de gel repelente de palomas                                                 |                                                                                            | <b>FECHA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Punto Encuentro/ Ruta Evacuación:</b><br>Si |                         |                              |   |
| <b>Herramientas / Máquinas / Equipos:</b> Pistola de silicona, espátulas; escoba; recogedor; grata; extensión; gel; escalera. |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         |                              |   |
| Subir terraza donde se va a realizar la actividad                                                                             | superficie resabalosas, caídas a desnivel, tropezones o golpes con objetos sobresalientes. | Capacitacion en auto cuidado laboral, inspeccion en area antes de iniciar actividades, uso de EPP. Certificado de trabajo en alturas, suspension de activiada en caso de presentarse lluvia, charla de 5 minutos antes de iniciar actividades sobre riesgos y medidas de prevencion.                                  |                                                |                         |                              |   |
| Identificación del area donde se va a realizar la actividad                                                                   | Caída en alturas, derreumbe de estructuras, atrapamiento.                                  | Capacitacion en auto cuidado laboral, inspeccion en area antes de iniciar actividades, uso de EPP. Certificado de trabajo en alturas, inspeccion a equipos de altura, suspension de activiada en caso de presentarse lluvia, charla de 5 minutos antes de iniciar actividades sobre riesgos y medidas de prevencion . |                                                |                         |                              |   |
| Limpieza de canales con escoba y posterior aplicación con grata para remocion de desechos.                                    | Superficie resabalosas, caídas a desnivel, tropezones o golpes con herramientas.           | Uso de EPP, capacitaciones en auto cuidado laboral, certificado de trabajo en alturas, suspension de activiada en caso de presentarse lluvia, inspeccion a equipo de alturas, charla de 5 minutos antes de iniciar actividades sobre riesgos y medidas de prevencion.                                                 |                                                |                         |                              |   |
| Recoger material y herramienta utilizada en la actividad                                                                      | Superficie resabalosas, caídas a desnivel, tropezones, golpes con herramientas.            | Uso de EPP, capacitaciones en auto cuidado laboral, certificado de trabajo en alturas, suspension de activiada en caso de presentarse lluvia, inspeccion a equipo de alturas, charla de 5 minutos antes de iniciar actividades sobre riesgos y medidas de prevencion.                                                 |                                                |                         |                              |   |
| Descender de la terraza                                                                                                       | Superficie resabalosas, caída a desnivel, tropezones, golpes con herramientas.             | Capacitacion en auto cuidado laboral, inspeccion en area antes de iniciar actividades, uso de EPP. Certificado de trabajo en alturas, inspeccion a equipos de altura, suspension de activiada en caso de presentarse lluvia, charla de 5 minutos antes de iniciar actividades sobre riesgos y medidas de prevencion.  |                                                |                         |                              |   |
| <b>Observaciones:</b>                                                                                                         |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         |                              |   |
| Casco con barbuquejo                                                                                                          | x                                                                                          | Indumentaria de cuero soldador                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                | Personal vigia/ escolta | Trabajo en Alturas           | x |
| Calzado de Seguridad                                                                                                          | x                                                                                          | Porta elemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x                                              | Elementos de Izaje      | Bloqueo de Energía Peligrosa |   |
| Gafas de Seguridad                                                                                                            | x                                                                                          | Careta para soldador                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                | Tripode de salvamento   | Trabajo en Caliente          |   |
| Protección Facial                                                                                                             |                                                                                            | Protección Respiratoria                                                                                                                                                                                                                                                                                               | X                                              | Pulvo absorbente u      | Otros Permisos:              |   |
| Gautes (cuero/elect/otros)                                                                                                    | x                                                                                          | Polainas de Soldador                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                | Vallado y Señalización  |                              |   |
| Protector Auditivo                                                                                                            | x                                                                                          | Arnés de Seguridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x                                              | Extintor                |                              |   |
| Chaleco Reflectivo                                                                                                            |                                                                                            | Control de presión arterial                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                | Hoja de Seg.            |                              |   |
| Protección térmica                                                                                                            |                                                                                            | Radio u otro (Nextel, etc)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                | Habilitación            |                              |   |
| Manga de seguridad                                                                                                            |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         | x                            |   |
| <b>REVISADO POR:</b>                                                                                                          |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         |                              |   |
| <b>REPRESENTANTE SG-SST:</b>                                                                                                  |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                | <b>GERENTE:</b>         |                              |   |
| <b>APOYO TECNICO:</b>                                                                                                         |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                         |                              |   |

**Ilustración 22. Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S. para la verificación de riesgos**

Tabla de Estándares Mínimos SG-SST Utilizada en la Empresa AMBICOL SERVICES S.A.S.



Cumplir con normativas y estándares: Existen normativas y estándares que exigen que los EPP estén en buenas condiciones de funcionamiento. Realizar un diagnóstico del estado físico de los EPP ayuda a cumplir con estos requisitos legales y de seguridad.

Evitar accidentes y lesiones: El uso de EPP en mal estado puede aumentar el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Al realizar un diagnóstico regular, se pueden identificar y corregir problemas antes de que ocurran accidentes.

Proteger la salud del trabajador: Los EPP están diseñados para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores. Un diagnóstico adecuado garantiza que los trabajadores estén utilizando equipos que funcionen correctamente y que proporcionen la protección necesaria.

### ***Actividad 3. Control diario de seguridad personal adscrito y señalización de seguridad de la obra***

**Inventario de EPP:** Se realiza un inventario de todos los EPP disponibles en el sitio. Verifica que haya suficiente cantidad y que estén en buen estado.

**Condición del EPP:** Se hace una inspección visualmente cada pieza de EPP para asegurarte de que no tenga daños, desgaste excesivo o defectos que comprometan su efectividad.

**Cascos:** Se revisa que no tenga presencia de grietas, deformaciones y se verifica la integridad del sistema de suspensión.

**Gautes:** Se verifica que no haya cortes, perforaciones o desgaste significativo.

**Gafas de Seguridad:** Se asegura que los lentes no estén rayados o dañados ya que no permite la buena visibilidad y así mismo se rectifica que las correas estén en buen estado.

**Botas:** Se inspecciona las suelas para detectar desgaste y verifica que la punta de acero no esté expuesta.

**Arneses de Seguridad:** Se comprueban que las correas y hebillas no presenten desgastes o daños y se inspeccionan que los puntos de anclaje estén en perfectas condiciones y certificados.

Por estas razones el diagnóstico del estado físico de los elementos de protección personal se realiza para garantizar la eficacia de los equipos, identificar posibles problemas o daños, cumplir con normativas y estándares, prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores.

Adicionalmente, en la ilustración 22 se puede observar como se lleva a cabo una charla sobre el uso adecuado de los EPP, mientras que en la ilustración 18 se puede observar la distribución.

### **Ilustración 23. Buen uso de los EPP.**

Instrucción del Buen uso de los EPP.

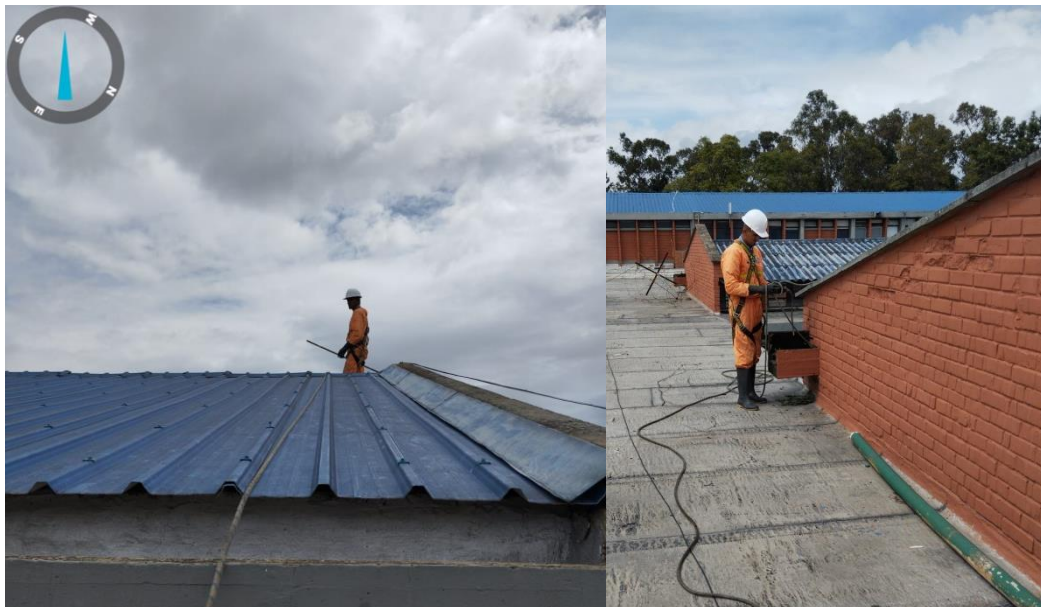


### **Ilustración 24. Buen uso de EPP en campo**



### Ilustración 25. Personal anclado a línea de vida.

Persona realizando mantenimiento en tejado con un riesgo categoría nivel 5.



#### ***Capacitación y Concientización***

**Charlas de Seguridad:** Se Participó en charlas de seguridad regulares donde se refuerce la importancia del uso de EPP y se discutan las mejores prácticas.

Rol de Milena como Profesional de Seguridad y Salud en el trabajo: Se dedica a identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales en la empresa “obras que se estén ejecutando”. Su objetivo principal es garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.

Entre sus tareas se incluyen realizar inspecciones y auditorías en el lugar de trabajo para detectar posibles peligros, diseñar e implementar programas de prevención de accidentes y enfermedades laborales, y asegurar el cumplimiento de las normativas legales en materia de SST. También se encarga de capacitar a los trabajadores en prácticas seguras y de respuesta ante emergencias.

Ella analiza estadísticas de accidentes y enfermedades para identificar patrones y desarrollar estrategias de mejora. Además, colabora con otros departamentos para integrar la seguridad y la salud en todas las actividades de la organización. Su labor es fundamental para reducir los riesgos, mejorar la calidad de vida laboral y promover una cultura de prevención en la empresa

La Profesional de seguridad y salud en el trabajo SST (Milena), preparó una charla crucial sobre el buen uso de los elementos de protección personal (EPP). Con varios años de experiencia en el campo y una pasión por asegurar condiciones laborales seguras, nos dio a entender la importancia de esta charla para prevenir accidentes y fomentar una cultura de seguridad entre los trabajadores. Los temas a tratar en la charla fueron los siguiente:

Importancia del Uso de EPP

Tipos de EPP y su Uso Correcto

Procedimientos de Emergencia y Mantenimiento de EPP

### ***Desarrollo del Contenido***

#### **Importancia del Uso de EPP**

Milena explicó cómo los EPP ayudan a prevenir lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo. Resaltó casos concretos donde el uso adecuado de los EPP salvó vidas o previno accidentes graves.

#### **Tipos de EPP y su Uso Correcto**

Utilizando las diapositivas, Milena mostró los diferentes tipos de EPP: cascos, guantes, gafas de seguridad, botas, arneses, etc. Para cada tipo, explicó detalladamente cómo y cuándo deben utilizarse.

### ***Procedimientos de Emergencia y Mantenimiento de EPP***

Milena describió los pasos a seguir en caso de emergencia y destacó la importancia de conocer las rutas de evacuación y los puntos de encuentro.

Explicó cómo mantener y almacenar los EPP para prolongar su vida útil y garantizar su eficacia. Esto incluía inspecciones regulares y limpieza adecuada.

La charla fue bien recibida y su enfoque práctico y participativo aseguró que los trabajadores no solo entendieran la importancia de los EPP, sino que también se sintieran capacitados para utilizarlos correctamente. Esta sesión fue un paso significativo hacia la creación de un ambiente laboral más seguro y consciente

### **Ilustración 26. Charlas por parte del personal de Seguridad y Salud en el trabajo N°1.**

Capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo.



### **Ilustración 27. Charlas por parte del personal de Seguridad y Salud en el trabajo N°2.**

Capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo.



Esta experiencia ha sido fundamental para mi desarrollo profesional como practicante de ingeniería civil. Realizar esta tarea me ha permitido comprender en profundidad la importancia de la seguridad laboral y la responsabilidad que conlleva asegurar que todos los trabajadores estén adecuadamente protegidos.

Durante el proceso, me enfoqué en inspeccionar detalladamente cada uno de los EPP, asegurándome de que cumplieran con las normativas vigentes y estaban en buenas condiciones. Verifiqué la disponibilidad y correcto uso de cascos, guantes, gafas de seguridad, botas, y otros equipos esenciales. También me aseguré de que los trabajadores conocieran y entendieran cómo utilizar cada uno de estos elementos de manera adecuada, proporcionando orientaciones y demostraciones cuando fue necesario.

La interacción con los trabajadores fue una parte crucial de esta verificación. Sus comentarios y experiencias me ayudaron a identificar áreas de mejora y a implementar soluciones prácticas para garantizar un entorno laboral seguro. Esta colaboración no solo mejoró la efectividad de la verificación, sino que también fomentó una cultura de seguridad y conciencia entre el equipo.

La verificación de los EPP no solo me ha permitido aplicar conocimientos teóricos en un contexto real, sino que también ha reforzado mi compromiso con la seguridad laboral. Esta tarea es esencial para prevenir accidentes y garantizar un ambiente de trabajo saludable, y estoy convencido de que mi contribución ha sido valiosa para el bienestar del equipo y el éxito del proyecto.

#### **Objetivo 4**

Realizar visitas de inspección según solicitudes para dar un diagnóstico y una posible solución en respuesta a la problemática que se presente.

#### ***Actividad 1. Visitas de Inspección***

Llevar a cabo visitas según solicitudes, llevar a cabo un diagnóstico con el fin de brindar soluciones a posibles percances.

#### ***Desarrollo***

En las visitas de inspección realizadas en la obra se lleva a cabo varias actividades importantes para garantizar que la construcción se está llevando a cabo de acuerdo con los planos, especificaciones y normativas establecidas.

**Verificación del Progreso de la Obra.** Se revisa el avance físico de la construcción para asegurarse de que se está llevando a cabo según lo programado.

**Control de Calidad.** Se inspeccionan los materiales utilizados, la calidad de la mano de obra y los procedimientos de construcción para garantizar que cumplan con los estándares requeridos.

**Cumplimiento Normativo.** Se verifica que la obra esté cumpliendo con todas las normativas locales, regionales y nacionales, incluyendo códigos de construcción, regulaciones ambientales y de seguridad laboral.

**Seguridad.** Se evalúa la seguridad en el sitio de construcción para garantizar que se están siguiendo los protocolos adecuados y se están tomando las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores y al público en general.

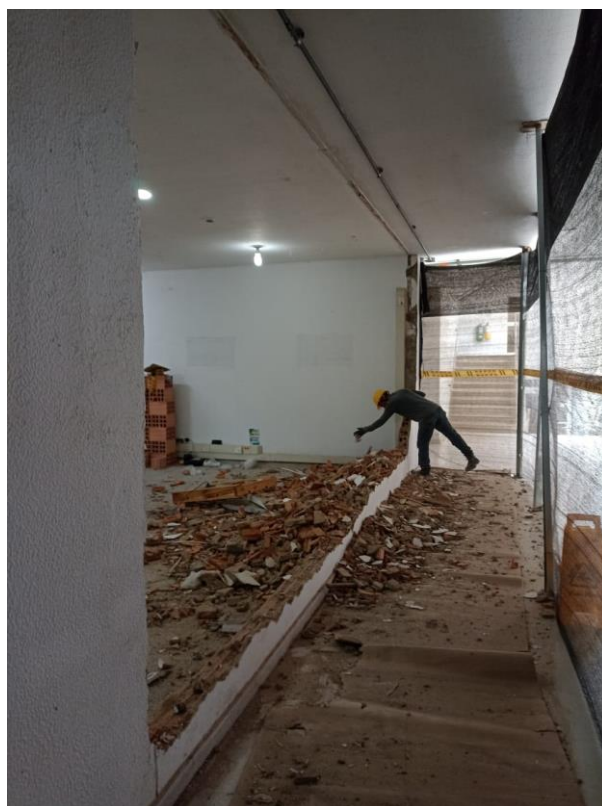
**Resolución de Problemas.** Se identifican posibles problemas o desafíos que puedan surgir durante la construcción y se toman medidas para abordarlos de manera oportuna.

**Interacción con el Equipo de Construcción.** Se brinda la oportunidad de discutir cualquier inquietud o pregunta con el equipo de construcción.

Se evidencia a continuación el progreso de la obra en cada ubicación ([ver ilustraciones agrupadas 19 a 25](#)).

**Ilustración 28. Avance de Obra SENA Mosquera, Demolición de muro.**

Demolición de muro de 6 metros de largo por 2.5 metros de alto



La demolición del muro de ladrillo, con dimensiones de 6 metros de largo y 2.5 metros de alto, se llevó a cabo de manera meticulosa y segura. El proceso se realizó utilizando herramientas manuales, específicamente un martillo y un cincel, bajo la supervisión de un ingeniero de obra. Esta actividad se desarrolló de la siguiente manera.

### **Preparación del Área de Trabajo**

Antes de iniciar la demolición, se realizaron las siguientes acciones:

**Aseguramiento del Área:** Se delimitó la zona de trabajo con cinta de seguridad para evitar el acceso de personas no autorizadas y garantizar la seguridad de todos los presentes.

**Equipos de Protección Personal (EPP):** El equipo de trabajo se aseguró de utilizar los EPP adecuados, incluyendo cascos, guantes, gafas de protección y botas de seguridad.

**Revisión de Herramientas:** Se verificó que tanto la maseta como el cincel estuvieran en buenas condiciones para asegurar su funcionamiento adecuado durante la demolición.

### **Inicio de la Demolición**

La demolición se inició desde la parte superior del muro, trabajando de manera progresiva hacia abajo.

**Marcado de Secciones:** Se marcaron secciones pequeñas del muro para facilitar la demolición controlada y evitar el colapso incontrolado de grandes partes.

**Uso del Cincel y Maseta:** Se utilizó el cincel junto con la maseta para crear grietas y debilitar la estructura del ladrillo en las secciones marcadas. Posteriormente, con la maseta se golpearon las áreas debilitadas para desprender los ladrillos.

**Trabajo Progresivo:** El proceso se repitió sistemáticamente, avanzando sección por sección hasta completar la demolición del muro. Se prestó especial atención a mantener el equilibrio del muro y evitar derrumbes inesperados.

## Manejo de Escombros

A medida que se avanzaba en la demolición, se siguieron estos pasos para gestionar los escombros:

**Recolección y Remoción:** Los fragmentos de ladrillo y mortero se recogieron y se colocaron en lonas. Esto ayudó a mantener el área de trabajo limpia y ordenada.

**Transporte de Escombros:** Las lonas de escombros se transportaron fuera del sitio de trabajo para su disposición adecuada.

### Ilustración19. Avance Obra SENA Mosquera – Recolección de escombros

Recolección de escombros.



## Inspección Final

Una vez completada la demolición, se realizó una inspección final del área:

**Verificación de Limpieza:** Se aseguró que todos los escombros fueran retirados y que el sitio estuviera limpio y seguro.

**Evaluación de Seguridad:** Se revisó que no hubiera daños colaterales en estructuras adyacentes y que el sitio estuviera seguro para el siguiente paso del proyecto.

### **Ilustración 29. Avance Obra SENA Mosquera – Muro Divisorio**

Construcción de Muro Divisorio.



Antes de iniciar la construcción del muro divisorio, el equipo conformado por un maestro de obra y un ayudante realizaron la preparación y adecuación del sitio.

**Selección de Materiales y Herramientas:** Se seleccionaron bloques de arcilla, cemento, arena, agua, y los elementos necesarios para el pañete, estuco y pintura. También se prepararon las herramientas de construcción como palas, carretillas, niveles, palustre, llanas de plástico, plomadas, lijas, una sección de andamio, escalera y planchones.

#### **Construcción del Muro**

##### ***Levantamiento del Muro***

El maestro de obra y el ayudante comenzaron a colocar los bloques de arcilla, usando una mezcla de mortero (cemento, arena y agua) como adhesivo.

**Bloque #5:** Es ideal para construir muros divisorios y muros a la vista que se basan en la unidad de mampostería de perforación horizontal de uso interno y no estructural.

Clasificado como un producto no estructural, es ideal para la división de ambientes interiores y la construcción de muros de cerramiento, con una variedad de medidas para optimizar su aplicación en distintos espacios y diseños.

Su característica de no portante asegura que no soporta carga adicional, y una vez instalado, se integra a la mampostería sin requerir mantenimiento.

La ficha técnica del bloque N°5 se puede visualizar en el Anexo 1.

- **Medidas:** 30 cm x 20 cm x 12 cm.
- **Ideal para Interiores:** Perfecto para la división eficaz de espacios y creación de muros de cerramiento internos.
- **Mantenimiento Nulo:** No necesita cuidados posteriores, integrándose perfectamente en la estructura existente.
- **Diseño No Portante:** Especialmente creado para aplicaciones no estructurales, aportando flexibilidad y funcionalidad a los proyectos de construcción.

Se utilizaron niveles y plomadas para asegurar que los bloques estuvieran alineados y nivelados correctamente.

Se levantaron los bloques en hileras, aplicando mortero entre ellos y eliminando el exceso de material.

**Mortero para mampostería:** Es una mezcla homogénea de materiales que se utiliza principalmente como aglutinante para unir ladrillos, bloques, piedras y otros elementos de mampostería. Esta mezcla está compuesta por un aglomerante (generalmente cemento, cal o ambos), un agregado fino (como arena) y agua. En algunas ocasiones, también se pueden añadir

aditivos para mejorar ciertas propiedades del mortero, como la trabajabilidad, la adherencia o el tiempo de fraguado.

La ficha técnica del cemento tipo 1, se encuentra en el Anexo 2 y la ficha técnica del agua potable en el Anexo 3.

El mortero sirve varias funciones en la construcción:

- **Unión:** Actúa como un adhesivo que une firmemente los materiales de construcción, proporcionando cohesión y estabilidad a la estructura.
- **Nivelación:** Ayuda a nivelar las superficies irregulares de los bloques o ladrillos, facilitando la alineación correcta durante el proceso de construcción.
- **Sellado:** Rellena los espacios entre los elementos de mampostería, creando una barrera que ayuda a impedir la entrada de aire y humedad.

**Arena fina:** Se debe utilizar arena fina que cumpla con ciertas características específicas para asegurar una mezcla de calidad. La arena adecuada debe ser limpia, libre de impurezas y partículas orgánicas, y tener una granulometría uniforme. Aquí se detallan las características que debe tener la arena fina para mortero:

- **Granulometría:** La arena debe tener granos finos y uniformes, generalmente con un tamaño de partícula que pase por un tamiz de 4,75 mm y retenga en un tamiz de 0,075 mm. Esto garantiza que la mezcla sea homogénea y fácil de trabajar.
- **Limpieza:** Es esencial que la arena esté libre de arcilla, limo, materia orgánica y sales solubles que puedan afectar negativamente las propiedades del mortero. Una arena contaminada puede debilitar la mezcla y comprometer la durabilidad de la estructura.

- **Procedencia:** La arena de río es comúnmente preferida debido a su limpieza y granulometría uniforme. Sin embargo, también se puede utilizar arena de cantera, siempre y cuando sea procesada adecuadamente para eliminar impurezas.
- **Contenido de Humedad:** La arena debe tener un contenido de humedad adecuado. Si está demasiado seca, puede absorber el agua de la mezcla, y si está demasiado húmeda, puede alterar la proporción de agua en el mortero.
- **Forma de los Granos:** Los granos de la arena deben ser angulares o subangulares para mejorar la adherencia en la mezcla. La arena redondeada, como la de playa, no es adecuada porque no proporciona una buena unión entre los componentes del mortero. La ficha técnica de la arena fina se encuentra en el Anexo 4.

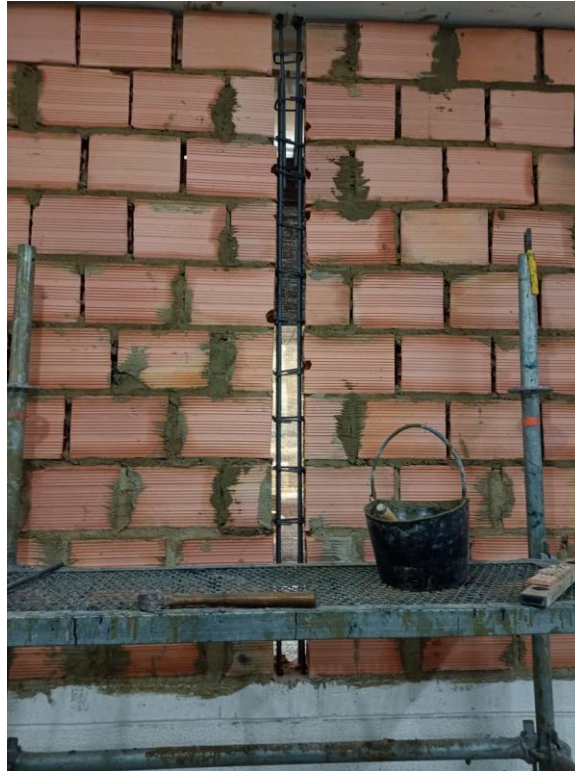
### **Colocación de Columnetas**

Cada 3 metros, se colocaron columnetas para confinar el muro. Estas columnetas se construyeron con refuerzo de acero y concreto, asegurando su integración con el muro de bloques.

Las columnetas se levantaron en conjunto con el muro, manteniendo una alineación precisa y asegurando su correcta conexión estructural.

### **Ilustración 24. Columneta.**

Columneta de confinamiento.



## **Acabados del Muro**

### ***Pañete***

Una vez levantado el muro, se aplicó una capa de pañete (mezcla de cemento, arena y agua) de 2 cm de espesor en ambas caras del muro para obtener una superficie uniforme y lisa.

El maestro de obra y el ayudante utilizaron boquilleras y llanas para extender el pañete de manera uniforme y eliminar irregularidades.

### ***Estuco***

Después del pañete, se aplicó estuco para lograr una superficie aún más suave y preparada para la pintura.

Se utilizó una llana metálica y espátula para extender el estuco y se pulieron las superficies con una lija 120 para obtener un acabado liso.

La ficha técnica del estuco plástico se encuentra en el Anexo 5.

### ***Pintura***

Finalmente, se aplicó pintura sobre el estuco seco. El equipo eligió una pintura adecuada para interiores, garantizando durabilidad y resistencia a la intemperie.

Se aplicaron dos capas de pintura para asegurar una cobertura uniforme y un acabado estético de alta calidad.

La ficha técnica de la pintura se encuentra en el Anexo 6.

### **Verificación Final**

#### ***Inspección de Calidad***

Se realizó una inspección final para verificar la calidad del trabajo, asegurando que el muro estaba alineado, nivelado y bien acabado.

Se comprobaron las columnetas para asegurar que estaban correctamente integradas y que proporcionaban el soporte estructural necesario.

#### ***Limpieza del Área***

El sitio de trabajo se limpió, eliminando escombros y materiales sobrantes, dejando el área ordenada y segura.

La elaboración del muro divisorio utilizando bloques de arcilla fue un proceso que incluyó la planificación, construcción, y acabados precisos. Con la colaboración efectiva del maestro de obra y el ayudante, y bajo la supervisión del practicante de ingeniería civil, se logró un trabajo satisfactorio, cumpliendo con todos los requisitos de calidad.

### **Ilustración 30. Avance Obra SENA Mosquera, Excavación y Replanteo.**

Excavación y replanteo para elaboración de andén.



**Ilustración 31. Avance Obra SENA Mosquera, Excavación y Replanteo para andén.**

Excavación y replanteo para elaboración de andén.



Para la realización de la excavación y el replanteo para la elaboración del andén se utilizó una retroexcavadora como maquinaria principal, y se siguieron los siguientes pasos.

**Preparación del Sitio:** El operador de la retroexcavadora, junto con el equipo de construcción, comienza marcando el área donde se realizará la excavación. Se colocan estacas y cuerdas para definir claramente los límites del andén según el plano de diseño.

**Replanteo:** Una vez marcado el sitio, se procede al replanteo. Esto implica trasladar las medidas del plano al terreno. El operador utiliza herramientas de medición, como niveles y cintas métricas, para asegurar que las dimensiones y la ubicación del andén sean precisas.

**Movilización de la Retroexcavadora:** Con el sitio marcado y replanteado, el operador moviliza la retroexcavadora al área de trabajo. La máquina se posiciona de manera que pueda realizar la excavación de forma eficiente y segura, minimizando el movimiento innecesario.

**Excavación Inicial:** El operador de la retroexcavadora comienza la excavación siguiendo las líneas marcadas. Se retira el material superficial, como tierra y vegetación, para exponer el suelo firme. La excavación se realiza en capas, controlando la profundidad y la pendiente conforme a las especificaciones del diseño.

**Control de Niveles:** Durante la excavación, el operador verifica constantemente los niveles y la alineación con las estacas y las cuerdas. Se utiliza un nivel de burbuja para asegurar que la excavación mantiene la profundidad y la inclinación adecuada, esta excavación tuvo una profundidad de 0.5 m.

### **Ilustración 32. Altura excavación para anden.**

Altura de excavación para anden.



**Corrección y Ajustes:** Si se detectan desviaciones durante la excavación, el operador realiza las correcciones necesarias. Esto puede implicar remover más material en ciertas áreas o rellenar y compactar donde sea necesario para obtener la superficie requerida.

**Retoques Finales:** Una vez alcanzada la profundidad y la forma deseadas, el operador realiza los retoques finales. Se suavizan las paredes y el fondo de la excavación para asegurar que no queden irregularidades.

### **Ilustración 33. Excavación y Replanteo vista general.**

Excavación y replanteo para elaboración de andén.



**Ilustración 34. Excavación y Replanteo zona posterior.**

Excavación y replanteo para elaboración de anden.



**Limpieza del Área:** El material excavado se retira del área de trabajo para utilizar el relleno en otras partes de las instalaciones del SENA y se realiza de manera rutinaria con una carretilla y palas. El operador asegura que el sitio quede limpio y listo para la siguiente fase de construcción.

Este procedimiento garantiza que la excavación y el replanteo del andén se realicen de acuerdo con las especificaciones técnicas, proporcionando una base sólida y nivelada para las etapas posteriores de la obra.

### **Ilustración 35. Instalación malla electrosoldada y divisiones.**

Instalación malla electrosoldada de 3/8" (8mm).



Una vez terminado el proceso de replanteo y adecuación del terreo se continua con la instalación de malla electrosoldada de 8 mm con juntas de dilatación cada 2.5 metros. Esta actividad se realizó de la siguiente manea.

### **Colocación de la Malla Electrosoldada**

#### ***Corte y Acomodo de la Malla***

La malla electrosoldada de 8 mm se corta a las dimensiones necesarias de 2 metros de ancho por 2.5 metros de largo para cubrir el área del andén.

#### ***Posicionamiento de la Malla***

Las secciones de malla se colocan en el área preparada, asegurándose de que queden planas y sin ondulaciones. Las mallas se superponen ligeramente en los bordes, aproximadamente 10 cm, para garantizar una continuidad en la estructura de refuerzo.

### ***Soporte de la Malla***

Para mantener la malla en su posición correcta, se utilizan bloques de concreto o "calzas" que elevan la malla a la altura adecuada. Esto asegura que la malla quede embebida en el concreto y no quede en contacto directo con el suelo.

### **Ilustración 36. Avance Obra SENA Mosquera instalación malla electrosoldada.**

Instalación de Soportes Para Malla Electro Soldada 3/8".



### **Instalación de Juntas de Dilatación**

#### ***Colocación de Barreras para Dilataciones***

En las marcas previamente hechas para las juntas de dilatación, se colocan barreras que permiten la expansión y contracción del concreto. Para estas barreras de dilatación se utilizó madera como material principal.

### ***Fijación de las Barreras***

Las barreras se fijan firmemente al suelo para que no se muevan durante el vertido del concreto. Se aseguran de que las juntas de dilatación estén correctamente alineadas y a la profundidad adecuada.

La ficha técnica de la malla electrosoldada 8mm se encuentra en el Anexo 7.

La norma NSR-10 (Norma Sismo Resistente) en la sección C.3.5.3.7 explica lo siguiente:

“El refuerzo electrosoldado de alambre corrugado debe cumplir con NTC 2310 (ASTM A497M), excepto que para alambres con  $f_y$  mayor que 420 MPa, la resistencia a la fluencia debe ser el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35 por ciento. Las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 400 mm, en el sentido del esfuerzo calculado, excepto para refuerzos de alambre electrosoldado utilizados como estribos de acuerdo con C.12.13.2. El alambre corrugado con diámetro mayor que MD200 (16 mm de diámetro) se permite cuando se utiliza en refuerzo electrosoldado que cumpla con NTC 2310 (ASTM A497M), pero debe tratarse como alambre liso para efectos de desarrollo y diseño de empalmes.”

NTC 2310 (ASTM A497M): Especificación estándar para refuerzo de alambre de acero soldado, corrugado, para hormigón (retirada en 2013)

Esta especificación cubre los refuerzos de alambre de acero soldado, deformados para el refuerzo de hormigón. El refuerzo de alambre soldado se suministrará en láminas planas o en rollos según lo especificado por el comprador. Los alambres se ensamblarán, se conectarán a cada intersección y se fabricarán y terminarán de acuerdo con las especificaciones requeridas. Se realizarán pruebas de resistencia a la tracción, a la flexión y al corte de la soldadura para garantizar que las muestras cumplan con los requisitos de propiedades mecánicas.

Alcance

Esta especificación cubre el refuerzo de alambre soldado fabricado a partir de alambre deformado, estirado o laminado en frío, o una combinación de alambres deformados y no deformados, para ser utilizado para el refuerzo del hormigón.

El alambre soldado para refuerzo de hormigón se ha descrito con varios términos: malla de alambre soldado, WWF, tejido y malla. La industria de refuerzo de alambre prefiere el término "refuerzo de alambre soldado" (WWF) por ser más representativo de la gama de productos que se fabrican. Por lo tanto, el término "malla de alambre soldado" se ha reemplazado por el término "refuerzo de alambre soldado" en esta especificación y en otras especificaciones relacionadas.

Los valores expresados en unidades del SI o en unidades pulgada-libra se deben considerar por separado como estándar. Los valores expresados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; por lo tanto, cada sistema se debe utilizar independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede dar como resultado una no conformidad con la norma.

El acero de refuerzo, específicamente la malla electrosoldada de 8 mm utilizada, cumplió satisfactoriamente con los requisitos exigidos por la norma NSR-10. A continuación, se explican los aspectos que aseguran este cumplimiento:

- **Resistencia a la Tracción:** La malla electrosoldada de 8 mm fue sometida a ensayos de resistencia a la tracción para verificar que alcanzara los valores mínimos especificados por la NSR-10. Los resultados demostraron que el acero tenía la capacidad de soportar las fuerzas de tracción sin sufrir deformaciones permanentes o fallas.
- **Ductilidad:** Se verificó que el acero de refuerzo tuviera una alta ductilidad, lo que significa que puede deformarse de manera considerable antes de romperse. Esta

característica es crucial para que las estructuras de concreto reforzado puedan absorber y disipar energía, especialmente en zonas sísmicas.

- **Adherencia:** La malla electrosoldada de 8 mm tiene una superficie adecuada para asegurar una buena adherencia con el concreto. La adherencia entre el acero y el concreto es fundamental para que trabajen juntos efectivamente, proporcionando la resistencia necesaria en las estructuras.
- **Soldadura:** Las uniones de soldadura de la malla fueron inspeccionadas para asegurar que fueran fuertes y confiables. La calidad de las soldaduras es esencial para garantizar que la malla actúe como una unidad continua y distribuya las cargas adecuadamente.
- **Dimensiones y Tolerancias:** Las dimensiones del acero, incluido el diámetro de 8 mm de la malla, fueron verificadas para cumplir con las especificaciones de la NSR-10. El cumplimiento de las tolerancias dimensionales asegura que el acero encaje correctamente en las estructuras y que su desempeño sea el esperado.
- **Propiedades Mecánicas:** Las propiedades mecánicas del acero, como su límite de fluencia y resistencia máxima, fueron evaluadas para confirmar que cumplían con los valores exigidos por la norma. Estos ensayos garantizan que el acero puede soportar las cargas aplicadas sin fallar.
- **Protección contra la Corrosión:** El acero de refuerzo fue revisado para asegurar que tenía una capa protectora adecuada para resistir la corrosión. Esto es importante para la durabilidad de las estructuras de concreto, especialmente en ambientes agresivos.
- **Control de Calidad:** Durante la producción de la malla electrosoldada de 8 mm, se realizaron controles de calidad rigurosos para asegurar que cada lote cumpliera con los

estándares establecidos por la NSR-10. Estos controles incluyeron inspecciones visuales y ensayos mecánicos.

La malla electrosoldada de 8 mm utilizada cumplió con los requisitos de resistencia a la tracción, ductilidad, adherencia, calidad de soldadura, dimensiones y tolerancias, propiedades mecánicas, protección contra la corrosión y control de calidad exigidos por la norma NSR-10. Estos cumplimientos aseguran que el acero de refuerzo proporcionará la resistencia y durabilidad necesarias para las estructuras de concreto reforzado.

**Ilustración 37. Avance Obra SENA Mosquera, Mixer utilizada para vaciado de concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



**Ilustración 38. Avance Obra SENA Mosquera, Mixer durante vaciado de concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



Continuando con las actividades de la obra, se realiza el vaciado de concreto de concreto de 5000 PSI utilizando una mixer (camión mezclador).

**Nota:** En la lista de actividades estaba estipulado concreto de 2500 PSI, pero por adecuaciones y solicitudes de los ingenieros se llego a un mutuo acuerdo de dejar el concreto con una resistencia de 5000 PSI para garantizar una vida útil más duradera.

### **Vaciado del Concreto**

#### ***Posicionamiento del Mixer***

El mixer se posiciona de manera que pueda descargar el concreto de manera eficiente en el área de vaciado. Se extiende la canaleta del mixer hacia la zona de trabajo, y se verifica que esté bien alineada para evitar derrames y facilitar el vertido controlado.

#### ***Inicio del Vaciado***

El operador del mixer comienza el vaciado del concreto, descargando el material a través de la canaleta directamente sobre el área preparada. El equipo de construcción distribuye el concreto de manera uniforme con la ayuda de herramientas como palas y rastrillos.

**Ilustración 39. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto inicial.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



**Ilustración 40. Avance Obra SENA Mosquera, Durante vaciado de Concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



**Ilustración 41. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto y expansión del mismo.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



***Distribución y Nivelación Inicial***

Con el concreto recién vaciado, el equipo de construcción utiliza reglas y tablas para nivelar la superficie. Se asegura de que el concreto cubra adecuadamente la malla electrosoldada y se distribuya de manera uniforme.

**Ilustración 42. Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de Concreto final.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



### **Acabado del Concreto**

#### ***Nivelación Final***

Una vez que el concreto está compactado, se realiza una nivelación final utilizando herramientas de acabado como reglas largas (BOQUILLERAS). Se busca obtener una superficie lisa y nivelada, prestando atención a las áreas cerca de las juntas de dilatación.

#### ***Texturizado y Acabado Superficial***

Se aplico un acabado texturizado utilizando escoba para proporcionar una superficie antideslizante. Esto se realiza especialmente en áreas peatonales o donde se requiere mayor tracción.

**Ilustración 43. Avance Obra SENA Mosquera, Acabado de concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



### **Curado del Concreto**

#### ***Aplicación de Curado***

Inmediatamente después del acabado, se procede al curado del concreto para asegurar un secado uniforme y evitar el agrietamiento. Se realiza por medio de rociado de agua periódicamente.

La ficha técnica del concreto se encuentra en el Anexo 8.

### **Inspección y Finalización**

#### ***Inspección Final***

Después de que el concreto ha fraguado, el equipo liderado por el practicante de ingeniería civil, realiza una inspección final para asegurar que el vaciado y el acabado cumplan con las especificaciones del proyecto. Se verifica la integridad de las juntas de dilatación y la uniformidad de la superficie.

### ***Limpieza del Área***

Finalmente, se limpia el área de trabajo, retirando cualquier equipo y escombros residual. Se garantiza que el sitio quede en condiciones seguras y ordenadas, listo para el uso proyectado del andén.

Este proceso garantiza que el vaciado de concreto de 5000 PSI utilizando un mixer se realice de manera eficiente y conforme a las especificaciones técnicas, asegurando una estructura duradera y de alta calidad. Así mismo se repite estos pasos para continuar con el siguiente vaciado de concreto para culminar con la fundición del andén, ya que se vacía el concreto dejando en espacio de promedio para garantizar que las dilataciones queden de manera adecuada.

### **Ilustración 44. Avance Obra SENA Mosquera, Acabado visual del concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Vaciado de concreto.



### **Ilustración 45. Avance Obra SENA Mosquera, Culminación Vaciado de Concreto.**

Avance Obra SENA Mosquera, Culminación vaciado de concreto.



## **Importancia de la Ficha Técnica de un Concreto**

### ***Especificaciones del Material***

La ficha técnica detalla las especificaciones exactas del concreto, incluyendo la resistencia a la compresión (como 5000 PSI), el tiempo de fraguado, la trabajabilidad y otros parámetros importantes.

### ***Control de Calidad***

Contar con una ficha técnica permite verificar que el concreto suministrado cumple con los estándares de calidad requeridos. Los datos proporcionados en la ficha técnica son esenciales para comparar el concreto real con las especificaciones y asegurar que se ha recibido el producto correcto.

### ***Compatibilidad con Otros Materiales***

La ficha técnica ayuda a evaluar la compatibilidad del concreto con otros materiales de construcción, como refuerzos de acero, aditivos y productos de curado. Esto es crucial para

evitar reacciones adversas y asegurar una integración adecuada de todos los componentes del proyecto.

### ***Seguridad en el Trabajo***

La ficha técnica incluye información sobre las precauciones de manejo y seguridad relacionadas con el concreto. Esto ayuda a proteger a los trabajadores de posibles riesgos y garantiza que se sigan las mejores prácticas en el sitio de construcción.

### ***Rendimiento y Durabilidad a Largo Plazo***

Conocer las características del concreto, como su resistencia a la intemperie, la corrosión y otros factores ambientales, es fundamental para asegurar la durabilidad y el rendimiento a largo plazo de la estructura.

### ***Cumplimiento Normativo***

Las regulaciones y códigos de construcción a menudo requieren que se utilicen materiales que cumplan con ciertas especificaciones técnicas. La ficha técnica demuestra que el concreto cumple con estas normativas, facilitando la aprobación del proyecto por parte de las autoridades competentes.

La norma NSR-10 (Norma Sismo Resistente) en el Título - C - CONCRETO ESTRUCTURAL, especifica los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales para ser utilizados como concreto estructural. A continuación, se especifica las características que debe cumplir el AGREGADO GRUESO para concreto estructural de 5000 PSI. (La ficha técnica se encuentra en el Anexo 9)

- **Granulometría:** Los agregados gruesos deben tener una distribución granulométrica adecuada que permita una buena compactación y adherencia dentro de la matriz del concreto. La NSR-10 especifica rangos de tamaños de partículas que aseguran una

mezcla homogénea y uniforme. Los tamaños típicos de los agregados gruesos para concreto de alta resistencia varían entre 3/8" y 1".

- **Limpieza:** Los agregados deben estar libres de impurezas tales como polvo, arcillas, materia orgánica y sales solubles. Estas impurezas pueden afectar negativamente la adherencia y durabilidad del concreto.
- **Resistencia y Durabilidad:** Los agregados gruesos deben ser duros y resistentes. Esto incluye una alta resistencia al desgaste y la abrasión, así como una baja absorción de agua. Los ensayos de resistencia a la compresión de los agregados deben mostrar que pueden soportar las cargas aplicadas sin fracturarse.
- **Forma y Textura:** La forma y la textura de los agregados son importantes para la adherencia y la trabajabilidad del concreto. Los agregados con formas angulares o subangulares y con una textura superficial adecuada mejoran la interconexión mecánica y la adherencia con la pasta de cemento.
- **Densidad y Peso Específico:** Los agregados gruesos deben tener una densidad y un peso específico adecuados. Estos parámetros influyen en la relación agua/cemento y en la trabajabilidad del concreto. La densidad relativa (peso específico) debe ser consistente y adecuada para la mezcla diseñada.
- **Absorción de Agua:** Los agregados deben tener una baja capacidad de absorción de agua para evitar variaciones en la relación agua/cemento y asegurar la consistencia del concreto. La NSR-10 establece límites para la absorción de agua, generalmente por debajo del 3%.
- **Reactividad con el Cemento:** Los agregados no deben reaccionar de manera perjudicial con el cemento. Esto incluye evitar agregados reactivos que puedan causar reacciones

químicas expansivas, como la reacción álcali-sílice (ASR), que puede comprometer la integridad del concreto.

- **Contenido de Finos:** El contenido de finos (partículas menores a 0,075 mm) debe ser controlado y limitado, ya que un exceso de finos puede afectar la trabajabilidad y la resistencia del concreto. La NSR-10 especifica límites máximos para el contenido de finos en los agregados gruesos.

Teniendo en cuenta las características mínimas del agregado grueso que exige la norma NSR-10 para lograr una resistencia de 5000 psi utilizando agregado de 1/2". Se cumplió con las exigencias teniendo en cuenta cada aspecto.

- **Granulometría:** Se seleccionó un agregado grueso con una distribución granulométrica adecuada, que incluía tamaños de partículas de 1/2". Esta elección garantizó una mezcla homogénea y una buena compactación dentro del concreto.
- **Limpieza:** El agregado utilizado estaba libre de impurezas tales como polvo, arcillas, materia orgánica y sales solubles. Se realizaron ensayos para confirmar que el agregado cumplía con los estándares de limpieza establecidos en la NSR-10, asegurando que no afectara negativamente la adherencia y durabilidad del concreto.
- **Resistencia y Durabilidad:** Se verificó que el agregado grueso fuera duro y resistente, con una alta resistencia al desgaste y la abrasión. Los ensayos de resistencia a la compresión de los agregados mostraron que podían soportar las cargas aplicadas sin fracturarse, cumpliendo con los requisitos de durabilidad.
- **Forma y Textura:** Se utilizó agregado con formas angulares o subangulares y una textura superficial adecuada, mejorando la interconexión mecánica y la adherencia

con la pasta de cemento. Esto contribuyó a la trabajabilidad y resistencia del concreto.

- **Densidad y Peso Específico:** El agregado grueso tenía una densidad y un peso específico adecuados, lo cual influyó positivamente en la relación agua/cemento y en la trabajabilidad del concreto. La densidad relativa del agregado fue consistente y adecuada para la mezcla diseñada.
- **Absorción de Agua:** El agregado grueso utilizado tenía una baja capacidad de absorción de agua, lo que evitó variaciones en la relación agua/cemento y aseguró la consistencia del concreto. Se realizaron pruebas para confirmar que la absorción de agua estaba por debajo del límite especificado por la NSR-10.
- **Reactividad con el Cemento:** Se verificó que los agregados no reaccionaran de manera perjudicial con el cemento. Se evitaron agregados reactivos que pudieran causar reacciones químicas expansivas, como la reacción álcali-sílice (ASR), garantizando la integridad del concreto.
- **Contenido de Finos:** Se controló el contenido de finos (partículas menores a 0,075 mm) en el agregado grueso, asegurando que estuviera dentro de los límites establecidos por la NSR-10. Esto evitó que un exceso de finos afectara la trabajabilidad y resistencia del concreto.

Al utilizar un agregado de 1/2" y asegurar que se cumplieran todas las características mínimas especificadas por la norma NSR-10, se garantizó que el concreto alcanzara una resistencia de 5000 psi. Estas características incluyeron una granulometría adecuada, limpieza, resistencia y durabilidad, forma y textura correctas, densidad y peso específico

apropiados, baja absorción de agua, no reactividad con el cemento y un contenido controlado de finos.

**Agua:** Según la norma NSR-10 (Norma Sismo Resistente) en la sección CR3.4.1 explica las siguientes características que se debe tener en cuenta al momento de seleccionar el agua a utilizar.

“Casi cualquier agua natural que se pueda beber (potable) y que no tiene un sabor u olor marcado, puede utilizarse como agua de mezclado en la elaboración de concreto. Las impurezas excesivas en el agua de mezclado, pueden afectar no sólo el tiempo de fraguado, la manejabilidad, la resistencia del concreto y la estabilidad volumétrica (variación dimensional), sino que también pueden provocar eflorescencia o corrosión en el refuerzo. Siempre que sea posible, debe evitarse el agua con altas concentraciones de sólidos disueltos. Las sales u otras sustancias nocivas que provengan del agregado o de los aditivos, deben sumarse a la cantidad que puede contener el agua de mezclado. Estas cantidades adicionales deben tomarse en consideración al hacer la evaluación respecto a la aceptabilidad del total de impurezas que pueda resultar nocivo, tanto para el concreto como para el acero. La norma ASTM C1602M permite el uso de agua potable sin practicarle ensayos e incluye métodos para calificar las fuentes de agua impotable, considerando los efectos en el tiempo de fraguado y la resistencia. Se establecen frecuencias de ensayo para asegurar el monitoreo continuo de la calidad del agua.”

El agua utilizada para la mezcla del concreto cumplió satisfactoriamente con los requisitos exigidos por la norma NSR-10, dado que se utilizó agua potable que suministra Bogotá. A continuación, se explican cómo se cumplieron los parámetros mínimos establecidos por la norma:

- **Pureza y Limpieza:** El agua potable de Bogotá es tratada y purificada para eliminar contaminantes como aceites, ácidos, sales y materia orgánica. Este tratamiento asegura que el agua utilizada para la mezcla del concreto esté libre de materiales que puedan afectar negativamente el fraguado y endurecimiento del concreto.
- **Contenido de Sólidos Disueltos:** Los sólidos disueltos en el agua potable de Bogotá, como cloruros y sulfatos, están dentro de los límites permisibles según los estándares de calidad del agua potable. Esto evita reacciones químicas perjudiciales que podrían comprometer la integridad del concreto.
- **pH del Agua:** El agua potable de Bogotá tiene un pH cercano a la neutralidad, generalmente entre 6 y 8, lo que cumple con el requisito de la NSR-10. Un pH en este rango asegura que no haya presencia significativa de ácidos o álcalis que puedan afectar el fraguado y la durabilidad del concreto.
- **Turbiedad:** El agua potable suministrada en Bogotá es clara y tiene una baja turbiedad. Esto significa que está libre de partículas en suspensión que podrían interferir con la hidratación del cemento y la adherencia entre los componentes del concreto.
- **Ensayos de Calidad:** El agua potable pasa por rigurosos controles de calidad y ensayos químicos para asegurar su idoneidad para el consumo humano. Estos controles también garantizan que el agua cumpla con los requisitos de calidad necesarios para su uso en la mezcla de concreto.
- **Compatibilidad con los Materiales del Concreto:** El agua potable es compatible con los materiales utilizados en el concreto, ya que no reacciona de manera adversa con el cemento y los agregados. Esto evita problemas como expansión, debilidad estructural o deterioro prematuro.

- **Control de Contaminantes Específicos:**

- ✓ **Cloruros:** El contenido de cloruros en el agua potable de Bogotá está controlado y limitado, lo que es crucial para evitar la corrosión del acero de refuerzo en el concreto.
- ✓ **Sulfatos:** El contenido de sulfatos también está dentro de los límites aceptables, asegurando que no haya ataques químicos que puedan dañar la estructura del concreto.

- **Disponibilidad y Suministro Constante:** El agua potable suministrada en Bogotá está disponible en cantidad suficiente y con un suministro constante. Esto asegura que haya suficiente agua para todo el proceso de mezcla, transporte, colocación y curado del concreto, manteniendo la consistencia y calidad del mismo.

Al utilizar el agua potable suministrada en Bogotá, se aseguraron todos los parámetros mínimos exigidos por la norma NSR-10 para el agua utilizada en la mezcla del concreto. Esta agua cumple con los estándares de pureza, contenido de sólidos disueltos, pH, turbiedad, compatibilidad con los materiales del concreto y control de contaminantes específicos, garantizando así la calidad y durabilidad del concreto. Esta ficha técnica se encuentra mencionada anteriormente en la sección de MORTERO.

**Cemento estructural tipo II:**

En la norma NSR-10 (Norma Sismo Resistente) en la sección C.3.2 MATERIALES CEMENTANTES, explica los parámetros mínimos que debe cumplir un cemento para uso estructural:

C.3.2.1 — Los materiales cementantes deben cumplir con las normas relevantes así: (a) Cemento fabricado bajo las normas NTC 121 y NTC 321 y también se permite el uso de cementos fabricados bajo la norma ASTM C150.

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado un cemento estructural debe cumplir con una serie de requisitos mínimos para garantizar la calidad, resistencia y durabilidad del concreto en las estructuras. (La ficha técnica del cemento portland tipo II se encuentra en el Anexo 10) A continuación, se detallan estos requisitos:

- **Composición Química:** El cemento debe cumplir con las especificaciones de composición química establecidas en las normas técnicas colombianas (NTC). Esto incluye límites para el contenido de óxidos como el óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ), óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ), óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), y óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). También se establecen límites para impurezas como el magnesio ( $\text{MgO}$ ) y el azufre ( $\text{SO}_3$ ).
- **Resistencia a la Compresión:** El cemento debe proporcionar una resistencia a la compresión adecuada. Esto se verifica mediante ensayos en morteros estándar, y los resultados deben cumplir con los valores mínimos especificados para las diferentes edades del concreto (por ejemplo, a los 3, 7 y 28 días).
- **Tiempo de Fraguado:** El tiempo de fraguado inicial y final del cemento debe estar dentro de los rangos especificados por la norma. Esto asegura que el cemento tenga un tiempo adecuado para ser trabajado y que alcance su fraguado completo en un tiempo razonable, garantizando la continuidad del proceso de construcción.
- **Finura:** La finura del cemento, que se refiere al tamaño de las partículas, debe cumplir con los límites establecidos. Un cemento más fino se hidrata más rápidamente y puede

desarrollar una mayor resistencia inicial, pero también puede ser más susceptible a la pérdida de trabajabilidad.

- **Expansión:** El cemento debe tener una expansión limitada para evitar problemas de durabilidad como el agrietamiento. Esto se verifica mediante el ensayo de Le Chatelier o métodos equivalentes, que miden el cambio de volumen del cemento al hidratarse.
- **Calor de Hidratación:** Para ciertos tipos de estructuras, especialmente aquellas de gran volumen, es importante controlar el calor de hidratación del cemento para evitar la fisuración térmica. La norma puede especificar límites para el calor de hidratación del cemento.
- **Durabilidad:** El cemento debe contribuir a la durabilidad del concreto, lo que incluye resistencia a ambientes agresivos como exposición a sulfatos, cloruros y otros agentes químicos. Esto puede implicar el uso de cementos con características especiales o adiciones que mejoren la durabilidad.
- **Compatibilidad con Aditivos:** El cemento debe ser compatible con los aditivos utilizados en la mezcla de concreto, como plastificantes, retardantes y aceleradores. Esta compatibilidad es esencial para asegurar que los aditivos funcionen según lo previsto y mejoren las propiedades del concreto.
- **Certificación y Control de Calidad:** El cemento debe estar certificado por laboratorios acreditados que aseguren su conformidad con las especificaciones técnicas. Además, debe pasar por controles de calidad rigurosos durante su producción para garantizar que cada lote cumpla con los requisitos establecidos.

El cemento estructural tipo II que se utilizó para la mezcla de concreto, cumplió con los requisitos mínimos en cuanto a composición química, resistencia a la compresión, tiempo de

fraguado, finura, expansión, calor de hidratación, durabilidad, compatibilidad con aditivos y control de calidad especificados anteriormente en la ficha técnica. Estos requisitos aseguran que el cemento utilizado en la construcción proporcione las propiedades necesarias para la seguridad y durabilidad de las estructuras.

### **Instalación de Malla Eslabonada para Encerramiento**

La instalación de una malla eslabonada de 4 mm con huecos de 6x6, utilizando un perfil galvanizado de calibre 18, platina de 3/8 y ángulo de 3/4, se realiza siguiendo un procedimiento para asegurar que la estructura sea resistente y duradera. (La ficha técnica de la misma se encuentra en el Anexo 11) A continuación, se describe el proceso.

#### **Preparación del Sitio**

##### **Medición y Marcado del Área**

El equipo de construcción comienza midiendo y marcando el área donde se instalará la malla eslabonada. Utilizan estacas y cuerda para definir los límites y asegurarse de que la instalación siga el diseño planificado.

### **Ilustración 46. Avance Obra SENA Mosquera – Descargue de malla eslabonada.**

Avance Obra SENA Mosquera, Descargue malla eslabonada y perfiles.



**Ilustración 47. Avance Obra SENA Mosquera – Malla eslabonada en sitio.**

Avance Obra SENA Mosquera, Malla eslabonada.



### **Instalación de los Postes de Perfil Galvanizado**

#### ***Cimentación de los Postes***

Se cavan hoyos para los postes de perfil galvanizado de calibre 18 a intervalos regulares, generalmente cada 2.5 metros. Los hoyos tuvieron una profundidad de menos 0.60 metros para asegurar la estabilidad de los postes.

#### **Ilustración 48. Avance Obra SENA Mosquera - Cimentación postes.**

Avance Obra SENA Mosquera, Cimentación de los postes.



### ***Colocación de los Postes***

Los postes de perfil galvanizado se colocan en los hoyos y se aseguran con concreto. Se verifica la verticalidad de cada poste utilizando un nivel de burbuja y se ajustan antes de que el concreto se endurezca. Para esta cimentación se continuó utilizando concreto de 5000 PSI.

### **Ilustración 49. Avance Obra SENA Mosquera - Colocación de los postes.**

Avance Obra SENA Mosquera, Colocación de los postes.



### **Instalación de la Malla Eslabonada**

**Fijación de la Malla a los Postes:** La malla eslabonada se fija a los postes de perfil galvanizado utilizando equipo de soldadura y dos operarios. Se comienza fijando un extremo de la malla a un poste inicial y luego se va tensando y fijando a cada poste sucesivo para asegurar una instalación firme y sin holguras.

### **Ilustración 50. Avance Obra SENA Mosquera - Fijación malla eslabonada.**

Avance Obra SENA Mosquera, Fijación malla eslabonada.



**Pintura:** Se utiliza pintura de aceite debido a varias ventajas específicas que ofrece este tipo de pintura en aplicaciones exteriores y sobre superficies metálicas (la ficha técnica de la pintura en aceite se encuentra en el Anexo 12). La malla eslabonada, comúnmente utilizada en cercas y barreras de seguridad, requiere una protección adecuada contra los elementos y el desgaste.

- **Durabilidad y Resistencia:** La pintura de aceite forma una película dura y resistente que protege la malla eslabonada contra la abrasión, golpes y otros daños mecánicos. Esto es esencial para estructuras que están expuestas al uso constante y a posibles impactos.
- **Protección contra la Corrosión:** Una de las mayores amenazas para la malla eslabonada metálica es la oxidación y la corrosión. La pintura de aceite actúa como una barrera eficaz contra la humedad y el oxígeno, evitando que estos elementos penetren y causen corrosión en el metal.

- **Adherencia Superior:** La pintura de aceite tiene una excelente adherencia a las superficies metálicas, lo que garantiza que la pintura no se desprenda fácilmente con el tiempo. Esto es crucial para mantener la apariencia y la protección de la malla.
- **Resistencia a la Intemperie:** La malla eslabonada está expuesta constantemente a las inclemencias del tiempo, incluyendo lluvia, sol, viento y cambios de temperatura. La pintura de aceite ofrece una buena resistencia a estos factores, manteniendo su integridad y color durante más tiempo en comparación con otras pinturas.
- **Estética:** Además de sus propiedades protectoras, la pintura de aceite proporciona un acabado brillante y atractivo que mejora la apariencia de la malla eslabonada. Este aspecto estético es importante para mantener la apariencia de la propiedad o instalación donde se utiliza la malla.

Se utiliza pintura de aceite para pintar malla eslabonada debido a su durabilidad, protección contra la corrosión, excelente adherencia, resistencia a la intemperie y cualidades estéticas. Estos beneficios aseguran que la malla eslabonada mantenga su funcionalidad y apariencia por un período prolongado.

### ***Pintura de la Malla Eslabonada y los Postes***

Una vez completada la instalación de la malla se procede a realizar pintar de manera que tenga un acabado estético. Utilizando pintura azul, el equipo aplica la pintura sobre la malla eslabonada y los postes. Para esto, se utiliza un compresor y pistolas de pintura para lograr una cobertura uniforme y eficiente. En áreas más pequeñas o de difícil acceso, se emplean brochas.

### ***Primera Capa de Pintura***

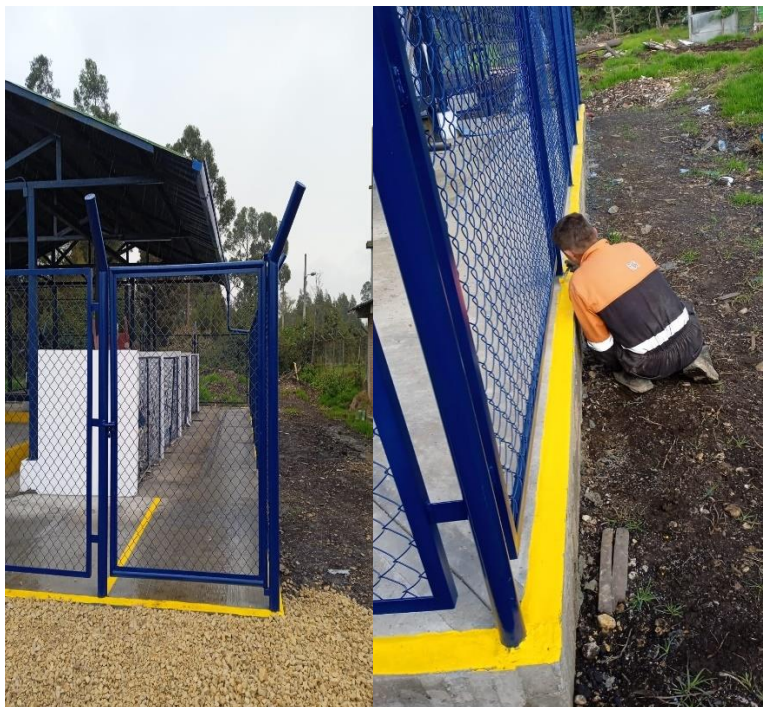
La primera capa de pintura se aplica uniformemente, asegurándose de cubrir todos los ángulos y superficies de la malla y los postes. Se permite que la pintura se seque completamente antes de aplicar una segunda capa.

### ***Segunda Capa de Pintura***

Después de que la primera capa ha secado, se aplica una segunda capa de pintura azul para asegurar una cobertura completa y uniforme. Se verifica que no queden áreas sin pintar o con cobertura insuficiente.

### **Ilustración 51. Avance Obra SENA Mosquera - Acabado pintura.**

Avance Obra SENA Mosquera, Acabado pintura.



### **Inspección Final y Acabado**

### ***Inspección de la Instalación***

Una vez completada la instalación, el equipo realiza una inspección final para asegurarse de que la malla esté correctamente tensada y fijada, y que todos los componentes estén bien asegurados y alineados. Se corrigen cualquier desajuste o imperfección.

### **Ilustración 52. Avance Obra SENA Mosquera – Malla eslabonada finalizada.**

Inspección de actividad finalizada.



Este procedimiento garantiza una instalación sólida y duradera de la malla eslabonada de 4 mm, con un acabado profesional y una estructura capaz de resistir las condiciones ambientales y el uso diario.

### ***Instalación de Bordillo***

La instalación de un bordillo A-40 para un centro de acopio es un proceso que requiere precisión y atención a los detalles para asegurar que el bordillo cumpla con su función estructural y estética.

**Bordillo A-40:** Se utiliza este tipo de bordillo debido a sus características técnicas y funcionales que lo hacen adecuado para delimitar y proteger diversas áreas. Este tipo de bordillo, conocido por sus dimensiones y resistencia específicas, se emplea en una variedad de aplicaciones, tales como calles, aceras, parques y estacionamientos. Su ficha técnica se encuentra en el Anexo 13.

Las razones principales para su uso son:

- **Delimitación y Ordenación:** El bordillo A-40 se usa para demarcar claramente los límites entre diferentes zonas, como aceras, áreas verdes, y calzadas. Esto contribuye a organizar el espacio y mejorar la estética general del entorno.
- **Resistencia y Durabilidad:** Fabricado con materiales de alta calidad, como concreto reforzado, el bordillo A-40 ofrece una excelente resistencia a las cargas y al desgaste. Esto es crucial en áreas con tráfico vehicular y peatonal frecuente, donde se requiere una estructura robusta que pueda soportar impactos y presiones constantes.
- **Prevención de Erosión:** Instalado adecuadamente, el bordillo A-40 ayuda a prevenir la erosión del suelo en zonas adyacentes, manteniendo la integridad de las áreas pavimentadas y protegiendo las superficies de césped o jardinería.
- **Drenaje Eficiente:** El bordillo A-40 contribuye al manejo adecuado del agua de lluvia, dirigiéndola hacia los sistemas de drenaje y evitando acumulaciones de agua en las calzadas y aceras. Esto reduce el riesgo de daños por agua y mejora la seguridad vial.
- **Seguridad:** Al establecer límites claros entre las zonas peatonales y vehiculares, el bordillo A-40 mejora la seguridad de los peatones y conductores. Esto es especialmente importante en áreas urbanas concurridas donde es necesario separar el tráfico para prevenir accidentes.

### **Colocación de Mortero de Sobre Piso**

Se aplica una capa de mortero de cemento en la base, sobre el sobre piso. Este mortero servirá como una cama sobre la cual se asentará el bordillo A-40, asegurando su estabilidad y nivelación.

### **Instalación del Bordillo A-40**

Los bordillos A-40 se colocan cuidadosamente sobre la capa de mortero, asegurándose de que cada pieza esté bien alineada y nivelada con las demás. Se utilizan herramientas de nivelación para garantizar que la parte superior de los bordillos forme una línea continua y uniforme.

### **Ajustes y Correcciones**

Durante la instalación, se realizan ajustes para asegurar que los bordillos estén alineados correctamente y sin huecos entre las piezas. Si es necesario, se golpean ligeramente con un mazo de goma para asentarlos firmemente en el mortero.

### **Fijación y Relleno**

**Relleno de Juntas:** Se aplica mortero adicional en las juntas entre los bordillos para asegurarse de que estén bien selladas y unidas. Este paso ayuda a evitar que el agua se infiltre y cause daños a la base del bordillo.

### **Acabado Final**

**Limpieza y Ajustes Finales:** Se limpia cualquier exceso de mortero de la superficie del bordillo y se hacen los últimos ajustes para asegurarse de que todos los bordillos estén perfectamente alineados y nivelados.

**Inspección Final:** El equipo realiza una inspección final para asegurarse de que la instalación del bordillo A-40 cumple con las especificaciones del proyecto y que no haya irregularidades en la alineación o nivelación de los bordillos.

Este procedimiento asegura que el bordillo A-40 esté instalado de manera profesional, proporcionando una estructura duradera y estéticamente agradable que cumple con los requisitos funcionales del centro de acopio.

### **Ilustración 53. Avance Obra SENA Mosquera - Instalación Bordillo A-40.**

Instalación Bordillo A-40.



### **Pintura y Acabado de Acopio.**

#### **Aplicación de Estuco en Paredes**

**Preparación de la Superficie:** El equipo comenzó limpiando y preparando las paredes. Se eliminaron suciedad, polvo y cualquier residuo de pintura anterior. En

**Aplicación de la Capa Base de Estuco:** Una vez que las paredes estuvieron preparadas, se aplicó una capa base de estuco. Esta capa inicial se extendió uniformemente sobre la

superficie utilizando una llana metálica, asegurándose de cubrir completamente las áreas preparadas.

**Secado de la Capa Base:** Se permitió que la capa base de estuco se secara completamente.

**Aplicación de la Capa Final de Estuco:** Después de que la capa base se secó, se aplicó una capa final de estuco. Esta capa se alisó y se trabajó cuidadosamente para obtener un acabado liso y uniforme. Se utilizó una llana de acero inoxidable, logrando una superficie bien nivelada.

### **Aplicación de Pintura en Paredes**

**Preparación de la Superficie Estucada:** Una vez que el estuco se secó completamente, se lijaron ligeramente las paredes para eliminar cualquier imperfección. Se limpió nuevamente la superficie para eliminar el polvo producido por el lijado.

### **Ilustración 54. Avance Obra SENA Mosquera - Lijado en superficie de Estuco.**

Proceso de Lijado en superficie de Estuco.



**Aplicación de la Capa de Imprimación:** Se aplicó una capa de imprimación sobre las paredes estucadas de color blanco. Esto ayuda a sellar el estuco y proporciona una base adecuada para la pintura.

**Pintura de las Paredes:** Después de que la imprimación se secó, se aplicaron dos capas de pintura en las paredes. La pintura se aplicó utilizando rodillos para las áreas grandes y brochas para los bordes y detalles. Cada capa se permitió secar completamente antes de aplicar la siguiente.

#### **Ilustración 55. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura Exterior.**

Pintura Exterior.



#### **Aplicación de Pintura Epóxica para Tráfico Pesado en el Piso**

Se utiliza pintura Epóxica para tráfico pesado debido a sus propiedades excepcionales de durabilidad, resistencia y capacidad de soportar condiciones extremas. Este tipo de pintura es especialmente formulado para aplicaciones industriales y comerciales donde el pavimento o las

superficies de concreto están expuestas a un uso intenso y constante. A continuación, se explican las principales razones para su uso:

- **Alta Resistencia al Desgaste:** La pintura Epóxica ofrece una resistencia superior al desgaste causado por el tráfico pesado de vehículos, maquinaria y equipos. Esto la hace ideal para áreas como almacenes, fábricas, estacionamientos y otras zonas industriales.
- **Durabilidad:** Debido a su composición química, la pintura Epóxica forma una capa muy dura y resistente que puede soportar impactos, abrasión y uso continuo sin deteriorarse rápidamente. Esto asegura una vida útil prolongada de la superficie pintada.
- **Resistencia Química:** La pintura Epóxica es altamente resistente a productos químicos, aceites, grasas y otros contaminantes que suelen encontrarse en entornos industriales. Esta resistencia protege las superficies contra daños y facilita la limpieza y el mantenimiento.
- **Adherencia Superior:** La pintura Epóxica tiene una excelente adherencia a superficies de concreto y asfalto, garantizando que no se desprenda ni se agriete fácilmente bajo condiciones de uso intenso.
- **Propiedades Antideslizantes:** Puede formularse con aditivos antideslizantes, proporcionando una superficie segura para el tráfico peatonal y vehicular, incluso en condiciones húmedas o resbaladizas.
- **Estética y Visibilidad:** La pintura Epóxica puede proporcionar un acabado brillante y duradero, mejorando la apariencia estética de las áreas de trabajo. Además, se puede tinter en diferentes colores para demarcar áreas específicas, mejorar la organización y la seguridad visual.

- **Fácil Mantenimiento:** Las superficies recubiertas con pintura Epóxica son fáciles de limpiar y mantener, lo que reduce el tiempo y los costos asociados con el mantenimiento de las áreas de tráfico pesado.

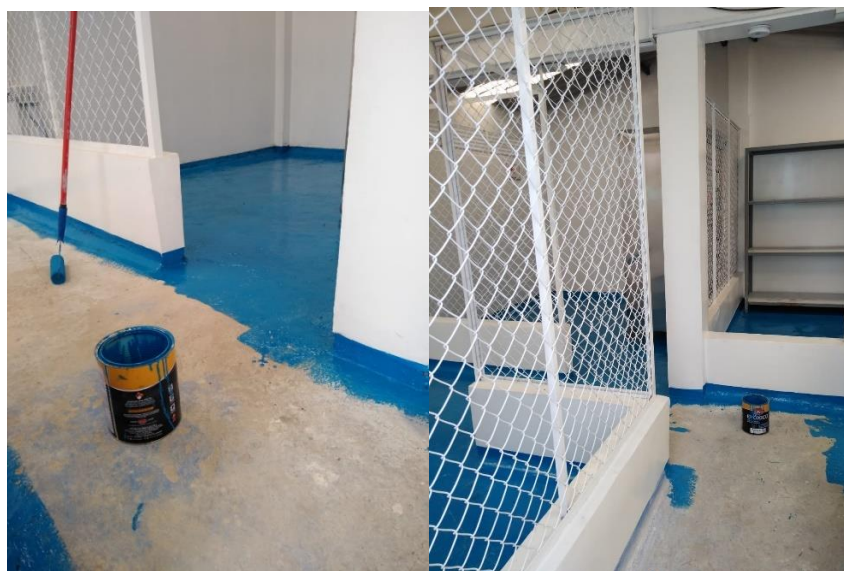
**Preparación del Piso:** El piso se limpió y preparó minuciosamente. Se eliminó cualquier suciedad, polvo, grasa y residuos. Si había grietas o daños, se repararon antes de proceder.

**Mezcla de la Pintura Epóxica:** La pintura Epóxica de dos componentes se mezcló de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Es crucial mezclar los componentes correctamente para asegurar un buen rendimiento de la pintura.

**Aplicación de la Pintura Epóxica Azul:** Se aplicó la pintura epóxica azul en el piso utilizando rodillos y brochas. La primera capa se extendió uniformemente y se permitió secar según las indicaciones. La ficha técnica se evidencia en el Anexo 14.

#### **Ilustración 56. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados durante.**

Pintura y acabados.



**Aplicación de la Segunda Capa:** Después de que la primera capa se secó, se aplicó una segunda capa de pintura Epóxica para asegurar una cobertura completa y una mayor durabilidad.

**Curado de la Pintura Epóxica:** Se permitió que la pintura epóxica curara completamente. El tiempo de curado dependió de las especificaciones del fabricante y las condiciones ambientales. Durante este tiempo, el área se mantuvo libre de tráfico y polvo.

### **Inspección Final**

**Inspección de Calidad:** Una vez que todo el trabajo se completó y se secó adecuadamente, el equipo realizó una inspección final para asegurarse de que la aplicación de estuco, pintura en las paredes y pintura epóxica en el piso cumpliera con los estándares de calidad y especificaciones del proyecto.

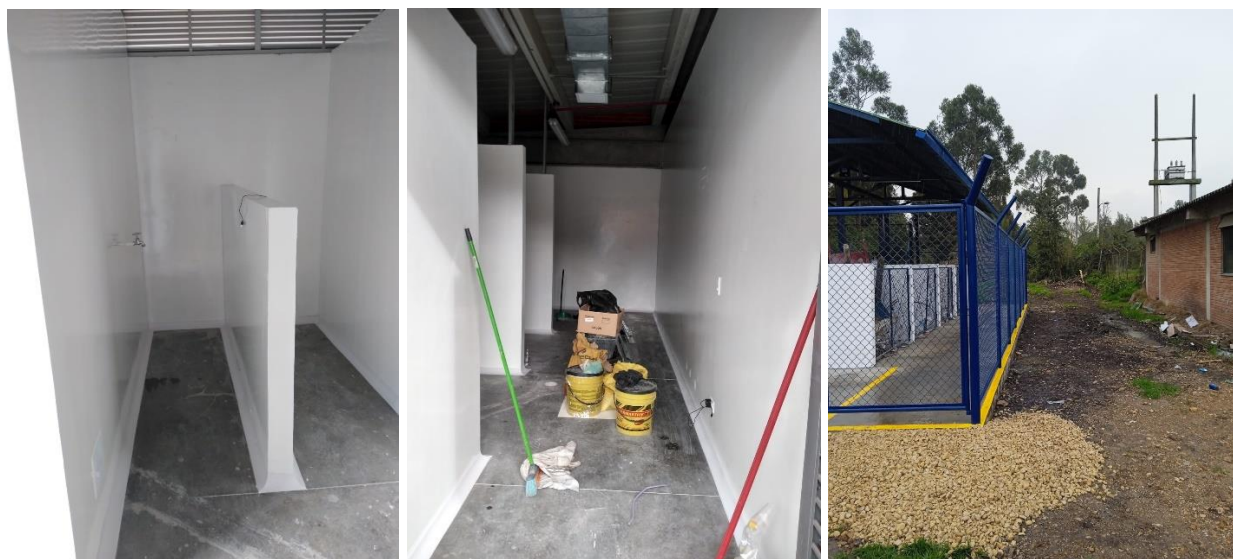
### **Ilustración 57. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados finalizada Zona 1.**

Pintura y acabados.



### **Ilustración 58. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura y acabados final Zona 2.**

Pintura y acabados.



### **Mantenimiento a Cajas de Inspección y Trampas de Grasa en obra SENA**

#### **Mosquera.**

El mantenimiento de cajas de inspección y trampas de grasa es un proceso esencial para asegurar el buen funcionamiento del sistema de drenaje y evitar obstrucciones. A continuación, se describe cómo se realizó este mantenimiento.

#### **Mantenimiento de Cajas de Inspección**

**Preparación del Sitio:** El equipo comenzó delimitando y asegurando el área alrededor de las cajas de inspección para garantizar la seguridad durante el mantenimiento. Se colocaron señales de advertencia y barreras si era necesario.

**Apertura de las Cajas de Inspección:** Utilizando herramientas adecuadas, se retiraron las tapas de las cajas de inspección. Se tomó cuidado de evitar daños a las tapas y asegurar que se pudieran reinstalar correctamente después del mantenimiento.

#### **Ilustración 59. Avance Obra SENA Mosquera – Verificación inicial.**

Verificación estado actual.



**Inspección Visual:** Se realizó una inspección visual del interior de las cajas de inspección para evaluar el estado de las mismas y determinar la cantidad de sedimentos, basura y otros residuos acumulados.

**Ilustración 60. Avance Obra SENA Mosquera – Estado inicial área 1.**

Estado de cajas antes de intervenir.



**Ilustración 61. Avance Obra SENA Mosquera – Estado inicial área 2.**

Estado de cajas antes de intervenir.



**Limpieza de las Cajas de Inspección:** Se utilizó equipo especializado como hidrolavadora industrial, espátula y bomba para remover los residuos del interior de las cajas y las paredes.

#### **Ilustración 62. Avance Obra SENA Mosquera - limpieza.**

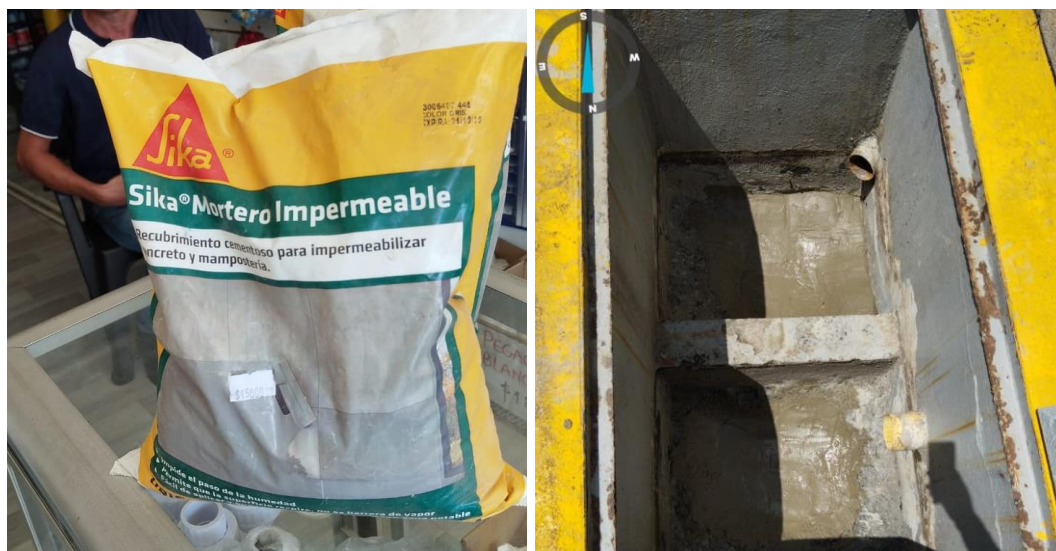
Remoción de partículas y alistamiento de superficie por medio de hidro-presión .



**Reparación suelo de cajas dañadas:** Se preparo la mezcla de Sika Mortero. El material se extendió uniformemente y se niveló utilizando palustre y nivel.

### **Ilustración 63. Avance Obra SENA Mosquera – impermeabilización.**

Aplicación de material SIKA mortero impermeable. Su ficha técnica se evidencia en el Anexo 15



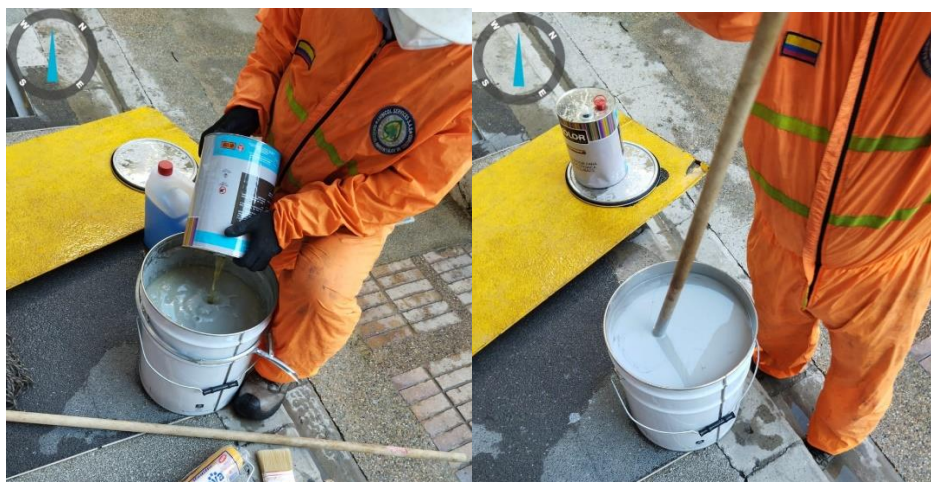
**Impermeabilización de cajas de inspección:** La impermeabilización de las cajas de inspección con pintura Epóxica es un proceso que asegura la protección contra la humedad y otros elementos corrosivos.

#### **Preparación de la Pintura Epóxica**

**Mezcla de la Pintura Epóxica:** La pintura Epóxica de dos componentes se mezcló de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Este proceso incluyó combinar la resina y el endurecedor en proporciones precisas y mezclarlos completamente para asegurar una reacción química adecuada.

### **Ilustración 64. Avance Obra SENA Mosquera – pintura epóxica.**

Mezcla de Pintura Epóxica con sus Aditivos.

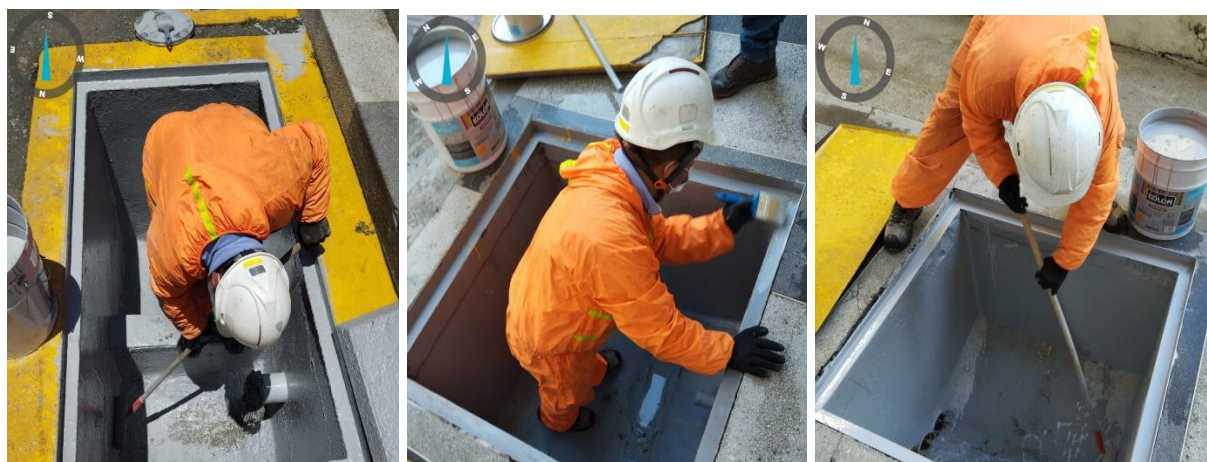


### **Aplicación de la Pintura Epóxica**

**Primera Capa de Pintura Epóxica:** Se aplicó la primera capa de pintura epóxica color gris utilizando rodillos y brochas de alta calidad. Los rodillos se utilizaron para áreas grandes y planas, mientras que las brochas se utilizaron para detalles y bordes. El equipo trabajó de manera metódica, asegurándose de cubrir todas las superficies internas y las tapas de la caja de inspección de manera uniforme.

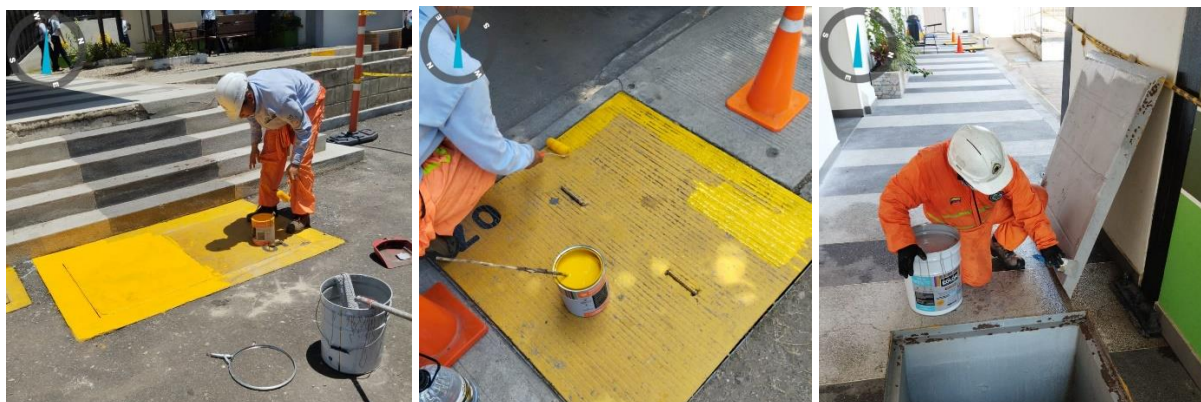
### **Ilustración 65. Avance Obra SENA Mosquera - Aplicación Pintura Epóxica.**

Aplicación Pintura Epóxica.



### **Ilustración 66. Avance Obra SENA Mosquera - Pintura exterior cajas.**

Pintura exterior.



**Secado de la Primera Capa:** Se permitió que la primera capa de pintura se secase completamente antes de proceder con la segunda capa.

**Aplicación de la Segunda Capa:** Después del secado de la primera capa, se aplicó una segunda capa de pintura Epóxica para asegurar una cobertura completa y una mayor durabilidad. Esta capa se aplicó de la misma manera que la primera, con cuidado para evitar burbujas y goteos.

### **Curado y Finalización**

**Curado de la Pintura:** Se permitió que la pintura epóxica curara completamente. Durante este tiempo, se evitó cualquier contacto con la superficie pintada.

**Inspección Final:** Una vez que la pintura curó, se realizó una inspección final para asegurarse de que la aplicación fuera uniforme, sin imperfecciones, y que todas las áreas estuvieran adecuadamente cubiertas.

### **Ilustración 67. Avance Obra SENA Mosquera – inspección final.**

Inspección de actividad realizada..



Este procedimiento asegura que las cajas de inspección estén protegidas contra la humedad y otros elementos corrosivos, prolongando su vida útil y asegurando un acabado estéticamente agradable y funcional en la obra Sena Mosquera.

**Cierre de las Cajas de Inspección:** Una vez completada la limpieza y las reparaciones, se reinstalaron las tapas de las cajas de inspección. Se verificó que las tapas quedaran bien ajustadas y seguras.

### **Casa 4 Pisos “Sogamoso-Boyacá”**

Después de dos meses, se inició un nuevo proyecto para la construcción de una casa de cuatro pisos en la ciudad de Sogamoso. Al auxiliar del ingeniero civil se le asignó la responsabilidad de supervisar la obra. El objetivo principal consistía en asegurar que los procesos constructivos se ejecutaran conforme a los planos y la información proporcionada por la empresa, documentando el progreso de cada actividad a través de registros fotográficos, como se observa en las ilustraciones agrupadas 27 a 33.

#### **Ilustración 68. Replanteo de Terreno en la Obra “Casa de 4 pisos” en Sogamoso – Boyacá**

Replanteo de Terreno en la Obra “Casa de 4 pisos” en Sogamoso – Boyacá



Durante la primera inspección en el sitio, se observa el inicio de la obra con el replanteo del terreno utilizando una retroexcavadora. El proceso comenzó con la delimitación del área de trabajo y la marcación de los puntos clave según los planos del proyecto. La retroexcavadora fue empleada para excavar y nivelar el terreno, un trabajo que tomó una hora y media. Durante este tiempo, se removieron grandes cantidades de tierra y escombros, los cuales fueron cargados en una volqueta con capacidad de 5 metros cúbicos. La volqueta realizó 4 viajes para transportar el material removido a un sitio de disposición adecuado. Este replanteo fue crucial para preparar el

terreno antes de iniciar la construcción de los cimientos de la casa. Además, se realiza un análisis exhaustivo de las condiciones actuales de las estructuras vecinas con el fin de prevenir posibles inconvenientes futuros. Para esta actividad se utilizó una retro excavadora con una duración de 1 hora y 30 minutos, así mismo salieron 4 viajes de material y se utilizó una volqueta con capacidad de 5 M3.

**Ilustración 69. Excavación Manual, Amarre de Hierro y Fundición de Zapatas, Obra “Casa de 4 pisos”.**

Excavación Manual, Amarre de Hierro y Fundición de Zapatas, Obra “Casa de 4 pisos”.



En la obra "Casa de 4 pisos", se llevó a cabo la excavación manual, el amarre de hierro y la fundición de zapatas siguiendo un plan detallado. A continuación, se describe cómo se realizó cada una de estas actividades.

**Excavación Manual**

**Preparación del Área:** El equipo comenzó delimitando las áreas donde se realizarían las zapatas, marcando con precisión los puntos de excavación según los planos estructurales.

**Excavación Manual:** Dos trabajadores realizaron la excavación manual utilizando herramientas como palas y picos. Este proceso fue meticuloso para asegurar que las dimensiones y la profundidad de las zapatas fueran las especificadas. La excavación de cada zapata se llevó a cabo con cuidado, removiendo la tierra necesaria y manteniendo los bordes de la excavación limpios y bien definidos.

### **Amarre de Hierro**

**Corte y Preparación de Varillas:** Una vez completada la excavación, se procedió al corte y preparación de las varillas de hierro. Se utilizaron varillas de 3/8 de pulgada y de 1 pulgada, cortadas a las longitudes requeridas según el diseño estructural.

**Construcción de las Armaduras:** Se ensamblaron las armaduras de las zapatas utilizando las varillas preparadas. El amarre de las varillas se realizó con alambre de amarre, asegurando que las estructuras fueran sólidas y cumplieran con las especificaciones de diseño. Las varillas de 1 pulgada se utilizaron para los elementos principales de la armadura, mientras que las de 3/8 de pulgada se utilizaron para refuerzos adicionales.

### **Fundición de Zapatas**

**Preparación del Concreto:** El concreto se mezcló en una mezcladora de 1 bulto. Se siguieron las proporciones adecuadas de cemento, arena, grava y agua para obtener una mezcla de concreto de calidad. Cada bulto se mezcló hasta alcanzar una consistencia uniforme.

**Vertido del Concreto:** Con las armaduras de hierro en su lugar, se vertió el concreto en las zapatas. La mezcla se vació cuidadosamente para evitar desalineaciones y garantizar que el concreto llenara completamente los espacios alrededor de las armaduras.

**Nivelación y Compactación:** Después de verter el concreto, se niveló y compactó utilizando herramientas manuales como un nivel y un virbo. Este proceso aseguró que no hubiera burbujas de aire y que la superficie de las zapatas quedara lisa y uniforme.

### **Tiempo de Ejecución**

Toda esta actividad, incluyendo la excavación manual, el amarre de hierro y la fundición de zapatas, tuvo una duración aproximada de 2 semanas. Este tiempo incluyó días de trabajo continuo, considerando el tiempo necesario para la preparación, ejecución y los tiempos de fraguado del concreto.

**En la obra, se llevó a cabo el proceso de relleno y compactación de material, amarre de hierro, y vaciado de concreto premezclado de 3500 PSI para la losa del nivel cero.**

### **Relleno y Compactación de Material**

**Preparación del Área:** El equipo comenzó preparando el área para el relleno. Se limpiaron y nivelaron las zonas de trabajo para asegurar una base adecuada.

**Relleno de Material:** Se utilizó material de relleno seleccionado, para rellenar el área donde se colocaría la losa del nivel cero. El material se extendió en capas uniformes.

**Compactación:** Cada capa de material se compactó utilizando una compactadora mecánica. Este proceso fue crucial para asegurar que el relleno estuviera adecuadamente compactado, proporcionando una base sólida y estable para la losa de concreto. La compactación se verificó con pruebas de densidad para asegurar que cumpliera con las especificaciones del proyecto.

### **Ilustración 70. Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá – Amarre de Hierro**

Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá



### **Amarre de Hierro**

**Corte y Preparación de Varillas:** Una vez completada la compactación, se procedió al corte y preparación de las varillas de hierro necesarias para el refuerzo de la losa y se puso la malla electrosoldada. Las varillas y la malla se cortaron a las longitudes especificadas según los planos estructurales.

### **Vaciado de Concreto Premezclado de 3500 PSI**

**Preparación del Vaciado:** Con las armaduras en su lugar, el equipo preparó el área para el vaciado de concreto. Se instalaron encofrados alrededor del perímetro de la losa para contener el concreto.

**Recepción del Concreto Premezclado:** El concreto premezclado de 3500 PSI se recibió en una MIXER. Este concreto, ya preparado con las proporciones exactas, garantizaba la calidad y resistencia especificadas.

**Vaciado del Concreto:** El concreto se vació en el área de la losa de nivel cero directamente desde los camiones mezcladores. El equipo utilizó herramientas como palas y vibradores de concreto para asegurar que el concreto se distribuyera uniformemente y que no quedaran huecos o burbujas de aire.

**Nivelación y Alisado:** Una vez vaciado el concreto, se niveló utilizando reglas para obtener un acabado liso y uniforme. Se prestó especial atención a la nivelación para garantizar que la losa cumpliera con los requisitos de diseño.

### **Ilustración 71. Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá – Fundición placa de piso**

Avance de Obra “Casa de 4 pisos” Sogamoso – Boyacá



### **Curado del Concreto**

**Curado del Concreto:** Después de que el concreto comenzara a fraguar, se implementaron métodos de curado para mantener la humedad y asegurar que el concreto alcanzara su resistencia máxima. Esto incluyó cubrir la superficie con lonas plásticas y aplicar agua periódicamente.

Este procedimiento meticuloso en el relleno y compactación de material, amarre de hierro, y vaciado de concreto premezclado de 3500 PSI aseguró una losa de nivel cero sea duradera, proporcionando una base sólida para la construcción de la casa de cuatro pisos en la ciudad de Sogamoso.

## **Ilustración 72. Amarre de Hierro, Instalación Hidrosanitaria, Instalación Eléctrica y Encofrado de Placa.**

Amarre de Hierro, Instalación Hidrosanitaria, Instalación Eléctrica y Encofrado de Placa



### **Amarre de Hierro**

**Corte y Preparación de Varillas:** Se inició con el corte y preparación de las varillas de hierro necesarias para el refuerzo de la placa del segundo nivel. Las varillas se cortaron a las longitudes especificadas en los planos estructurales.

**Construcción de las Armaduras:** Las armaduras de hierro se ensamblaron y amarraron utilizando alambre de amarre. Se aseguraron de seguir el diseño estructural, colocando las varillas en la disposición requerida para proporcionar el soporte adecuado a la placa. El equipo se aseguró de que las armaduras estuvieran firmemente aseguradas y en su posición correcta.

### **Instalación Hidrosanitaria**

**Planificación y Trazado:** Se realizaron los trazados en el sitio para identificar las ubicaciones precisas de las tuberías hidrosanitarias según los planos de diseño.

**Colocación de Tuberías:** Se instalaron las tuberías de agua y desagüe. El equipo se aseguró de que las tuberías estuvieran correctamente alineadas y con la pendiente adecuada para el drenaje. Se utilizaron abrazaderas y soportes para fijar las tuberías en su lugar, evitando movimientos durante el vaciado del concreto.

### **Instalación Eléctrica**

**Planificación y Trazado:** Similar a la instalación hidrosanitaria, se realizaron los trazados para determinar las rutas de los conductos eléctricos.

**Instalación de Conductos:** Se instalaron los conductos eléctricos, asegurándolos en las posiciones especificadas en los planos eléctricos. Los conductos se fijaron de manera que no interfirieran con las armaduras de hierro y se mantuvieran en su lugar durante el vaciado del concreto.

### **Encofrado de la Placa del Segundo Nivel**

**Preparación del Encofrado:** El equipo preparó el encofrado para la placa del segundo nivel utilizando madera contrachapada y vigas de soporte. Las estructuras de soporte se colocaron firmemente para evitar movimientos durante el vaciado del concreto.

**Montaje del Encofrado:** Se montaron las placas de encofrado, asegurándose de que todas las piezas estuvieran bien alineadas y niveladas. Se verificaron las dimensiones para garantizar que coincidieran con los planos estructurales.

**Refuerzo del Encofrado:** Se añadieron refuerzos adicionales al encofrado para asegurar que pudiera soportar el peso del concreto durante el vaciado. Se revisaron todos los puntos críticos para garantizar que el encofrado fuera seguro y estable.

Este procedimiento detallado para el amarre de hierro, la instalación hidrosanitaria, la instalación eléctrica y el encofrado de la placa del segundo nivel garantizó que todas las

estructuras y sistemas estuvieran correctamente instalados y preparados para el vaciado del concreto, asegurando la integridad y funcionalidad de la construcción.

### **Ilustración 73. Vaciado de Concreto de 3500 PSI a Placa Entrepiso.**

Vaciado de Concreto de 3500 PSI a Placa Entrepiso.



En la obra se llevó a cabo el vaciado de concreto de 3500 PSI a la placa entrepiso utilizando dos mixer. A continuación se describe cómo se realizó esta actividad.

#### **Preparativos Iniciales**

**Inspección y Preparación del Encofrado:** Antes de comenzar el vaciado, el equipo realizó una inspección exhaustiva del encofrado de la placa entrepiso para asegurarse de que estuviera correctamente instalado y reforzado. Se verificaron todas las conexiones y soportes para garantizar que fueran seguras y capaces de soportar el peso del concreto.

**Revisión de Armaduras y Servicios Instalados:** Se llevó a cabo una revisión final de las armaduras de hierro, así como de las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, para asegurarse de que todo estuviera en su lugar y listo para el vaciado de concreto.

### **Recepción del Concreto**

**Llegada de los Mixers:** Dos camiones mixer llegaron al sitio con el concreto premezclado de 3500 PSI. Los camiones fueron posicionados de manera que pudieran descargar el concreto de manera eficiente a la bomba estacionaria y continuar con la actividad.

### **Vaciado del Concreto**

**Inicio del Vaciado:** El vaciado del concreto comenzó desde un extremo de la placa entrepiso, avanzando sistemáticamente hacia el otro extremo. Se utilizó una canaleta para dirigir el flujo del concreto desde los mixers hasta la superficie de la placa.

**Distribución y Vibración del Concreto:** A medida que el concreto se vaciaba, el equipo lo distribuía uniformemente utilizando palas y rastrillos. Para asegurar una correcta compactación y eliminar burbujas de aire, se emplearon vibradores de concreto. Los vibradores se manejaron cuidadosamente para evitar desalineaciones y garantizar que el concreto llenara todos los espacios alrededor de las armaduras y las instalaciones.

**Nivelación del Concreto:** Una vez que el concreto estaba distribuido y compactado, se procedió a la nivelación de la superficie. Utilizando reglas de nivel y herramientas de alisado, el equipo aseguró que la superficie del concreto quedara uniforme y lisa, cumpliendo con las especificaciones de diseño.

### **Curado del Concreto**

**Finalización del Vaciado y Curado Inicial:** Después de completar el vaciado de la placa entrepiso, se inició el proceso de curado inicial.

**Aplicación de Agua:** Durante los siguientes 28 días, se aplicó agua regularmente sobre la superficie del concreto para mantenerlo húmedo y asegurar un curado adecuado. Este proceso es crucial para que el concreto alcance su resistencia máxima y durabilidad.

### **Inspección Final**

**Inspección y Verificación:** Una vez que el concreto comenzó a fraguar y estabilizarse, se realizó una inspección final para verificar que la superficie estuviera nivelada y libre de defectos. Cualquier imperfección menor se corrigió en este momento.

El vaciado de concreto de 3500 PSI a la placa entrepiso fue un proceso bien coordinado y ejecutado, asegurando una base sólida y resistente para la continuación de la construcción.

### **Ilustración 74. Desencofrado de placa Fundida y Armado de Encofrado para Placa de Entrepiso Segundo Nivel en casa de 4 pisos.**

Desencofrado de placa Fundida y Armado de Encofrado para Placa de Entrepiso Segundo Nivel en casa de 4 pisos.



## **Desencofrado de la Placa Fundida**

**Inspección Inicial:** Antes de comenzar el desencofrado, el equipo inspeccionó la placa fundida para asegurarse la revisión de los tiempos de curado recomendados.

**Retiro de Soportes Verticales (Shoring):** Se inició el proceso retirando los soportes verticales que sostenían el encofrado inferior. El equipo trabajó cuidadosamente para garantizar la estabilidad de la estructura y evitar daños en el concreto recién curado.

**Desmontaje de las Placas y Paneles de Encofrado:** Utilizando herramientas adecuadas como palancas y martillos, se retiraron las placas y paneles de encofrado que formaban la cara inferior de la placa de concreto. Se procedió con cuidado para no dañar las superficies del concreto.

**Limpieza del Área:** Una vez retirado el encofrado, el equipo limpió la zona, eliminando restos de concreto, clavos y cualquier otro residuo que pudiera haber quedado adherido a los paneles de encofrado.

## **Armado del Encofrado para la Placa del Segundo Nivel**

**Planificación y Marcado:** El equipo comenzó midiendo y marcando el área donde se instalaría el encofrado para la placa del segundo nivel. Se aseguraron de que todas las dimensiones estuvieran alineadas con los planos estructurales de la casa.

**Instalación de Soportes y Vigas:** Se colocaron los soportes verticales y las vigas principales que formarían la estructura base del encofrado. Estos soportes se ajustaron y nivelaron para asegurar una base firme y estable para el encofrado.

**Colocación de Placas y Paneles de Encofrado:** Sobre los soportes y vigas, se colocaron las placas y paneles de encofrado que formarían el molde para el concreto de la placa del

segundo nivel. Estos paneles se aseguraron con clavos y tornillos para evitar movimientos durante el vaciado del concreto.

**Instalación de Barreras y Bordes:** Se instalaron barreras y bordes de contención alrededor del perímetro del encofrado para evitar que el concreto se derrame durante el vaciado. Estas barreras se aseguraron firmemente en su lugar.

**Aplicación de Agente Desmoldante ACPM:** Antes de verter el concreto, se aplicó un agente desmoldante ACPM sobre las superficies internas del encofrado. Esto facilitará el proceso de desencofrado posterior y ayudará a obtener un acabado suave en el concreto.

**Inspección y Ajustes Finales:** Finalmente, se realizó una inspección detallada del encofrado para asegurarse de que todo estaba correctamente instalado y nivelado. Se hicieron los ajustes necesarios para garantizar que el encofrado pudiera soportar la carga del concreto sin desplazamientos ni deformaciones.

**Preparación para el Vaciado:** Con el encofrado completamente armado y revisado, el equipo se preparó para el vaciado del concreto, asegurándose de que todos los equipos y materiales estuvieran listos.

Este proceso meticuloso asegura que la placa de entrepiso en el segundo nivel de la casa de cuatro pisos se construya de manera segura y efectiva, proporcionando una estructura robusta y duradera.

La inspección en obra de una casa de cuatro pisos es un proceso integral que garantiza que la construcción cumple con los estándares de calidad y seguridad requeridos. A lo largo de la inspección, se revisaron meticulosamente cada uno de los aspectos estructurales y constructivos para asegurar la integridad y durabilidad de la edificación.

### **Aspectos Destacados**

**Verificación de Estructura Principal:** Se confirmó que la estructura principal, compuesta por columnas, vigas y placas, cumplía con las especificaciones del diseño estructural. La calidad del concreto y el correcto armado de la estructura fueron elementos clave revisados.

**Revisión de Encofrado y Desencofrado:** Se evaluó el proceso de encofrado y desencofrado para cada nivel, asegurando que se utilizaron materiales y técnicas adecuadas para obtener un acabado limpio y una estructura segura. Los tiempos de curado del concreto y la estabilidad de los encofrados fueron aspectos cruciales inspeccionados.

**Control de Calidad de Materiales:** Se inspeccionó la calidad de los materiales utilizados, incluyendo acero de refuerzo, concreto, ladrillos y otros componentes.

**Revisión de Instalaciones:** Se evaluaron las instalaciones eléctricas y de plomería, asegurando que se realizaron de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas. La inspección en obra de la casa de cuatro pisos reveló que la construcción se está llevando a cabo conforme a los planes y especificaciones establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad requeridos. Las inspecciones periódicas y detalladas aseguran que cualquier desviación o problema potencial se identifique y corrija a tiempo, minimizando riesgos y garantizando la solidez y durabilidad de la edificación.

Este proceso de inspección no solo confirma la calidad del trabajo realizado hasta el momento, sino que también proporciona una base sólida para las etapas futuras de la construcción. La atención al detalle y el cumplimiento riguroso de las normativas y especificaciones son fundamentales para el éxito del proyecto y la satisfacción del cliente.

## **DISEÑO A TRAVES DEL SOFTWARE REVIT Y AUTOCAD**

La importancia de ayudar a corregir diseños de planos en AutoCAD y Revit radica en garantizar la precisión, eficiencia y calidad de los proyectos de construcción. A continuación, se describe el paso a paso de cómo se contribuyó en este proceso:

**Identificación de Errores y Omisiones:** Se revisó los planos iniciales para detectar cualquier error u omisión, asegurando que todos los elementos necesarios estuvieran representados correctamente.

**Comprensión de las Especificaciones del Proyecto:** Se estudió las especificaciones del proyecto proporcionadas por el ingeniero residente para entender los requisitos y objetivos. Esta comprensión profunda le permitió realizar correcciones precisas y pertinentes.

**Aplicación de Conocimientos Técnicos:** Haciendo uso de la experiencia y conocimientos adquiridos en la Universidad en AutoCAD y Revit para hacer las correcciones necesarias, aplicando técnicas avanzadas de diseño y modelado.

**Revisión de Normativas y Estándares:** Se aseguró que los planos corregidos cumplieran con todas las normativas y estándares de construcción aplicables, evitando posibles problemas legales y técnicos en el futuro.

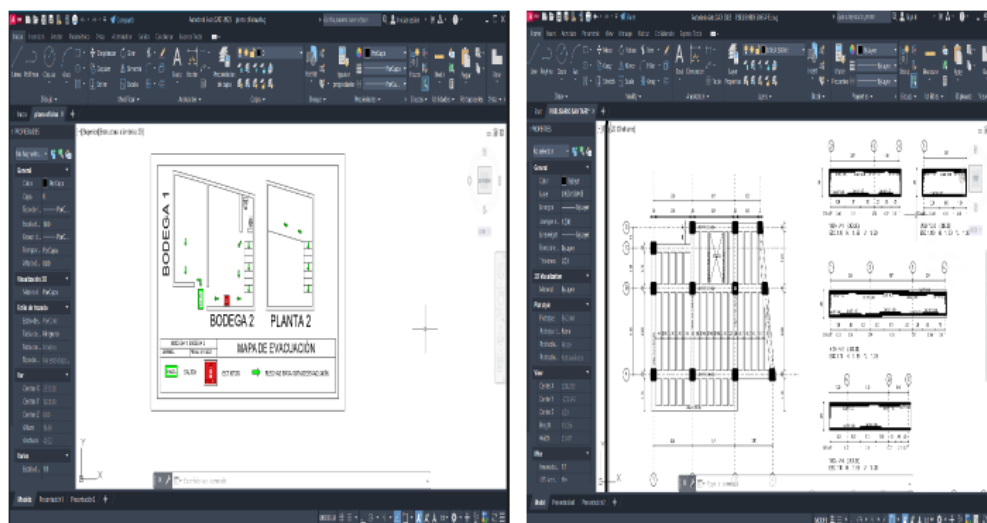
**Colaboración y Comunicación:** Se mantuvo una comunicación constante con el ingeniero residente y otros miembros del equipo, asegurándose de que todas las correcciones fueran aprobadas y alineadas con la visión del proyecto.

**Documentación de Cambios:** Se registró todas las modificaciones realizadas en los planos, proporcionando una documentación clara y detallada que facilitara futuras referencias y auditorías.

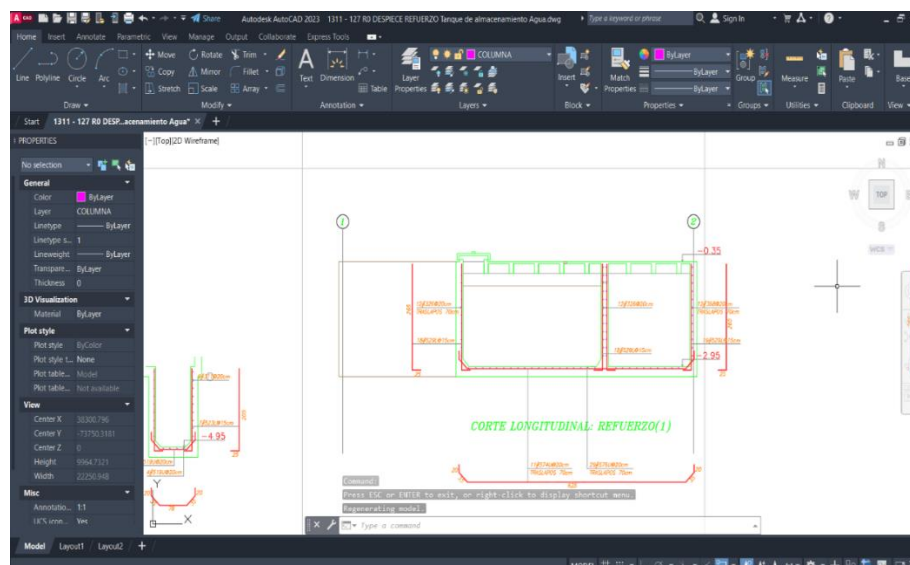
**Optimización del Diseño:** Aprovechó la oportunidad para optimizar los diseños, mejorando la eficiencia y funcionalidad de los planos.

En resumen, la importancia de ayudar a corregir diseños de planos en AutoCAD y Revit radica en garantizar la calidad, precisión y cumplimiento de los requisitos del proyecto, contribuyendo así al éxito general de la construcción y ejecución del mismo.

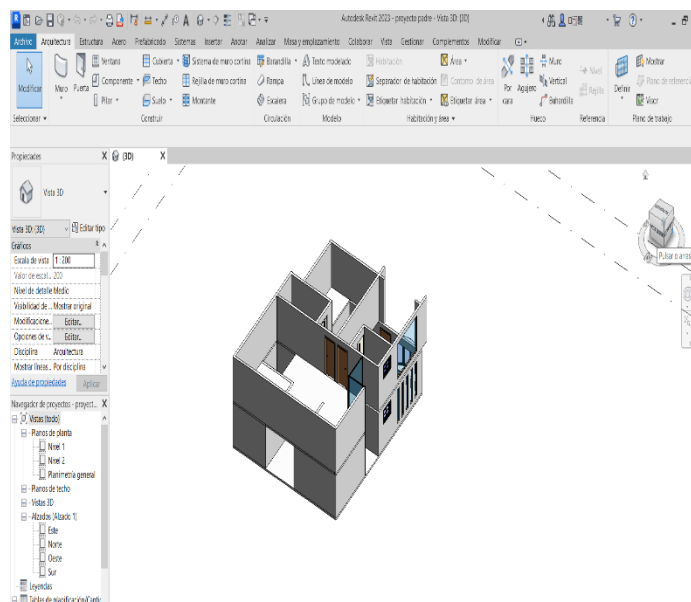
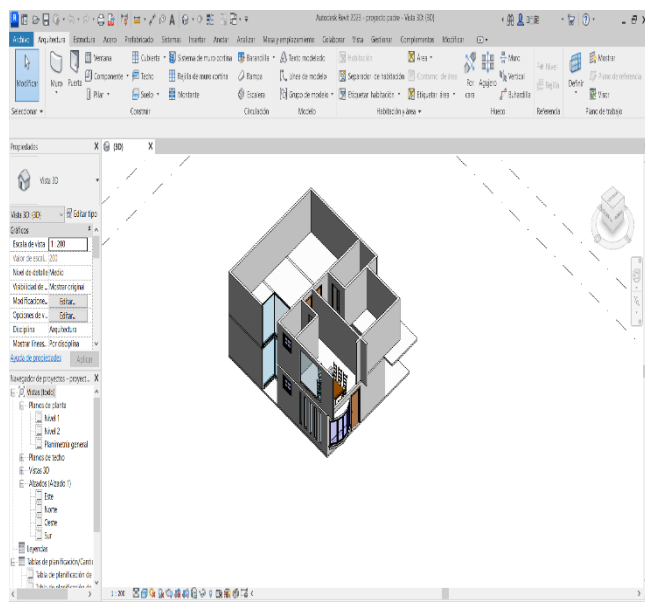
### **Ilustración 75 Modificación de los planos con el programa AutoCAD.**



### **Ilustración 76 Adecuación de planos en AutoCAD con especificaciones de detalle.**



## Ilustración 77 Modelado casa de dos pisos para posible ejecución.



## Conclusiones

En el ámbito de la ingeniería civil y la gestión administrativa de obras, es crucial poseer conocimientos que contribuyan a la fase de formulación de proyectos. Por ejemplo, los presupuestos son esenciales en cualquier proyecto de construcción, ya que su ejecución requiere contar con un presupuesto adecuado. Para abordar esto, es necesario comprender su estructura y los pasos necesarios para su elaboración. Esto no solo implica calcular cantidades, sino también aplicar conocimientos sobre análisis de precios unitarios y elaboración de listas de materiales. Durante las pasantías, es fundamental que los practicantes aprendan cómo se crean estos documentos y participen activamente en su formulación en diversos tipos de proyectos. El desarrollo de habilidades en la estimación de cantidades, cálculos, conocimiento de los precios del sector de la construcción y la selección adecuada de materiales es fundamental en cada etapa constructiva.

En el campo de la construcción, es fundamental comprender todo lo relacionado con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Estas normas y condiciones respaldan la seguridad de los empleados en una obra y garantizan que las actividades se ejecuten sin accidentes que puedan generar retrasos adicionales. Además, estas condiciones velan por los derechos de cada persona que forma parte del personal de la obra. Por lo tanto, el practicante consideró necesario controlar y dar seguimiento a las normas SST en este proyecto. Esto le permitió comprender los aspectos tratados en las charlas de seguridad, así como los elementos clave en el desarrollo del plan de aplicación del protocolo sanitario. También comprendió la importancia de los elementos de protección personal y su uso correcto en la obra. Específicamente, durante su labor como auxiliar de residente de obra en este proyecto, el practicante notó que el control de los EPP no se

realizaba de manera óptima, ya que en varias ocasiones algunos ayudantes de obra carecían de estos implementos.

El cronograma de obra desempeña un papel esencial en la ejecución adecuada de los proyectos. Durante la fase de planificación, se elabora un cronograma general de obra que especifica los tiempos, semanas o metas mensuales a alcanzar en relación con el desarrollo de las actividades. El progreso se mide de acuerdo con un porcentaje preestablecido, evaluando los avances de las actividades y los avances temporales en relación con el plazo de ejecución. Estos cronogramas deben cumplirse satisfactoriamente durante la realización de las obras. No obstante, en algunos casos, pueden surgir retrasos en el cronograma debido a circunstancias imprevistas, como el cambio climático. Por ejemplo, en el caso del proyecto mencionado para la realización de estas pasantías, hubo variaciones en actividades por la lluvia, pero no se tuvo retrasos en el cronograma. El practicante tuvo que cambiar actividades que le permitieran mantener un control adecuado del cronograma y la ejecución de las actividades.

En el contexto profesional, las empresas proceden a la contratación para la ejecución de proyectos civiles o arquitectónicos, ya sea con entidades públicas o privadas, es esencial presentar informes de avance de obra. Estos informes actúan como evidencia que reúne todos los aspectos técnicos, constructivos y financieros considerados durante los períodos correspondientes. Además, permiten verificar los avances logrados durante la ejecución de la obra. En resumen, los informes de obra deben contener la máxima información posible sobre lo que se ha realizado. Para el practicante, elaborar estos informes representó un desafío, ya que implicaba estar en la obra diariamente para recopilar la información necesaria. La bitácora de obra fue una herramienta esencial para monitorear las actividades y registrar los detalles necesarios para la elaboración de los informes.

Las prácticas empresariales brindaron al estudiante la oportunidad de experimentar y asumir nuevas responsabilidades en el entorno laboral. Los conocimientos adquiridos se transformaron en los cimientos para el crecimiento de su desarrollo profesional, permitiendo al practicante tener experiencias en diversos campos, actividades y procedimientos que implican la realización de proyectos desde su fase de formulación hasta su ejecución. Asimismo, se concluye que la oportunidad de realizar prácticas profesionales permite al estudiante abrirse camino en el mundo laboral, demostrando sus habilidades y capacidades al enfrentarse a un desafío laboral real.

### **Recomendaciones**

Se recomienda mantener mayor control con el uso de los elementos de protección personal, así como charlas de concientización, debido a los riesgos a los cuales tanto ayudantes como oficiales se encuentran expuestos, ya que en ocasiones no se evidencio el porte de este.

Se recomendó al ingeniero hacer uso de software para mantener un control más exacto de la obra y así conocer la ruta crítica para poder llevar una buena ejecución de la obra, esto debido a que en dos obras que se estaban ejecutando se tuvo un problema por tiempo ya que las condiciones climáticas no ayudaron en tres días, por eso se tuvo retraso en dos actividades en las cuales no se pudo realizar ningún avance.

### Referencias Bibliográficas

Amado-Godoy, C. (2021). *Practica empresarial informe final en Castañeda Rodríguez*

*Ingeniería & Arquitectura Ltda.* Universidad Católica de Colombia.

[https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-af4ed1ac85af)

[af4ed1ac85af](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-af4ed1ac85af)

[chrome-](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-af4ed1ac85af)

[extension://efaidnbmnnnibpcajpcgltclfindmkaj/https://almasa.com.co/FichasTecnicas/Almasa-](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-af4ed1ac85af)

[AC-F-018%20Ficha%20Te%CC%81cnica%20Malla%20Eslabonada.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/269d5086-0fe6-4c0c-9e61-af4ed1ac85af)

Duque, G. A. (2011). *UTP Pereira*. UTP Pereira: <https://www2.utp.edu.co/cms->

[utp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/1495141306-](https://www2.utp.edu.co/cms-)

[3.ANEXO1-ESP.TC.2daetapaHIDROSeINCENDIOS.pdf.pdf](https://www2.utp.edu.co/cms-)

Durán, E. (1 de Octubre de 2010). *Organización de Obras*. Organización de Obras:

<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>

[https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-](https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/)

[separacion-15x15cm](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=66058&dt=S](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[https://www.iccu.gov.co/entidad!/ut/p/z1/tVPLTsMwEPwWDjm6dtIoD25BVDQRVC2o](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[j\\_iCHNdJjRI7ddyE8vW40AsSTYVKfbG9mp2d8a4hhiuIBWl5QTSXgpTmnmLv9TF-](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[cMxciaBH\\_polixGtn0fxLOhA5dfAHRiRQji\\_vwFxBDXlK9hmuUhc33EgE8DAIzXdkEW-](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[DlwiOc4tpcRFIYHNBW61huYckp3YsdaaSEqhWaCr81RKyKamigmKCCwqksiGKHGjYVK3](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

[mgC1gzUipkiOBACdfQoxP3-knMOzRPyt-0WR0b5Qea7hqv\\_ko7PqUuNO\\_-kugTBZctZB-](https://grafilesymallas.procura.co/producto/3769/malla-electrosoldada-8mm-de-6x235m-)

dCqsq0--

WP3RifreBcWKGPPnqe2lekj6eef036WXKpejN7RSmz738aiWwYFBArljPF1GCnTHijdd3cWs  
hCXdcNCimLkg2orCz0W8pGNmY4fyJhXc2rYLGHOppy9HQTZP2424CjhvO9l108wmQOQ  
9a/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/?current=true&urile=wcm%3Apath%3A%2Fwcm%2Fconn  
ect%2FICCU%2Ficcu nuevo%2Fcontenido%2Ftransparencia%2Fplaneacion%2Flista-de-precio-  
iccu

Marcone, D. R. (04 de Septiembre de 2021). *Repositorio Latinoamericano*. Repositorio

Latinoamericano: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/5889251>

Ministerio de Vivienda, C. y. (2015). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA  
POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS.*

[https://comunidad.udistrital.edu.co/javalero/files/2015/09/titulo\\_d\\_version\\_prueba.pdf](https://comunidad.udistrital.edu.co/javalero/files/2015/09/titulo_d_version_prueba.pdf)

Rangel Leguizamón, G. (2019). *Pasantía apoyo a la supervisión de obras civiles asignadas por  
parte de la Alcaldía- Secretaría de Planeación de Firavitoba como auxiliar de ingeniería  
civil.*

Sua, R. A. (2022). *INFORME DE PASANTÍA. AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN ACONCI  
CONSTRUCTORES S.A.S.*

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/47501/2022ramirobonilla.pdf?s>

Teoria de Construcción. (07 de Junio de 2012). *Teoria de Construcción* . Teoria de Construcción  
: <https://teoriadeconstruccion.net/blog/fisuras-consecuencias-y-tratamientos/>

Universidad de Pamplona . (02 de Diciembre de 2005). *Unipamplona*. Unipamplona:

[https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home\\_9/recursos/2018/documen  
tos/26012018/acuerdo\\_186.pdf](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_9/recursos/2018/documentos/26012018/acuerdo_186.pdf)

Usaquén, A. L. (Noviembre de 2017). [www.idiger.gov.co](http://www.idiger.gov.co). [www.idiger.gov.co](http://www.idiger.gov.co):

[https://www.idiger.gov.co/documents/220605/232493/Identificaci%C3%B3n+y+Priorizaci%C3%B3n+.pdf/e74867c0-a4d0-41aa-aec9-](https://www.idiger.gov.co/documents/220605/232493/Identificaci%C3%B3n+y+Priorizaci%C3%B3n+.pdf/e74867c0-a4d0-41aa-aec9-0093f2a97c60#:~:text=Usaqu%C3%A9n%20es%20reconocido%20como%20uno,la%20actualidad%20est%C3%A1%20muy%20reducidachrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/669b09d7-d770-40df-a95b-55a107cb0093/contenthttps://girs.arkkosoftqa.com/herramientas/criterios-para-provision-de-infraestructura-la-valorizacion/)

[0093f2a97c60#:~:text=Usaqu%C3%A9n%20es%20reconocido%20como%20uno,la%20actualidad%20est%C3%A1%20muy%20reducidachrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/669b09d7-d770-40df-a95b-55a107cb0093/contenthttps://girs.arkkosoftqa.com/herramientas/criterios-para-provision-de-infraestructura-la-valorizacion/](https://www.idiger.gov.co/documents/220605/232493/Identificaci%C3%B3n+y+Priorizaci%C3%B3n+.pdf/e74867c0-a4d0-41aa-aec9-0093f2a97c60#:~:text=Usaqu%C3%A9n%20es%20reconocido%20como%20uno,la%20actualidad%20est%C3%A1%20muy%20reducidachrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/669b09d7-d770-40df-a95b-55a107cb0093/contenthttps://girs.arkkosoftqa.com/herramientas/criterios-para-provision-de-infraestructura-la-valorizacion/)

[https://grupomyh.com.co/bloque-](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[chrome-](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdf](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[chrome-](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

[ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO](https://grupomyh.com.co/bloque-5/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Bloque%20%23%205,uso%20interno%20y%20no%20estructural.chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://zonasegura.seace.gob.pe/documentos//documentos/FichaSubInv/421092402rad2A5FE.pdfchrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8/CERTIFICADO+SANITARIO+CALIDAD+DEL+AGUA+PARA+CONSUMO+HUMANO+EAAB-ESP+BOGOTA+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-4cd3aa0a-3525-44d0-ab44-2c68eb57e4b8-o-BLNBO)

<https://es.scribd.com/doc/264574426/Ficha-Tecnica-Arena-Fina>

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://corona.co/medias/estucor-  
estuco-plastico-ficha-

tecnica.pdf?context=bWFzdGVyfGRvY3VtZW50c3w0NjkzMTl8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfGhlMC9oZDkvODc5Njc0NDU4MTE1MC9lc3R1Y29yLVVzdHVjby1wbGFzdGljby1maWNoYS10ZWNUaWNhLnBkZnxjYzg1MjBlMGNiN2I0ZDAzMzBkNjNlMTkzMmM5NTE1ZGRiNmZkMTY1ZDQ3Mjc1MDllN2YwYmU3ZWYzNGQwNTEw

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://pintuco.com.co/wp-  
content/uploads/2020/01/vinilo-tipo-1-constructor.pdf

[https://s3.pagegear.co/321/articulos/14861/esmalte\\_domestico.pdf](https://s3.pagegear.co/321/articulos/14861/esmalte_domestico.pdf)

<https://es.scribd.com/document/521905187/BLOQUE-A40-80>

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pintuco.com.co/wp-  
content/uploads/2020/02/pintura-epoxica-profesional-2.pdf

[https://www.astm.org/a0497\\_a0497m-07.html](https://www.astm.org/a0497_a0497m-07.html)

[https://puertorico.argos.co/wp-content/uploads/2021/12/Ficha-Tecnica-Cemento-Tipo-I-II-  
V.2021\\_PuertoRico.pdf](https://puertorico.argos.co/wp-content/uploads/2021/12/Ficha-Tecnica-Cemento-Tipo-I-II-V.2021_PuertoRico.pdf)

ANEXOS

Anexo 1. Ficha Técnica de Bloque N°5.

Ficha técnica

Dimensiones

|       |         |
|-------|---------|
| Alto  | 23 cm   |
| Largo | 33 cm   |
| Ancho | 11.5 cm |

Especificaciones

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Rendimiento                 | 12.25 Unidades/m2 |
| Forma                       | Rectangular       |
| Material                    | Arcilla           |
| Número de piezas            | 1                 |
| Color                       | Terracota         |
| Resistencia a la compresión | Categoría 1       |
| País de Origen              | Colombia          |

Más detalles

|          |       |
|----------|-------|
| Garantía | 1 Año |
|----------|-------|

## Anexo 2. Ficha Técnica de Cemento Tipo 1.

### FICHA TÉCNICA APROBADA

#### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominación del bien | : CEMENTO PÓRTLAND TIPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Denominación técnica  | : CEMENTO PÓRTLAND TIPO I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unidad de medida      | : BOLSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Descripción general   | : El cemento Pórtland tipo I es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente uno o más, de lo siguiente: agua, sulfato de calcio, hasta un 5% de piedra caliza y adiciones de procesamiento. El cemento Pórtland tipo I es para uso general, y no requiere propiedades especiales especificadas para cualquier otro tipo. |

#### 2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL BIEN

##### 2.1. Del bien

Las características del cemento Pórtland tipo I están establecidas en la NTP 334.009:2020.

El producto debe cumplir con las siguientes especificaciones:

| CARACTERÍSTICA                                                                                                                                                                                  | ESPECIFICACIÓN                                                    | REFERENCIA                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Requisitos químicos                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                      |
| Óxido de magnesio, (MgO)                                                                                                                                                                        | Máximo 6,0%                                                       | NTP 334.009:2020 CEMENTOS. Cementos Pórtland. Requisitos. 7ª Edición |
| Trióxido de azufre, (SO <sub>3</sub> ) <sup>D</sup>                                                                                                                                             | Cuando (C <sub>3</sub> A) <sup>E</sup> es 8% o menos: máximo 3,0% |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 | Cuando (C <sub>3</sub> A) <sup>E</sup> es más del 8%: máximo 3,5% |                                                                      |
| Pérdida por ignición                                                                                                                                                                            | Cuando la adición calcárea no es un ingrediente: máximo 3,0%      |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 | Cuando la adición calcárea es un ingrediente: máximo 3,5%         |                                                                      |
| Residuo insoluble                                                                                                                                                                               | Máximo 1,5%                                                       |                                                                      |
| Requisitos físicos                                                                                                                                                                              |                                                                   |                                                                      |
| Contenido de aire del mortero <sup>B</sup>                                                                                                                                                      | Máximo 12% en volumen                                             | NTP 334.009:2020 CEMENTOS. Cementos Pórtland. Requisitos. 7ª Edición |
| Finura, superficie específica - Ensayo de permeabilidad al aire                                                                                                                                 | Mínimo 260 m <sup>2</sup> /kg                                     |                                                                      |
| Expansión en autoclave                                                                                                                                                                          | Máximo 0,80%                                                      |                                                                      |
| Resistencia a la compresión <sup>D</sup>                                                                                                                                                        | Para 3 días: mínimo 12,0 MPa (1740 psi)                           |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 | Para 7 días: mínimo 19,0 MPa (2760 psi)                           |                                                                      |
| Tiempo de fraguado inicial - Ensayo de Vicat <sup>E</sup>                                                                                                                                       | No menor que 45 minutos                                           |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                 | No mayor que 375 minutos                                          |                                                                      |
| <b>Nota:</b> La descripción de los superíndices se encuentra detallada en la Tabla 1 y Tabla 3 de la NTP de la referencia, y son de aplicación a lo que corresponde al cemento Pórtland tipo I. |                                                                   |                                                                      |

**Precisión 1:** La entidad convocante deberá precisar en las bases (sección específica, especificaciones técnicas numeral 2 y/o proforma del contrato), si así lo requiere, el contenido total de cloruros, en porcentaje en masa de cemento; según lo indicado en el numeral 12.3 de la NTP 334.009:2020; siempre que se haya verificado que esta característica asegure la pluralidad de postores.

## **2.2. Envase y/o embalaje**

El cemento Pórtland tipo I se debe embolsar con un contenido neto de 42,5 kg y encontrarse en buenas condiciones.

**Precisión 2:** Ninguna.

## **2.3. Rotulado**

El cemento Pórtland tipo I se debe rotular, según el artículo 3 del Decreto Legislativo N° 1304, que aprueba la Ley de Etiquetado y Verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados y su modificatoria, complementado con el numeral 13.1 de la NTP 334.009:2020, y debe contener la siguiente información:

- nombre o denominación del producto, CEMENTO PÓRTLAND TIPO I;
- nombre y marca del fabricante;
- contenido neto, en kg;
- país de fabricación;
- fecha de envasado en fábrica de origen; para cementos nacionales o importados reenvasados en el país, se debe mantener la fecha de envasado de la fábrica de origen, con la frase "Cemento reenvasado", de corresponder;
- en caso de cemento a granel que ha sido envasado, fecha de producción de fábrica de origen y la fecha de envasado;
- nombre del fabricante o importador o envasador o distribuidor responsable;
- domicilio legal en el Perú del fabricante o importador o envasador o distribuidor responsable, según corresponda, así como su número de Registro Único de Contribuyente (RUC);
- número de lote;
- advertencia del riesgo o peligro que pudiera derivarse de la naturaleza del producto, así como de su empleo, cuando éstos sean previsibles;
- el código de la Norma Técnica Peruana: NTP 334.009.

**Precisión 3:** La entidad convocante podrá indicar en las bases (sección específica, especificaciones técnicas numeral 2 y/o proforma del contrato), otra información que considere deba estar rotulada. La información adicional que se solicite no puede modificar las características del bien descrito en el numeral 2.1 de la presente Ficha Técnica.

## **2.4. Inserto**

No aplica.

**Precisión 4:** No aplica.

## Anexo 3. Ficha Técnica Agua Acueducto Bogotá.



INSTITUTO  
NACIONAL DE  
SALUD

**CERTIFICADO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO PÚBLICO  
DE ACUEDUCTO  
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD**

|                                                                 |                                                   |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Departamento:<br>11 - BOGOTÁ D.C.                               | Municipio:<br>11001 - BOGOTÁ D.C.                 | Fecha de Visita:<br>2023/12/31 08:00:00                               |
| Nombre Autoridad Sanitaria: Secretaría Distrital de Salud       |                                                   |                                                                       |
| Numero consecutivo de acta de visita: 60868                     | Fecha visita anterior:<br>2022-12-31 08:00:00.000 | Se anexa copia acta de visita anterior:<br>Si                         |
| Concepto: Favorable                                             |                                                   | Nombre de Quien realizó la visita anterior: OSCAR JAVIER BELTRAN RUIZ |
| Se establecieron plazos para la Ejecución de Requerimientos: Si | Se dispuso un plan de mejoramiento: Si            | Número total de Habitantes del municipio: 7968095                     |
| Número total de viviendas resto: 6650                           |                                                   | Número total de viviendas casco urbano: 2516869                       |

**1. PERSONA PRESTADORA (p.p)**

|                                                                                                                    |                                        |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P                                                      | Nit:<br>899999094-1                    | Identificación sin Nit:                                                                                                     |
| Departamento:<br>11 - BOGOTÁ D.C.                                                                                  | Municipio:<br>11001 - BOGOTÁ D.C.      | Localidad:<br>11001000 - BOGOTÁ, D.C.                                                                                       |
| Otras Localidades Atendidas:<br>BOGOTÁ, D.C., BOGOTÁ, D.C., BOGOTÁ, D.C., BOGOTÁ, D.C., BOGOTÁ, D.C., BOGOTÁ, D.C. |                                        |                                                                                                                             |
| Representante Legal - Cargo: CRISTINA ARANGO OLAYA-Gerente general                                                 |                                        | Correo Electrónico:<br>laponte@acueducto.com.co                                                                             |
| Dirección: CALLE 24 # 35 -15                                                                                       | Teléfono: 3447000                      | Nombre de la Planta de Potabilización:<br>PLANTAS E.A.A.B - E.S.P (WIESNER, TIBITOC, EL DORADO, YOMASA, LA LAGUNA, VITELMA) |
| Caudal de Diseño: 24925                                                                                            | Caudal Tratado Actualmente:<br>18819,4 | Tipo de fuente de Abastecimiento:<br>Embalse,Rio,Quebrada                                                                   |
| Otras plantas operadas por la P.P:<br>PLANTA FRANCISCO WIESNER, TIBITOC, EL DORADO , YOMASA, LA LAGUNA             |                                        | Suscriptores atendidos por la P.P:<br>1959936                                                                               |
| Población atendida por la P.P: 13405962                                                                            |                                        | Longitud total de la red de Distribución: 35046,07 km                                                                       |

**RESULTADOS DE LOS ÍNDICES QUE EVALÚAN LA CALIDAD DEL AGUA  
PARA CONSUMO HUMANO POR PERSONA PRESTADORA**

| <b>IRCAApp</b>                                             | <b>IRABApp</b>                                     | <b>BPSpp</b>                                       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Inviabile Sanitariamente</b><br>80.1 A 100              | <b>Riesgo muy alto</b><br>70.1 A 100               | <b>Riesgo muy alto</b><br>71 A 100                 |
| <b>Riesgo Alto</b><br>35.1 A 80                            | <b>Riesgo Alto</b><br>40.1 A 70                    | <b>Riesgo Alto</b><br>41 A 70                      |
| <b>Riesgo Medio</b><br>14.1 A 35                           | <b>Riesgo Medio</b><br>25.1 A 40                   | <b>Riesgo Medio</b><br>25 A 40                     |
| <b>Riesgo Bajo</b><br>5.1 A 14                             | <b>Riesgo Bajo</b><br>10.1 A 25                    | <b>Riesgo Bajo</b><br>11 A 24                      |
| <b>Sin Riesgo</b><br>0 A 5.0                               | <b>Sin Riesgo</b><br>0 A 10                        | <b>Sin Riesgo</b><br>0 A 10                        |
| <b>Resultado:</b><br><b>Sin Riesgo</b><br><b>0,4880917</b> | <b>Resultado:</b><br><b>Sin Riesgo</b><br><b>0</b> | <b>Resultado:</b><br><b>Sin Riesgo</b><br><b>6</b> |



INSTITUTO  
NACIONAL DE  
SALUD

**CERTIFICADO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO PÚBLICO  
DE ACUEDUCTO  
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD**

**CONCEPTO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA**

|                                                                                                               |           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|
| Puntaje = $0.50 \times \text{IRCAApp} + 0.20 \times \text{IRABApp} + 0.30 \times \text{BPSpp} = 2,044$ Puntos |           |                  |
| Se expide Concepto Sanitario Favorable cuando el puntaje ponderado está entre: 0.00 - 10.00                   |           |                  |
| Se expide Concepto Sanitario Favorable con Requerimiento cuando el puntaje ponderado está entre: 10.1 - 40    |           |                  |
| Se expide Concepto Sanitario Desfavorable cuando el puntaje ponderado está entre: 40.1 - 100                  |           |                  |
| SE EMITE CONCEPTO SANITARIO:                                                                                  | Favorable |                  |
| Observaciones: NA                                                                                             |           |                  |
| Nombre y cargo del funcionario de la autoridad sanitaria que diligenció el formulario en oficina              | Firma     | Fecha            |
| Edna Katalina Medina Palacios                                                                                 |           | Marzo 11 de 2024 |

## Anexo 4. Ficha Técnica Arena Fina.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

|                                        |                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominación del bien                  | : ARENA FINA                                                                                                                                                        |
| Denominación técnica                   | : ARENA FINA                                                                                                                                                        |
| Segmento 11 / clase 11 /Familia 17 ONU | :                                                                                                                                                                   |
| Nombre del Bien en el Catalogo ONU     | :                                                                                                                                                                   |
| Código ONU                             | :                                                                                                                                                                   |
| Unidad de medida                       | : Metro cúbico m <sup>3</sup>                                                                                                                                       |
| Descripción General                    | : La arena fina es un conjunto de partículas de rocas disgregadas, se denomina arena fina al material compuesto de partículas cuyo tamaño varía entre 0,063 y 2 mm. |

### Características físicas de arena fina

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Peso específico               | 2.60 gm/cm <sup>3</sup>       |
| Peso unitario                 | 1.649,13 (kg/m <sup>3</sup> ) |
| Peso unitario suelto          | 1.464,24 (kg/m <sup>3</sup> ) |
| Vacíos                        | 35,82 %                       |
| Absorción                     | 0,75 %                        |
| Contenido de materia orgánica | 5 %                           |
| Pasa el tamiz 200             | 16,01 %                       |
| Modulo de finura              | 1,79 %                        |

### Numero de partículas por matiz que componen el agregado fino (arena)

| Tipo      | Nro.4 | Nro. 8 | Nro. 16 | Nro. 30 | Nro. 50 | Nro. 100 |
|-----------|-------|--------|---------|---------|---------|----------|
| Riolita   | 1     | 102    | 95      | 79      | 82      | 98       |
| Andesita  | 1     | 48     | 36      | 28      | 24      | 18       |
| Vidrio    | 0     | 0      | 6       | 41      | 71      | 104      |
| Horblenda | 0     | 0      | 5       | 11      | 10      | 9        |
| Pómez     | 0     | 0      | 8       | 9       | 7       | 4        |
| Totales   | 2     | 150    | 150     | 168     | 194     | 233      |

### Porcentaje de partículas por tamiz que componen el agregado fino (arena)

| Tipo      | Nro.4 | Nro. 8 | Nro. 16 | Nro. 30 | Nro. 50 | Nro. 100 |
|-----------|-------|--------|---------|---------|---------|----------|
| Riolita   | 50    | 68     | 63.33   | 47.02   | 42.26   | 42.06    |
| Andesita  | 50    | 32     | 24      | 16.66   | 12.37   | 44.63    |
| Vidrio    | 0     | 0      | 4       | 24.4    | 36.6    | 44.63    |
| Horblenda | 0     | 0      | 3.33    | 6.54    | 5.15    | 3.86     |
| Pómez     | 0     | 0      | 5.33    | 5.35    | 3.6     | 1.71     |
| Totales   | 100   | 100    | 100     | 100     | 100     | 100      |

## Anexo 5. Ficha Técnica Estuco Plástico.

MATERIALES & PINTURAS

**corona**

Vigente desde 2017-03-13

Versión: 6

### 1. NOMBRE DEL PRODUCTO

#### ESTUCOR ESTUCO PLÁSTICO



### 2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Masilla acrílica de pre-acabado, lista para usar, desarrollada para tratar las superficies que posteriormente serán pintadas. Mejora las características de textura, apariencia y adherencia de la pintura, y puede utilizarse en aplicaciones interiores o exteriores, siempre y cuando se recubra con una pintura adecuada.

#### Usos

- Este producto se usa para estucar paredes y cielos sobre soportes como revoque, concreto, placas de cartón-yeso o fibrocemento
- Apropiado en procesos de resanado de superficies ya estucadas y pintadas o morteros con fisuras menores de 5mm sin movimiento (no activas). En fisuras mayores, se deben resanar previamente la aplicación del producto

### 3. VENTAJAS

- Viene listo para usar, no requiere mezclas previas
- Puede usarse en interiores y exteriores
- Por su blancura y uniformidad de color permite obtener acabados de excelente calidad, economizando en el consumo de pintura
- Posee una alta adherencia al pañete o revoque en comparación con los estucos de yeso y de cemento
- La pintura presenta una alta adherencia sobre la el Estucor Estuco Plástico
- Tiene muy buena compatibilidad tanto con pinturas base agua como base solvente. Estas últimas requieren un muy buen secado antes de ser aplicadas
- Presenta un rápido secado entre capas
- Posee muy buena lijabilidad. No embota la lija
- Por ser un producto listo para usar, facilita el control y la administración de materiales en la obra
- No es necesario consumir la totalidad del producto en una sola aplicación. Una vez utilizada una parte, se puede guardar el sobrante, bien tapado y protegido en su empaque original
- Tiene el respaldo y la garantía de marca Corona®

### 4. PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Estucor Estuco Plástico se presenta en bolsa de 1 kg, en envase plástico de ¼ de galón por 1.5 kg, de galón por 6 kg y cuñete de 33.6 kg.

Se debe almacenar bajo techo, en un lugar fresco y ventilado, separado de las paredes y el piso. Colocar máximo de 1080 bolsas, 432 de ¼, 120 de galón o 24 cuñetes por estiba. Se sugiere no arrumar más de 2 estibas de altura.

El producto tiene una vida útil de 8 meses a partir de su fabricación, conservado en ambientes cubiertos y en su empaque original. Una vez abierto, si se gasta parcialmente, puede almacenarse hasta por tres meses si no ha sido contaminado. En este caso debe dejarse en el recipiente original bien sellado y en un lugar fresco y cubierto.

### 5. PROPIEDADES

#### Tabla de consumo aproximado

| Consumo por área intervenida (por mm de espesor) | 4 ± 1 m <sup>2</sup> /ql<br>(Consumo de 1,4 ± 0,5 kg/ m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

(1) El consumo real del producto depende del estado de la superficie sobre la cual se aplique, en particular de la nivelación y textura. Texturas rugosas y porosas

#### Rendimiento aproximado

#### Características en estado fresco

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Consistencia                 | cremosa                        |
| Color                        | Blanco                         |
| pH                           | 8 a 9.5                        |
| Densidad en fresco           | 1.82 ± 0.03 g/cm <sup>3</sup>  |
| Temperatura de aplicación    | Entre 4°C a 35°C               |
| Adherencia a la pintura      | 100% (método de la cuadrícula) |
| Espesor máximo de aplicación | 1 mm                           |
| % de sólidos                 | 76 ± 1                         |

Nota: Valores típicos sujetos a cambio sin notificación. Los resultados mostrados son típicos para el producto y pueden presentar variaciones. El desempeño en obra dependerá de los soportes sobre los cuales se aplique y de la mano de obra.

### 6. APLICACIÓN

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE O SOPORTE

Todas las superficies deben estar entre 5 y 30 °C.

Verifique que la superficie se encuentre estructuralmente sólida, firme y bien fraguada, libre de fisuras o partes sueltas, sin polvo, grasa, aceite, o selladores de hormigón y agentes de curado potencialmente nocivos para la adherencia del producto.

## APLICACIÓN DEL PRODUCTO

- Mezcle el producto antes de aplicar, para homogenizar
- Aplique Estucor Estuco Plástico con llana metálica lisa o espátula
- Para lograr una buena superficie se recomienda aplicar de 3 a 4 manos (dependiendo del tipo de acabado y de la planitud de la superficie), combinando el sentido horizontal con el vertical para lograr una buena nivelación; el tiempo de secamiento entre capas debe ser del orden de 2 a 4 horas, según el clima reinante
- Lije la superficie en seco con lija # 200 o superior, una vez esté seco el Estucor Estuco Plástico
- Realice el proceso de pintura 3 días después de aplicado el estuco (para pinturas base agua) o 6 días (para pinturas base aceite)
- Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido

## 7. PRECAUCIONES Y LIMITACIONES

Estucor Estuco Plástico está garantizado como producto, por lo tanto tenga en cuenta:

- No mezcle Estucor Estuco Plástico con otro producto
- Para evitar la aparición de fisuras y rechupes en el corto plazo, aplique el producto en 2 o 3 capas delgadas con tiempo de secamiento entre ellas
- Proteja de la lluvia los elementos estucados por 5 horas después de la última capa
- En zonas exteriores, pinte el Estucor Estuco Plástico antes de 48h, luego de que haya secado completamente. Adicionalmente proteja de la lluvia hasta que esté pintado. Siempre proteja los muros exteriores con corta-goteras y lagrimales, y en muros en contacto con el suelo que éstos estén correctamente impermeabilizados
- La temperatura mínima de aplicación es de 5 °C. En bajas temperaturas el secado es muy lento y por ello deben aumentarse los tiempos de secado.
- El tiempo de secado del producto está condicionado por la temperatura y la humedad relativa del lugar donde se aplica
- Verifique la calidad del sustrato antes de la aplicación. Si el sustrato presenta fisuras mayores a 0.5 mm, resánelas previamente
- Si el acabado final se realiza con pintura base solvente, el tiempo mínimo de secado es de 6 días
- El resultado final depende de la experiencia y habilidad del aplicador y su correcta orientación

## 8. PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

Los siguientes productos Corona Son compatibles con Estucor Estuco Plástico

**Familia de Pintura Corona®**, para dar acabado a la superficie

**Llana lisa para estucar Rubí** para la aplicación del producto

## 9. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

| Producto                                              | Tipología de producto | VOC calculados máximos <sup>(*)</sup> | Materiales regionales (distancia < 800 km) |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Estucor Estuco Plástico                               | masilla               | < 20 g/l                              | Sabaneta (Ant)                             |
| Contenido de materiales post-industriales (% en peso) |                       |                                       | 0                                          |

(\*) Calculados con base en la participación de liberadores de VOC's en base húmeda

## 10. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Toxicidad:

Manténgase fuera del alcance de los niños. Evite el contacto del producto con los ojos. No ingerir.

Durante la manipulación del producto se recomienda el uso de, guantes y gafas. Este producto no es inflamable.

Seguridad Ambiental:

No existen datos ambientales que indiquen nocividad de esta sustancia para el medio ambiente. Con el fin de evitar la contaminación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Suelo

Los desechos o residuos del producto deben disponerse en rellenos sanitarios controlados y/o escombreras autorizadas. El empaque del producto es un residuo reciclable.

Aire:

N/A

Agua:

Evite que el producto sea vertido en el alcantarillado o en fuentes de agua. En caso de existir derrames al alcantarillado, realice una limpieza de éste y termine de retirar los residuos con abundante agua.

Consulte la Hoja de Seguridad del Producto para mayor información sobre medidas de seguridad y manejo ambiental

## Anexo 6. Ficha Técnica Pintura Interior Tipo 1.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| PROPIEDAD / MÉTODO                                     | VALOR                                 | UNIDAD   |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Color                                                  | Blanco                                |          |
| Blancura                                               | 78                                    | % WB     |
| Brillo Especular<br>60° / 85°                          | 2.5 / 5.0                             | UB       |
| Viscosidad 25°C<br>ASTM D562                           | 125 – 135                             | KU       |
| Densidad<br>ASTM D1475                                 | 5.38 - 5.48                           | kg / Gal |
| pH                                                     | 8.5 – 9.5                             | pH       |
| Sólidos por volumen                                    | 39.3 +/-2                             | %        |
| Sólidos por peso                                       | 56 - 58                               | %        |
| Poder cubriente (RC) %                                 | ≥ 97.4                                | %        |
| Lavabilidad                                            | ≥ 80                                  | %        |
| Resistencia a la<br>abrasión                           | ≥ 400                                 | Ciclos   |
| TIEMPO DE SECADO                                       |                                       |          |
| Secamiento al tacto                                    | 15 – 20                               | Min      |
| Secamiento al manejo                                   | 1 – 4                                 | H        |
| RENDIMIENTO APROXIMADO                                 |                                       |          |
| TIPO DE SUPERFICIES                                    | RENDIMIENTO PRÁCTICO                  |          |
| Estuco profesional Pintuco®                            | 45 - 50 m <sup>2</sup> /gal a 1 mano  |          |
| Estuco profesional Pintuco®                            | 25 - 30 m <sup>2</sup> /gal a 2 manos |          |
| En repinte sobre color diferente (Pastel o intermedio) | 30 - 35 m <sup>2</sup> /gal a 2 manos |          |
| En repinte sobre color igual o similar                 | 35 - 40 m <sup>2</sup> /gal a 2 manos |          |

\* El rendimiento práctico puede variar dependiendo de la calidad del sustrato, las condiciones atmosféricas y la experiencia del aplicador. Se recomienda hacer pruebas de rendimiento previas para determinar el rendimiento real del producto.

Anexo 7. Ficha técnica malla electrosoldada 8mm.

MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO DE CONCRETO Catálogo de Productos

**Normas técnicas**

**NTC5806: 2019**

**Resolución 0277 de 2 de febrero de 2015 del MinCIT**



**iconotec**  
Sello de Calidad

**NTC5806:2019**  
Alambre de acero galvanizado y mallas electrosoldadas para refuerzo de concreto



**iconotec**  
Sello con Reglamento Técnico

**Resolución 0277 del 02 de febrero de 2015 del ministerio de Comercio, Industria y Turismo**



| Características           | Descripción                                                                                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensiones               | Malla estándar de 6,00 x 2,35m de longitud<br><b>Mallas Especiales medidas bajo pedido</b> |
| Área total malla estándar | 14,1m².                                                                                    |
| Área útil malla estándar  | 13,38m².                                                                                   |

**Usos**

Como refuerzo estructural en muros, pavimentos, losas aligeradas, piscinas, canchas, fundiciones para edificios refuerzo de concreto, elementos prefabricados. Artesanalmente se utiliza en cerramientos, decoración, bandejas porta cables y gaviones

## Anexo 8. Ficha técnica de concreto de 5000 PSI.



CONCRETOS EL RUBI SAS  
FICHA TECNICA DISEÑO DE MEZCLA

20/02/2024

| Diseño                                       | F'c (kg/cm²) | F'c (PSI) | Cemento (kg/m³) | Agua (litros/m³) | Relación A/MC | Grava 1/2" (kg/m³) | Arena (kg/m³) | Isoflow 7800 (litros/m³) | Isoretad 1500 (litros/m³) | Isoxel 436 (litros/m³) | Isosphere 5200 (litros/m³) | Densidad (kg/m³) |
|----------------------------------------------|--------------|-----------|-----------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|------------------|
| 5000 psi Grava Común 3/4" Bombeable 28 días. | 350          | 5000      | 350             | 175              | 0,50          | 793                | 970           | 1.28                     | 1.25                      | 0.00                   | 0,00                       | 2288             |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Observaciones: | <p>1. ... El control de calidad de las materias primas es realizado con la más moderna tecnología.</p> <p>2. ... El concreto es mezclado en planta y llega a la obra listo para usar.</p> <p>3. ... El momento de desmoldar los elementos debe estar de acuerdo con el criterio del calculista.</p> <p>4. ... Se debe mantener la superficie húmeda en las primeras horas para evitar retracción plástica, ya que todo proceso de curado especialmente en las primeras edades, trae como consecuencia mayor hidratación del cemento y mejora la calidad de su obra.</p> <p>5. ... Se deben cumplir estrictamente todas las instrucciones referentes al manejo, protección, curado y control del concreto.</p> <p>6. ... El curado de las muestras debe iniciarse antes de que transcurran 30 minutos después de retirados los moldes (NTC 550). Éstas deben permanecer completamente sumergidas y se deben ensayar de acuerdo con lo contenido en la norma NTC 673.</p> <p>7. ... El concreto que haya empezado con el proceso de fraguado no debe vibrarse, mezclarse, ni utilizarse en caso de demoras en obra.</p> <p>8. ... El criterio de aceptación y rechazo del producto en la obra es el asentamiento, por lo tanto, se debe medir para cada viaje de acuerdo con lo contenido en la norma NTC306, dentro de los 15 minutos siguientes de la llegada del carro a la obra.</p> <p>9. ... No se debe adicionar agua, cemento o aditivos al concreto en la obra, ya que esto alterará su diseño.</p> |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



AREA DE CALIDAD  
CONCRETOS EL RUBI SAS

JEFFERSON BALLESTEROS

### USOS:



• Elementos estructurales con altas exigencias mecánicas.



• Elementos preesforzados.



• Aplicaciones arquitectónicas de altas especificaciones.



• Elementos estructurales sujetos a condiciones ambientales severas.



• Pilas en puentes y plataformas.



• Elementos esbeltos.



• Prefabricados de gran formato.

### BENEFICIOS:

#### VENTAJAS ESTRUCTURALES

- Mejor respuesta a altas solicitaciones de carga.
- Permite disminuir las secciones de los elementos, lo que genera ahorros en cuantías de material y disminución de peso en la estructura.
- Menor peso de la estructura que genera ahorro en el sistema de fundación.

#### VENTAJAS CONSTRUCTIVAS

- Mezcla manejable, homogénea, con mínima segregación y mayor durabilidad que favorece la colocación.
- Mayor rotación de formaleta y menor tiempo de uso.

#### VENTAJAS ARQUITECTÓNICAS

- Mayor área de aprovechamiento en el espacio final.
- Mejor acabado estético en la estructura, debido a la manejabilidad del producto.

## Anexo 9. Ficha Técnica de Agregado Grueso de 1/2".

### FICHA TÉCNICA APROBADA

#### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

|                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominación del bien | : | AGREGADO GRUESO DE 1/2" PARA CONCRETO                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Denominación técnica  | : | AGREGADO GRUESO DE 1/2" PARA CONCRETO                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Unidad de medida      | : | METRO CÚBICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Descripción general   | : | Material granular, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico, retenido en el tamiz 4,75 mm (N° 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas. |

#### 2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL BIEN

##### 2.1. Del bien

Las características del agregado grueso de 1/2" para concreto están establecidas en la NTP 400.037:2021.

El producto debe cumplir con las siguientes especificaciones:

| CARACTERÍSTICA                                                                                                                                                | ESPECIFICACIÓN                                                                                                                                  | REFERENCIA                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Granulometría                                                                                                                                                 | Cumplir con lo indicado en el numeral 9 y la Tabla 4 de la NTP de la referencia, para el huso correspondiente al tamaño máximo nominal de 1/2". | NTP 400.037:2021<br>AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5ª Edición |
| Sustancias deletéreas                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| Terrones de arcilla y partículas friables                                                                                                                     | Cumplir con lo indicado en el numeral 10 y la Tabla 5 de la NTP de la referencia.                                                               |                                                                                      |
| Material más fino que la malla normalizada 75 µm (N° 200)                                                                                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| Horsteno (menos de 2,40 de densidad)                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| Carbón y lignito <ul style="list-style-type: none"><li>– Cuando la apariencia de la superficie del concreto es importante</li><li>– Otros concretos</li></ul> |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| Cloruros, expresados como Cl <sup>-</sup> referidos al agregado seco                                                                                          |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
| Sulfatos solubles, expresados como SO <sub>3</sub>                                                                                                            |                                                                                                                                                 |                                                                                      |

| CARACTERÍSTICA                                                                                                                                                          | ESPECIFICACIÓN                                                                      | REFERENCIA                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Características complementarias para agregado grueso utilizado en concretos de pavimentos y en estructuras de <math>f'c \geq 800 \text{ kg/cm}^2</math> (80 MPa)</b> |                                                                                     | NTP 400.037:2021<br>AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones 5ª Edición |
| Resistencia mecánica                                                                                                                                                    | Cumplir con lo indicado en el numeral 12.1 y la Tabla 7 de la NTP de la referencia. |                                                                                     |
| Índice de espesor                                                                                                                                                       | Cumplir con lo indicado en el numeral 12.2 de la NTP de la referencia.              |                                                                                     |
| <b>Característica complementaria para agregado grueso utilizado en concretos sujetos a heladas</b>                                                                      |                                                                                     |                                                                                     |
| Inalterabilidad                                                                                                                                                         | Cumplir con lo indicado en el numeral 11 y la Tabla 6 de la NTP de la referencia.   |                                                                                     |
| <b>NOTA:</b> Las notas "A", "B" y "C" al pie de la Tabla 5 de la NTP de la referencia, son aplicables en lo que corresponde a cada requisito.                           |                                                                                     |                                                                                     |

**Precisión 1:** Ninguna.

**2.2. Envase y/o embalaje**

No aplica.

**Precisión 2:** No aplica.

**2.3. Rotulado**

No aplica.

**Precisión 3:** No aplica.

**2.4. Inserto**

No aplica.

**Precisión 4:** No aplica.

## Anexo 10. Ficha técnica cemento Portland Tipo II.

### Norma ASTM C-150

| USO Y APLICACIONES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BENEFICIOS:                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de concreto para todo tipo de obra en general.</li> <li>• Concretos estructurales tales como vigas, columnas, losas, muros y cimentaciones.</li> <li>• Concretos para pavimento.</li> <li>• Para el desarrollo de concretos con moderado calor de hidratación y moderada resistencia a sulfatos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor rendimiento debido a sus mayores resistencias.</li> <li>• Menor costo en la producción de concretos en general.</li> <li>• Rapidez en la construcción por menores tiempos de fraguado.</li> </ul> |

### ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO:

| PARÁMETROS FÍSICOS                                     | NORMA ASTM C-150 TIPO I/II |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| Expansión Autoclave <sup>(1)</sup> , máximo (%)        | 0.80                       |
| Fraguado inicial <sup>(2)</sup> , mínimo (minutos)     | 45                         |
| Fraguado inicial <sup>(2)</sup> , máximo (minutos)     | 375                        |
| Resistencia a 3 días <sup>(3)</sup> , mínimo (Mpa) psi | (10.0) 1450                |
| Resistencia a 7 días <sup>(3)</sup> , mínimo (Mpa) psi | (17.0) 2470                |

(1) Ensayo (ASTM C151)

(2) Ensayo con aguja Vicat (ASTM C191)

(3) Ensayo a compresión sobre cubos de mortero con arena normalizada (ASTM C109)

### PRESENTACIONES

Cemento a granel



### RECOMENDACIONES

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MANEJO DE LA BOLSA DE CEMENTO</b><br>Asegúrese de usar la postura correcta para levantar esta bolsa  |  <b>ALMACENA ESTE PRODUCTO EN AMBIENTES SECOS Y EVITE EL CONTACTO DIRECTO CON EL SUELO</b> |
|  <b>EVITE LA INGESTIÓN Y LA INHALACIÓN</b>                                                               |  <b>EVITE EL CONTACTO DIRECTO CON LOS OJOS</b>                                             |
|  <b>MANTENGA FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS</b>                                                        |  <b>EVITE EL CONTACTO PROLONGADO CON LA PIEL</b>                                         |



### ESTAMOS PARA AYUDAR

En ARGOS estamos comprometidos a ayudarte a construir grandes obras y sacar el mejor provecho de nuestros productos. Si tienes preguntas o reclamos sobre el uso de este producto comunícate con nuestros canales de atención:

DESDE TELÉFONO FIJO:

**(787) 883 3500**

Para mayor información acerca de nuestro productos y servicios, consulte nuestra página web:

**PUERTORICO.ARGOS.CO**

Anexo 11. Ficha técnica Malla Eslabonada.



LA EVOLUCIÓN DEL ACERO

MALLA  
**ESLABONADA**

FICHA TÉCNICA

CÓDIGO: AC-F-018 / FECHA: FEB-05-2016



VERSIÓN  
**03**

■ **DEFINICIÓN**

Material para cerramiento hecho de alambre de acero Galvanizado enrollado helicoidalmente y tejido de tal forma que proporciona una malla continua sin nudos ni ataduras. Los bordes de la malla son cerrados por medio de dobleces en los extremos del alambre.

■ **ASPECTOS TÉCNICOS**

| CALIBRE<br>BWG | DIAMETRO DEL ALAMBRE<br>mm. | PULG. | TOLERANCIA Ø<br>(mm) | RECUBRIMIENTO CINC<br>CLASE 1A (g/m²) | RECUBRIMIENTO CINC<br>CLASE 1 (g/m²) |
|----------------|-----------------------------|-------|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 10             | 3,40                        | 0,134 | ± 0,08               | 65                                    | 100                                  |
| 10,5           | 3,24                        | 0,128 |                      |                                       |                                      |
| 12             | 2,77                        | 0,109 |                      |                                       |                                      |

■ **MATERIA PRIMA**

| COMPOSICIÓN QUÍMICA |             |             |                   |                  |
|---------------------|-------------|-------------|-------------------|------------------|
| ACERO<br>NORMA SAE  | CARBONO     | MANGANESO   | FÓSFORO<br>MÁXIMO | AZUFRE<br>MÁXIMO |
| 1005                | 0.06 máx    | 0.35 máx    | 0.040             | 0.050            |
| 1006                | 0.08 máx    | 0.25 a 0.40 | 0.040             | 0.050            |
| 1008                | 0.10 máx    | 0.30 a 0.50 | 0.040             | 0.050            |
| 1010                | 0.08 a 0.13 | 0.30 a 0.60 | 0.040             | 0.050            |
| 1011                | 0.08 a 0.13 | 0.60 a 0.90 | 0.040             | 0.050            |
| 1012                | 0.10 a 0.15 | 0.30 a 0.60 | 0.040             | 0.050            |

**USOS GENERALES**

Cerramientos Industriales

Cerramientos Urbanos

Cerramientos Divisiones

\* La fabricación de la malla eslabonada se basa en la NTC 3315  
Malla eslabonada de acero galvanizado para cerramiento.  
\* Se pueden fabricar rollos con medidas especiales a solicitud del cliente.

**TAMAÑO DE LA ABERTURA**



h: Longitud lado rombo

|        | PULGADAS | MILIMETROS |
|--------|----------|------------|
| 2"     |          | 50 ± 3,2   |
| 2 1/8" |          | 54 ± 3,2   |
| 2 1/4" |          | 57 ± 3,2   |
| 2 1/2" |          | 63 ± 3,2   |



## Anexo 12. Ficha Técnica de Pintura en Aceite.

# ESMALTE DOMÉSTICO

Metales y Maderas de uso interior y exterior

### DESCRIPCIÓN

Esmalte sintético a base de aceite resistente al agua, con buena durabilidad, alto brillo y adherencia. Disponible en acabados brillante, semibrillante, mate, aluminio, dorado y en una amplia gama de colores. Producto formulado sin plomo ni cromo.

### USOS

Recomendado para proteger y decorar ambientes domésticos, superficies y/o artículos de metal y madera, como puertas, ventanas, rejas, zócalos, muebles y estructuras metálicas en general, en ambientes interiores y exteriores bajo cubierta (techo).

### VENTAJAS Y BENEFICIOS

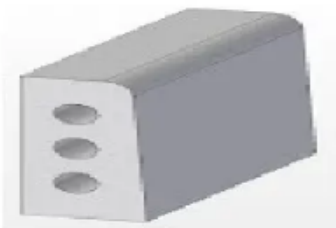
- ✓ Alto brillo.
- ✓ Alta adherencia.
- ✓ Disponible más de 1.000 colores.
- ✓ Buena durabilidad.
- ✓ Resistente al agua.



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| Propiedad                   | Valor                  | Unidad   |
|-----------------------------|------------------------|----------|
| Brillo a 60°                | 80 - 100               | %        |
| Viscosidad                  | 85 - 100               | KU       |
| Densidad                    | 3,50 - 4,10            | Kg / Gal |
| Método de aplicación        | Brocha/Rodillo/Pistola |          |
| Contenido de VOC            | 480-560                | grs/lts  |
| Secamiento al tacto         | 2 - 4                  | Horas    |
| Secamiento al manejo        | 8 - 10                 | Horas    |
| Secamiento entre manos      | 8 - 10                 | Horas    |
| Rendimiento teórico a 1 mil | 35 - 41                | m2/ gal  |
| Brillo a 60°                | 80 - 100               | %        |

## Anexo 13. Ficha Técnica de Bordillo A-40.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|  <p><b>Megabloques</b><br/>ZONA FRANCA<br/>Soluciones en concreto</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              | VERSION 01/2017                 |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FICHA TECNICA                   |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>REFERENCIA</b>               | <b>NOMBRE</b>              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | REF: BA4045X15X80               | BLOQUE A40-80 45X15X80     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b> |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>TAMAÑO NOMINAL (CM)</b>      | <b>TAMAÑO STANDAR (CM)</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ANCHO</b>                    | <b>ANCHO</b>               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15                              | 15 +/- 3,5MM               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ALTO</b>                     | <b>ALTO</b>                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 45                              | 45 +/- 3,5MM               |
| <b>LARGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>LARGO</b>                    |                            |
| 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 80 +/- 5MM                      |                            |
| <b>NORMA APLICADA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NTC 4109                        |                            |
| <b>OBSERVACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>CLASE DE RESISTENCIA</b>     |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ALTA                            |                            |
| <p>En los lotes de envío puede tener pequeñas fisuras, o desportilladuras en cualquier dimensión, debido a la manipulación y transporte de las piezas el cual no puede ser motivo de devolución o rechazo. La cara visible presentara acabado rustico o liso, el acabado liso es realizado con una mezcla de arena, aditivo, agua y cemento el cual es aplicado después de elaborado el producto, esto no afecta su estructura.</p> | <b>PROMEDIO</b>                 | 4,0 MPA                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>INDIVIDUAL</b>               | 3,5 MPA                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ABSORCION %</b>              | NO APLICA                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>TOLERANCIA</b>               | <b>ANCHO</b>               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | +/- 3,5mm                  |
| <b>ALTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                            |
| +/- 3,5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |
| <p>Una vez sea despachados los bloques no se aceptan devoluciones, solo en caso de no cumplir con las especificaciones acá escritas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>LARGO</b>                    | +/- 5mm                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>PESO EN SECO</b>             | +/- 125 KG/UND             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>TEXTURA</b>                  | LISO RUSTICO               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>RENDIMIENTO UND</b>          | 0,80 ML                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ABRASION</b>                 | NO APLICA                  |
| <b>COLORES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                            |

## Anexo 14 Ficha Técnica de Pintura Epóxica Tipo Tráfico Pesado.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| PROPIEDAD                                           | RANGO                      |         | UNIDADES              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------|-----------------------|
| Acabado                                             | Brillante                  |         |                       |
| Sólidos por volumen (varían según el color)         | 49                         | 52      | %                     |
| Mezcla por volumen                                  | 1 a 1                      |         |                       |
| Espesor seco recomendado                            | 75 (3)                     | 200 (8) | Micrones (Mils)       |
| Método de aplicación                                | Pistola, brocha o rodillo. |         |                       |
| Rendimiento teórico a 25 micrones película seca     | 50                         | 75      | m <sup>2</sup> /galón |
| Ajustador recomendado                               | Ref. 21209                 |         |                       |
| Densidad, ASTM D1475/NTC 561(varían según el color) | 4,86                       | 4,96    | Kg / galón            |
| Viscosidad, ASTM D562/NTC 559                       | 75                         | 85      | Ku                    |
| Tiempo de vida útil de la mezcla a 25°C             | 6                          | 8       | h                     |
| Punto de chispa copa cerrada en la mezcla           | 28                         |         | °C                    |
| VOC de la mezcla (Varia Según color)                | 424                        | 458     | g / l                 |

**Nota:** Para el rendimiento práctico se deben tener en cuenta las pérdidas de pintura durante mezcla y aplicación.

## Anexo 15 Ficha Técnica de SIKA 101 Mortero Impermeable.

# HOJA TECNICA DE PRODUCTO

## Sika®-101 Mortero

### RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE Y DECORATIVO PARA MUROS Y TANQUES

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCION</b>    | <b>Sika-101 Mortero</b> es un recubrimiento impermeable, elaborado con base en cemento y polímeros modificados que mejoran su manejabilidad, resistencia y poder de adherencia. Apto para el uso en contacto con agua potable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>USOS</b>           | <p><b>Para impermeabilizar:</b><br/>Tanques de agua potable, piscinas, albercas, alcantarillados, muros de contención, sótanos, fosos de ascensores, fachadas, cimientos, sobrecimientos, canales, etc.</p> <p><b>Para restaurar y proteger:</b><br/>Fachadas, culatas, muros exteriores e interiores de todo tipo de edificaciones y obras civiles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>VENTAJAS</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento cementoso que no permite el paso de la humedad.</li> <li>• Permite que la superficie respire. No es barrera de vapor.</li> <li>• Resistente a la intemperie.</li> <li>• Fácil de aplicar y mantener.</li> <li>• Pueden lograrse texturas variadas de acuerdo al tipo de aplicación.</li> <li>• Puede utilizarse en contacto con agua potable.</li> <li>• En superficies sin poros se puede aplicar directamente sin pañetar.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>MODO DE EMPLEO</b> | <p><b>Preparación de la superficie:</b><br/>La superficie a proteger debe estar rugosa, sana y limpia (libre de polvo, pintura, grasa u otras sustancias extrañas). Corte los trozos de alambre, varillas, clavos o madera que puedan estar embebidos en el concreto.<br/>Antes de la aplicación del producto se debe saturar completamente la superficie con agua, evitando empozamientos.</p> <p><b>Preparación del producto:</b><br/>Sacuda la bolsa en todas las direcciones para homogeneizar el producto. Mezcle 3 partes de <b>Sika-101 Mortero</b> con una parte de agua limpia (en volumen). Una bolsa de 10 kg requiere 2.5 litros de agua aproximadamente.<br/>En un recipiente limpio, de boca ancha, coloque la cantidad de agua indicada y adicione gradualmente el <b>Sika-101 Mortero</b>, agite manualmente con un mezclador de madera 10 minutos aproximadamente o con un taladro de bajas revoluciones durante 5 minutos, hasta obtener una mezcla uniforme de consistencia pastosa y excenta de grumos. Deje reposar la mezcla entre 5 y 10 minutos. Si una brocha colocada dentro de la mezcla permanece en posición vertical, se considera que el producto tiene la consistencia adecuada para su aplicación.</p> <p><b>Aplicación del producto:</b><br/><b>Sika-101 Mortero</b> se aplica con una brocha o cepillo de fibra, lana metálica, de madera o esponja. Para aplicaciones con textura rugosa utilice una marmolinera o un compresor de baja presión.</p> <p>Aplique el <b>Sika-101 Mortero</b> como una capa densa, no como una película delgada de pintura; repártalo uniformemente, conservando el sentido de la aplicación para</p> |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>lograr un buen acabado. Se deben aplicar dos (2) capas de producto, la segunda capa se aplica después de 12 horas de haber aplicado la primera.</p> <p>Para obtener un mejor curado, humedezca el <b>Sika-101 Mortero</b>, 3 o 4 horas después de haberlo aplicado.</p> <p><b>Consumo:</b> Aproximadamente 2 kg/m<sup>2</sup> para las dos capas, dependiendo de la rugosidad de la superficie (1 kg/m<sup>2</sup>/capa de 0.5 mm de espesor).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>DATOS TECNICOS</b>              | <p>Colores: Blanco y gris</p> <p>Densidad de la mezcla: 2,3 kg/l aprox.</p> <p>Espesor mínimo: 1 mm en dos capas</p> <p>Temperatura mínima: 5°C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>PRECAUCIONES</b>                | <p>No utilice el <b>Sika-101 Mortero</b> para impermeabilizar placas o superficies con movimiento.</p> <p>Si la mezcla pierde manejabilidad por resecamiento, agregue un poco de agua y mezcle nuevamente.</p> <p>Superficies muy lisas deben hacerse rugosas por cualquier medio mecánico para garantizar la adherencia del producto.</p> <p>En tanques, la superficie tratada con el producto puede darse al servicio dos (2) días después de aplicar la última capa (El producto por ser con base en cemento, puede generar cambios de pH en el agua almacenada, por consiguiente se debe proceder a lavados sucesivos para neutralizar el pH).</p> <p>Cuando no utilice la totalidad del producto, cierre bien la bolsa y almacénela en un lugar seco. No aplique <b>Sika-101 Mortero</b> en superficies sometidas a agresiones químicas, ni lo aplique por debajo de los 5°C.</p> <p>El producto aplicado en fachadas no es uniforme en el color, en obras donde se requiera uniformidad y estabilidad de color, aplicar <b>SikaColor C</b>.</p> |
| <b>MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>        | Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes, gafas de protección y respiradores para polvos en su manipulación. Consultar Hoja de Seguridad del producto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>PRESENTACION</b>                | <p>Bolsa: 2, 5, 10 kg</p> <p>Saco: 25 y 50 kg</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b> | El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses, sobre estibas de madera, en lugar seco, bajo techo, en su empaque original, bien cerrado. Transportar en vehículos cerrados protegidos de la humedad y la lluvia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CODIGOS R/S</b>                 | <p>R: 38</p> <p>S: 2/7/8/13/20/21/22/24/25/26/29/37/45/46</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |