

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO DEL  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL  
SERVICIO DE UCEMI DE UN HOSPITAL, LIMA 2024”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional  
de:

INGENIERO CIVIL

**Autor:**

Walter Domingo Zuta Mena

**Asesor:**

Mg. Julio Christian Quesada Llanto  
<https://orcid.org/0000-0003-4366-4926>

Lima - Perú

**2024**

## INFORME DE SIMILITUD

### “MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SERVICIO DE UCEMI DE UN HOSPITAL, LIMA 2024”

#### ORIGINALITY REPORT

<b>11</b> %	<b>11</b> %	<b>4</b> %	<b>2</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://www.transparencia.gob.sv">www.transparencia.gob.sv</a> Internet Source	<b>4</b> %
<b>2</b>	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Internet Source	<b>2</b> %
<b>3</b>	Submitted to Universidad Privada del Norte Student Paper	<b>1</b> %
<b>4</b>	Submitted to uncedu Student Paper	<b>1</b> %
<b>5</b>	<a href="http://www.futurelearn.com">www.futurelearn.com</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>6</b>	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<a href="http://www.contrataciones.pe">www.contrataciones.pe</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<a href="http://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %

## **DEDICATORIA**

Principalmente agradecer a Dios, por ser mi fortaleza y guía en este proceso, a mis padres Emma Mena y Luis Walter, mis hermanos y mi hijo Thiago que son mi motivo para perseguir mis sueños.

## AGRADECIMIENTO

Agradecer a la Universidad Privada del Norte por brindarme los conocimientos durante estos años de mi etapa profesional y a mi asesor Mg. Julio Quesada Llanto, por su tiempo de asesoramiento en este proyecto de investigación.

## Tabla de contenido

<b>INFORME DE SIMILITUD.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Optimización del rendimiento laboral para aumentar la productividad .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 2. Variables que inciden en la eficacia o la utilización de mano de obra .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 3. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m. ....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 4. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall).....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 5. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 6. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Confección de columna metálica para base de tijerales.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 7. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 8. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de vigas principales y omegas (doble turno) .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 9. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 10. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 11. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m.....</b>	<b>57</b>

<b>Tabla 12. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 13. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 14. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 15. Detalle de Evaluación de la productividad laboral en las actividades del Proyecto .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 16. Partidas ejecutadas Val N°1.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 17. Partidas ejecutadas Val N°2.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 18. Partidas ejecutadas Val N°3.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 19. Partidas ejecutadas Val N°4.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 20. Partidas ejecutadas Val N°5.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 21. Partidas ejecutadas Val N°6.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 22. Recopilación de Datos del Ejecutado vs Programado por Valorización .....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Logotipo de la compañía.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2. Organigrama de la Compañía.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 3. Matriz FODA de la Compañía.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 4. Evolución del enfoque Lean Production .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 5. Evolución del enfoque Lean en la Construcción.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 6. Planificación según el enfoque LOOK AHEAD PLANNING.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 7. Liberación de elementos verticales y horizontales del Proyecto Audacity.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 8. Vertido de concreto en elementos verticales y horizontales .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 9. Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico) .</b>	<b>38</b>
<b>Figura 10. Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)</b>	<b>39</b>
<b>Figura 11. Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada (doble turno) .</b>	<b>41</b>
<b>Figura 12. Confección de columna metálica para base de tijerales .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 13. Instalación de columnas metálicas para base de tijerales.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 14. Instalación de vigas principales y omegas (doble turno) .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 15. Instalación de cobertura de aluzinc .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 16. Diagrama Gantt de ejecución del Proyecto de Ucemí (Primera Etapa .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 17. Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 18. Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 19. Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 20. Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 21. Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40.....</b>	<b>62</b>



<b>Figura 22. Diagrama Gantt de ejecución del Proyecto de Ucemí (Segunda Fase).....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 23. Valores de incidencia de las actividades del Proyecto de Mantenimiento .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 24. % Ejecutado Valorización N°1 .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 25. % Ejecutado Valorización N°2 .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 26. Ejecutado Valorización N°3 .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 27. Ejecutado Valorización N°4 .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 28. Ejecutado Valorización N°5 .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 29. Ejecutado Valorización N°6 .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 30. Curva S (Programado vs Ejecutado).....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1. Expresión matemática para calcular el rendimiento del personal .....</b>	<b>31</b>
---	-----------

## RESUMEN EJECUTIVO

En este trabajo de Suficiencia Profesional, el objetivo principal es mejorar la productividad del Proyecto de mantenimiento preventivo y correctivo del servicio de Ucemí de un Hospital, en la cual se detallará las actividades, procesos constructivos, cuadrillas empleadas y herramientas para la mejora del servicio a lo largo del proyecto, donde se desarrolló con el cargo Ingeniero residente del proyecto.

La infraestructura del ambiente a acondicionar, se encontraba deteriorada ya que no se había realizado el mantenimiento adecuado, además que el Hospital requería de un ambiente para adecuar el servicio de UCEMI con urgencia por el aumento de pacientes críticos, es por ello que por la premura se empleó métodos para mejorar la productividad del proceso constructivo, aumentando las cuadrillas y ejecutando en los horarios de turno diurno y nocturnos, además de utilizar herramientas como el S10 para la evaluación de rendimientos de las cuadrillas y el MS Project para el seguimiento de la productividad del proceso constructivo y llegar al plazo establecido

Por último, según cronograma contractual establecido por el área de supervisión, se pudo llegar a los tiempos empleados con las herramientas establecidas, por lo tanto, se mejoró la productividad del proyecto, y se acondicionó el ambiente y así poder restaurar a los pacientes de UCEMI.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente trabajo de suficiencia profesional se ha desarrollado a partir de la experiencia del proyecto “Servicio Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura de la Red Prestacional Sabogal”, la experiencia realizada desde enero del 2022 hasta febrero 2024, durante este periodo se logró desempeñar en diferentes áreas como asistente de oficina técnica, producción de campo y coordinador de proyectos, en la empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**

En el periodo de marzo del 2022 hasta diciembre del 2022, se laboró como asistente de oficina técnica, donde se desarrollaba la realización de expedientes técnicos para proyectos de construcción, para realizar ello se coordinaba con el cliente sobre las características y generalidades del proyecto a diseñar para los planos de construcción, y luego de ello se desarrollaba la cuantificación de metrados, presupuesto en el S10 y la programación de obras en el MS Project, y con ello se realizaba el armado de expedientes técnicos de los proyectos de construcción. Además, en el periodo de enero hasta octubre del 2023, se laboraba en la producción de los proyectos de construcción en campo, donde se realizaba la liberación de las cimentaciones (zapatas y vigas de cimentación), elementos verticales (placas y columnas) y horizontales (vigas y losas), además de la verificación del proceso constructivo y las valorizaciones semanales

En el último periodo, se está laborando en la coordinación de proyectos de los servicios de mantenimiento y proyectos de construcción de la empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**

La empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.** es una compañía peruana que está involucrada en diversas actividades de la construcción desde hace más de 4 años, fundada el 10 de diciembre del 2019 en la ciudad de Lima. Es una compañía que se ha ido posicionando en la industria y tiene un buen crecimiento, involucrándose en proyectos de construcción importantes de mantenimiento y construcción, además de tener como principal actividad el servicio de consultoría y asesoramiento de proyectos de arquitectura, ingeniería y saneamiento, así como de dirigir, supervisar y llevar a cabo la ejecución de proyectos de construcción civil. para el sector público y privado.

A continuación, se detallan datos importantes de la **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, que cuenta con una razón Social: **CONSTRUCTORA SENSEBE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, y el tipo de empresa es **Sociedad Anónima Cerrada** con ruc: 20549950834 y posee un número de trabajadores de 40 profesionales, además su dirección fiscal figura en la Av. Juan Velasco Alvarado Mz. H Lote 6 Urb. República Federal Alemana, Lima, San Juan de Miraflores.

Por otra parte, la empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.** cuenta con un logo corporativo y representativo para la industria de la construcción, con ello se busca identificar y diferenciar a las marcas del sector construcción y la información está representada en la siguiente **Figura 1:**

**Figura 1. Logotipo de la compañía**



*Nota. La figura ilustra el logo de la compañía, donde trasmite una identidad de manera clara y efectiva. Tomado de Constructora Sensebe, 2019.*

La empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, ha logrado adaptarse a los cambios y necesidades del mercado actual, por esa razón, la empresa cuenta con una extensa variedad de productos y servicios, con su enfoque principal en los servicios de mantenimiento y obras verticales, especialmente en las áreas de infraestructura, electricidad, sanitarias y saneamiento.

Entre sus proyectos destacados se encuentran los siguientes:

- Servicio de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo de la Infraestructura de la Red Prestacional Sabogal.
- Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del servicio de Terapia del Dolor del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren de la Red Prestacional Sabogal.
- Servicio de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo de las Instalaciones Eléctricas de la Red Prestacional Sabogal.
- Servicio de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo de las Instalaciones Sanitarias de la Red Prestacional Sabogal.

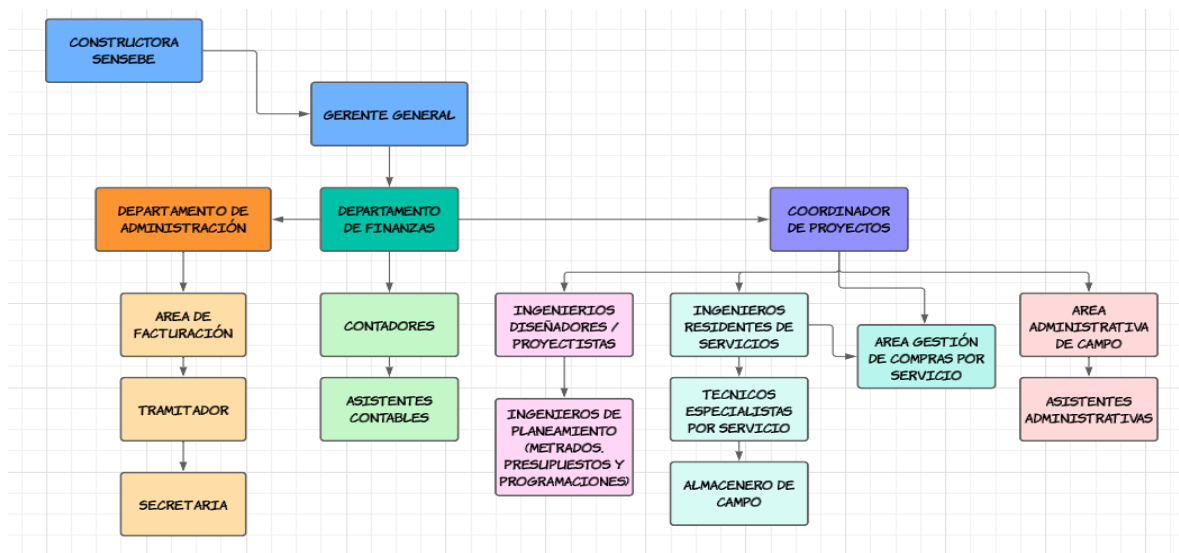
La empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, ha logrado un crecimiento uniforme y sostenible en tan poco tiempo, se logró escalar entre una de las mejores empresas que brindan el servicio de mantenimiento en el país, es por ello que:

La visión de la empresa es ofrecer servicios de calidad alta que cumplan con los requerimientos de los clientes., basado en el espíritu del grupo y la confianza profesional de los empleados, garantizando un nivel definido de calidad general del servicio y creando oportunidades de desarrollo personal y profesional.

Además, la misión de la compañía es situarse como líder en el ámbito del diseño y consultoría, así como un amplio conocimiento de la construcción y mantenimiento, brindando servicios de alta calidad, innovadores y proporcione soluciones que cumplan de manera efectiva y completa las necesidades y expectativas, con la garantía de nuestra experiencia y profesionalismo del equipo.

La empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, dispone de un equipo de profesionales sobresalientes, que incluye ingenieros, arquitectos y administradores, distribuidos según sus especialidades correspondientes, además poseen un amplio conocimiento en el rubro de la construcción, es por ello que se muestra el organigrama de la empresa donde se puede visualizar la estructura general de la empresa, desde el área administrativa, de planeamiento hasta el área de ejecución de los proyectos, que juegan un papel importante para el éxito de cada proyecto y la información está representada en la siguiente **Figura 2:**

**Figura 2. Organigrama de la Compañía**



*Nota. La figura ilustra el Organigrama de la compañía, donde se representa la estructura organizacional. Tomado de Constructora Sensebe, 2019.*

Por último, se detalla la matriz **FODA** de la empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**, donde se puede visualizar desde las oportunidades que brinda la empresa hasta las amenazas en el rubro inmobiliario, esto ayudara para desarrollar un plan estratégico de mejora para el negocio en el rubro de la construcción y la información está representada en la siguiente **Figura 3:**

**Figura 3. Matriz FODA de la Compañía.**



*Nota. La figura ilustra la matriz FODA de la compañía, con el objetivo de elaborar una estrategia de planificación en la empresa constructora. Tomado de Constructora Sensebe, 2019.*



## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los fundamentos teóricos comprendidas para el desarrollo de trabajo por suficiencia profesional, en el presente estudio se enfoca principalmente en la productividad operativa, relacionada en la ejecución de un proyecto de mantenimiento, así como la gestión administración en la oficina técnica, con el objetivo de mejorar la calidad de los trabajos y plazos de ejecución

En la primera parte del presente capítulo, se desarrolla conceptos directamente asociados con la **productividad** y sus filosofías a lo largo de los años hasta la actualidad, y se brindan recomendaciones en base a antecedentes aplicados en diferentes proyectos de investigación.

Según **Florez & Ramos (2018)** la productividad es la suma de recursos empleados para mejorar y direccionar la producción, y se debe enfocar con mayor énfasis a la mano de obra por ser un elemento con mayor variabilidad, es por ello que se debería aplicar herramientas con mayor implementación en el mercado, además se incluyen datos estadísticos cuantificables para evaluar la productividad y respaldar la filosofía **LEAN CONSTRUCTION y LEAN PRODUCTION**.

La eficacia en la productividad del personal puede ser medida y fluctúa de un rango entre el 0% al 100%, si se realiza la máxima eficacia, estos rangos se basan de acuerdo al desempeño medible y consumo real del personal, obtenido con los datos de cada partida o actividad, es por ello que estos intervalos se establecen en relación con la eficacia de la productividad estadísticamente, que establece John S. Page en su libro “Estimators general construction manhour manua” y la información está representada en la siguiente **Tabla 1, (Botero, 2002)**.

**Tabla 1. Optimización del rendimiento laboral para aumentar la productividad**

EFICACIA DE LA PRODUCCIÓN	INTERVALOS
Muy bajo	10% - 39%
Bajo	40% - 59%
Estándar (Promedio)	60% - 79%
Nivel alto	80% - 91%
Sobresaliente	92% - 100%

*Nota.* Esta tabla muestra estadísticamente como la productividad se puede medir a través de rangos que van del 0% hasta el 100% con respecto al personal. Estimator general construction manhour manual, John S. Page, 2002.

En la tabla anterior se observan rangos para evaluar el rendimiento laboral, donde se comprende que entre el 61% y el 80% es el rango promedio, y se define el 70% como un valor promedio (**Botero,2002**).

La eficacia de la fuerza laboral es un elemento crucial, y el desempeño de este componente se ve influenciado por una diversidad de factores durante la realización del proyecto, donde algunos son detectables y predecibles en la realización del expediente técnico, analizando cada etapa del proyecto, es por ello que es esencial tener en cuenta estos factores fundamentales con el fin de reducir las consecuencias que podría acarrear (**Botero,2002**).

Los proyectos, cada uno de ellos tiene su particularidad, con condiciones diversas y factores que puedan afectar tanto positiva como negativamente la eficiencia y productividad, es por ello que es de vital importancia estudiar cada una de ella, según el autor Botero, estos factores pueden ser agrupados en seis categorías distintas, como se detalla a continuación siguiente **Tabla**

**2:**

**Tabla 2. Variables que inciden en la eficacia o la utilización de mano de obra**

ITEM	DESCRIPCIÓN
1.00	Situación Económica
2.00	Factores generales
3.00	Ambiente
4.00	El trabajo
5.00	Equipamiento
6.00	Personal

*Nota.* Esta tabla detalla la clasificación de las categorías de los factores que afectan el rendimiento de la Mano de Obra. *Estimator's general construction man-hour manual, John S. Page, 2002.*

La **situación económica**, es un factor que relaciona el estado económico de la zona en específica donde se está desarrollando el proyecto, y dividido en cuatro categorías principales: patrones generales, impacto de la actividad, dimensión del proyecto de construcción y condiciones laborales. Cuando se relacionan estos aspectos, se observa que, en épocas de dificultades económicas generales, la productividad tiende a disminuir debido a la escasez del personal calificado, además de profesionales competentes, en cambio si es lo contrario con una economía buena, obliga a contratar al área usuaria, entidad o contratista a personal calificado para el desarrollo del proyecto (**Botero, 2002**).

En relación con el factor de la economía general, además de lo puntos aclarados anteriormente, se detallan los aspectos divididos en tres puntos fundamentales:

- La accesibilidad de personal (Operarios, oficiales y peones de construcción).
- La accesibilidad de expertos en el rubro (Residentes, Supervisores y Maestros de obra).

- La accesibilidad para obtener materiales

Los **factores generales** vinculan la disponibilidad de personal especializado y la comprensión del proyecto, o la necesidad de trasladar personal a otros centros específicos, estos elementos son fundamentales y deben ser considerados, es por ello que se debe tomar en cuenta las siguientes categorías (**Botero, 2002**):

- **Modalidad de contrato:** El tipo de contrato tiene un impacto significativo en el rendimiento de un equipo, en contraste con el sistema de contratación basado en jornadas laborales.
- **Movimiento Sindical:** La presencia de persona sindical en la obra, puede tener un efecto adverso en los rendimientos y, como resultado, afecta la productividad del personal, ya que el sindicalismo busca controlar la parte económica (jornales) y no produce en obra.
- **Incentivos:** El realizar la asignación de tareas en campo, además de recompensas y incentivo al personal, influye y mejora la eficacia de ella. Una empresa que incentiva económicamente y psicológicamente al personal, hace que aumente su desempeño laboral.
- **Salarios:** Los honorarios de acuerdo al mercado laboral, los jornales y beneficios establecidos para el personal obrero, hace que mejore su desempeño laboral y aumenta la productividad de la actividad.

- **Entorno Laboral:** Un ambiente de trabajo cordial, respetuoso y saludable entre los superiores y el personal obrero, adapta y mejora los aspectos humanos, además de influenciar en el desempeño del personal y aumentar la productividad.

**El clima** es un factor crucial para la productividad en el proyecto, el clima presente en el área donde se elabora a cabo el proceso del proyecto, se puede distribuir en las siguientes categorías (**Botero, 2002**):

- **Estado meteorológico:** Un clima propicio durante la ejecución de la actividad, mejora la eficacia del personal.
- **Temperatura:** Se ha demostrado que la temperatura elevada puede influenciar en el rendimiento del trabajador en una actividad en específica que este en exposición al sol, en cambio las temperaturas bajas pueden generar un mejor rendimiento con respecto a la actividad anterior mencionada.
- **Condiciones de suelo:** La lluvia es una condición climática que provoca incomodidades en actividades que posicionan en el suelo, como andamios que realizan operaciones, lo que afecta negativamente el desempeño y directamente a la productividad.
- **Cubierta:** Las condiciones meteorológicas como el sol y la lluvia, pueden minimizarse si las actividades a operar se realizar bajo una cobertura, en ese sentido, mejora el rendimiento del personal.

**El trabajo**, existen aspectos específicos relacionados con ello, como las partidas ejecutadas en los tiempos de ejecución, los medios de ejecución y las condiciones de trabajo son elementos

que pueden tener un impacto directo en la productividad, es por ello que se deben tomar en cuentas las siguientes categorías (**Botero, 2002**):

- **Nivel de complejidad:** Los rendimientos del personal se ven afectados, cuando hay más grado de complejidad y afecta a la productividad por lo tiempos requeridos.
- **Peligros laborales:** La posibilidad de exposición del personal al realizar ciertas tareas o actividades, disminuirá significativamente el rendimiento, es por ello que es un factor que se debe tomar en cuenta.
- **Discontinuidad:** Interrupciones, paralizaciones o cualquier otro aspecto que retrase la ejecución de los trabajos, reducen y aplazan la producción.
- **Orden:** Los espacios que estén ordenados, generan una mayor concentración en el personal y, por ende, un mejor desenvolvimiento en la actividad y afecta su rendimiento.
- **Tajo:** Si se realiza una actividad o partida en áreas estrechas, de menores áreas, afectara en el desempeño del operario.

**El equipamiento,** es un factor esencial para llevar a cabo las actividades, las condiciones para operar los mantenimientos o obras afectara directamente al rendimiento. El personal obrero necesita herramientas en condiciones adecuadas, además que las partidas puntuales en el desarrollo del trabajo de investigación como habilitación de tabiquería de drywall, requiere herramientas (Tijera de drywall, amoladora, atornillador, punteras, nivel de mano, etc.) y con ello mejorara la producción, es por ello que se debe tomar en cuenta las siguientes categorías (**Botero, 2002**):

- **Herramientas y Equipo:** La elección y calidad de las herramientas destinadas para las actividades, afecta directamente a los rendimientos de los trabajadores, tener herramientas adecuadas generan que se realice un óptimo trabajo, y no tener herramientas adecuadas, genera reparaciones constantes, generando retrasos y afectando la productividad.
- **Mantenimiento:** El cuidado y preservación adecuado de las herramientas y equipos influye positivamente en la productividad, ya que genera que los equipos estén en óptimas condiciones para realizar las actividades asignadas al personal obrero.
- **Suministro:** El suministro de los equipos y herramientas a tiempo, genera que no haya retrasos en los servicios en ejecución.
- **Equipamiento de protección personal:** Los trabajadores de campo, requiere equipos de protección personal adecuadas para realizar la actividad, además de garantizar la seguridad del personal y la facilidad para llevar a cabo las actividades, generando una mejora en la eficacia.

**El personal**, es crucial considerar las circunstancias del personal obrero, debido que es un factor fundamental para el desempeño de estos, es por ello que se debe tomar en cuenta las siguientes categorías (**Botero, 2002**):

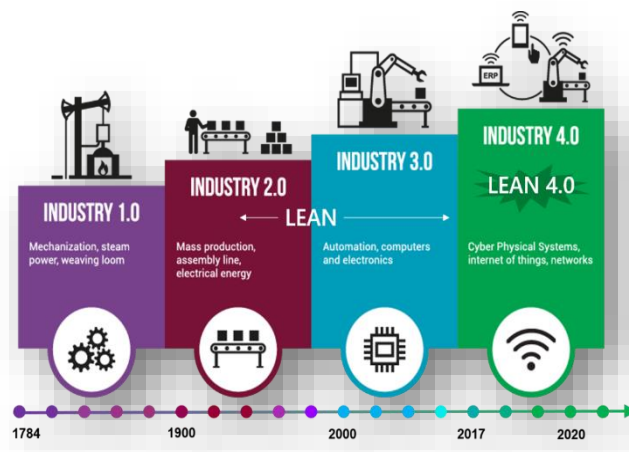
- **Estado del personal:** El bienestar emocional y económico de los trabajadores de obra, genera un impacto directamente en la concentración del personal y por lo tanto en su desempeño en las actividades.

- **Habilidad del personal:** El personal obrero tiene habilidades y destrezas que ayudan a realizar las actividades y eso afecta directamente la productividad.
- **Conocimiento:** El grado de formación (operario, oficial o peón), y su capacidad de mejorarlo, ayuda directamente a aumentar su eficiencia en el trabajo.
- **Actitud hacia el trabajo:** Mantener una actitud positiva en el trabajo genera un aumento de productividad directamente en las actividades.

**LEAN PRODUCTION** o también llamado producción sin perdidas, es una filosofía desarrollada en Japón en los años 50, esta filosofía se enfoca básicamente en los procesos (flujo de materiales y materia prima), donde reducen los tiempos de ciclos, incremente la transparencia de los procesos y se puede realizar balances en los mejoramientos de los flujos, además de ser aplicable a los proyectos de construcción (**Castillo, 2001**).

Por otro lado, en el grafico siguiente llamado **Figura 4** se visualiza esquemáticamente el desarrollo del enfoque Lean, en el transcurso de los años que se adapta a la era digital actual y los progresos tecnológicos en el área de la construcción.

**Figura 4. Evolución del enfoque Lean Production**





*Nota. En la figura ilustra la progresión del enfoque Lean Producción a lo largo de los años, que ha mejorado la eficiencia de los proyectos de construcción, además de mejorar la calidad, reducir tiempos y costos de producción. Tomado de CEO Institute, 2020.*

**LEAN CONSTRUCTION**, también conocida como construcción sin pérdidas, es una filosofía aplicada en la gestión de la producción en la industria de la construcción. Su objetivo es optimizar las actividades del proceso constructivo, eliminando o reduciendo aquellas que no aportan valor, con el fin de mejorar el resultado final del proyecto. (Morillo & Lozano, 2007).

Una de las limitaciones de la filosofía LEAN, es que, si es mal aplicada en el proyecto de construcción, afectara directamente a la línea de producción, esto originara que no se puedan identificar los puntos en los cuales se originan las perdidas en referencia a costos y demoras en la programación, y por lo tanto generar impacto en el costo total del plan.

En el grafico siguiente llamado **Figura 5**, se visualiza esquemáticamente el enfoque **LEAN CONSTRUCTION**, donde se detalla la implementación de procesos en el rubro de la construcción actual.

**Figura 5. Evolución del enfoque Lean en la Construcción**



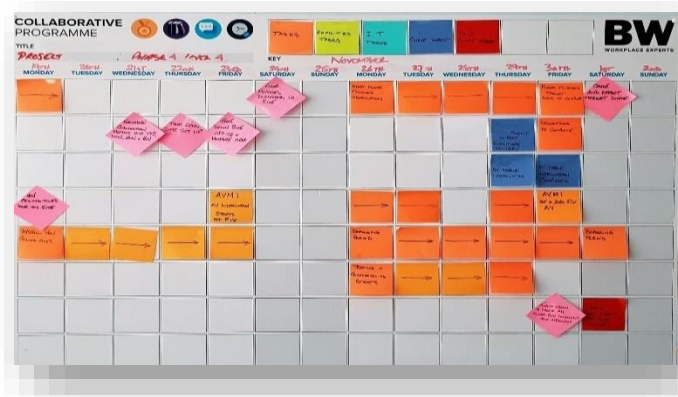
*Nota. En la figura ilustra la progresión del enfoque Lean Construcción que se basa en la comunicación del flujo de trabajo y la confianza en el equipo colaborativo de producción. Tomado de Besser Lean Construction, 2017.*

Una metodología utilizada por constructoras de alto nivel y referentes en el mundo, son las filosofías Last Planner y Look Ahead Planning, filosofías que se enfocan directamente en la producción de campo, que orienta en las posibilidades de ejecutar la fase, actividad o proceso constructivo, para aumentar la probabilidad de lo planificado, y así mejorar la productividad de cada proyecto.

**LOOK AHEAD PLANNING**, consiste en una serie de etapas, en primera instancia de realiza una planificación maestra global de todo el proyecto, la segunda fase implica la planificación de un cronograma de actividades a un plazo de 6 a 8 semanas, esto garantiza la confiabilidad de la producción y ajusta los recursos, por último, se realiza un cronograma a corto plazo 1 semana, detallando los recursos en cada actividad (**Arauco, 2016**).

En el grafico siguiente llamado **Figura 6**, se muestra esquemáticamente el enfoque **LOOK AHEAD PLANNING**, donde se observa una proyección de la planificación con la serie de procesos a corto plazo.

**Figura 6. Planificación según el enfoque LOOK AHEAD PLANNING**



*Nota. En el grafico ilustra el esquema de planificación según el enfoque Look Ahead Planning.*

*Tomado de la Revista Improvement Skills Consulting, 2014.*

En esta primera parte del capítulo, se detallaron las bases teóricas de las herramientas de los Sistema Last Planner, para la mejora de los trabajos colaborativos en los proyectos de construcción. Además, es importante analizar los metrados y establecer cuadrillas definidas, de acuerdo a los rendimientos de campo del personal por la unidad de cuadrilla, dado que ayudara a los constructores a lograr el éxito en los proyectos de construcción por ser una etapa fundamental que mejorara la productividad del proyecto a ejecutar (**Botero, 2002**).

En la segunda parte del presente capitulo, se desarrolla conceptos directamente asociados con los **rendimientos del personal calificado** y su filosofía de analizarlo, y se brindan teorías, cuadros, ecuaciones, aplicables para la realización del proyecto de investigación.

Según **Narro (2019)**, En los ultimos tiempos, se ha marcado un aumento en el indice de crecimiento poblacional y por ende conlleva a la necesidad de realizar nuevas infraestructuras como colegios, hospitales, viviendas, hoteles, etc. En el pais debido a este indice de crecimiento ascendente de población, se tiene la necesidad de realizar proyectos, y esta nuevas ejecuciones de infraestructuras se basan en los **rendimientos** del personal, para calcular los costos unitarios del proyecto general, usualmente se trabajan con rendimientos sugeridos y evaluados como el de la **Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)**, que tiene rendimientos minimos de productividad laboral que son especificos para las provincias de Lima y Callao desde el año 1968, ya que los rendimientos haran que haya un mayor control y planificación para realizar proyectos eficazes.

Según **Quispe (2014)**, en su tesis titulada “Análisis de Rendimientos de Mano de Obra en obras ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora” de la Universidad Nacional de Cajamarca – Perú, el objetivo es analizar los rendimientos de la mano de obra de las obras realizadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora.

En el proyecto de investigación se concluye que el factor fundamental para productividad de los proyectos de construcción es el **rendimiento**, y se debe tomar en cuenta la mano calificada del personal obrero, la supervisión y el clima, ya que son factores fundamentales y tienen correlación cercanos que afectan directamente al rendimiento, es por ello, que se debe tomar en cuenta para el análisis de todo tipo de proyectos.

Según **Ccoragua (2016)**, en su tesis titulada “Estudio del Rendimiento y Productividad de la Mano de Obra en las partidas de Asentado del Muro de Ladrillo, Enlucido de Cielo Raso con Yeso y Tarrajeo de Muros en la Construcción del Condominio Residencial Torre del Sol” de la Universidad Andina del Cusco, el objetivo es analizar los rendimientos los rendimientos de lo realizado en las partidas del proyecto.

En el proyecto de investigación se determina que la eficiencia de las actividades del documento técnico, son menores con respecto al libro de CAPECO, debido a que la eficiencia del personal no era la adecuada para la actividad, afectando directamente la productividad, es por ello que se recomienda elegir al personal calificado para cada actividad del proceso constructivo.

Según **Polanco (2009)**, en su estudio titulado “Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de Construcción – Estudio de caso edificio J UPB” de la Universidad Pontificia

Bolivariana, que tuvo como propósito analizar la eficiencia del personal para algunas actividades específicas del proyecto (Concreto y mampostería).

En el estudio realizado por el autor, su objetivo es examinar la eficiencia laboral en las actividades de vaciado de concreto en cimentación (zapatas y vigas de cimentación), verticales (columnas y placas) y asentado de ladrillo con mampostería, para ello estableció las cuadrillas de acuerdo con el apu en el documento técnico, y analizó lo siguiente, en la partida concreto para zapatas, se tenía 2 operarios, 2 oficiales y 8 peones, realizando un rendimiento de 25m<sup>3</sup>/día, pero al agregar 1 ayudante más, el rendimiento aumentó y disminuyendo en un 10% el tiempo de vaciado, pero el autor comenta que la disminución máxima potencial es del 30% (3ayudantes), puesto que agregar más de cuatro ayudantes adicionales no contribuirá a reducir los costos de realizar la actividad

Según **Cutipa (2018)** en su tesis titulada “Análisis del rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto: mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. “Juan Jiménez Pimentel” – Tarapoto – San Martín”, el objetivo es examinar la eficiencia laboral en las actividades de la especialidad de estructuras del proyecto, para que los profesionales de la construcción de estructuras en la localidad de la Selva cuenten con rendimientos de acuerdo a la localidad analizada.

En el proyecto elaborado por el autor, busca analizar las partidas del proyecto del expediente para crear datos bases y complementar la productividad en su localidad de la zona del análisis, el autor sostiene que las cifras de consumo de rendimientos deben ser evaluados por cada proyecto, y la asignación y contratación adecuada del personal representa un desafío en la productividad, es por ello que se debe realizar un filtro previo para saber las habilidades del

trabajador, También menciona que la baja calidad de los productos influye en el entorno y repercute en la calidad y enfoque de la ejecución de los trabajos, afectando así la productividad. La mano de obra es el factor mas critico en la construcción y de ella depende en gran medida la productividad, porque genera mejore procesos, y se debe tomar en cuentas los siguientes factores fundamentales:

- La disposición del trabajador para llevar a cabo un trabajo de calidad se logra mediante la satisfacción del personal y motivación.
- El conocimiento esencial para llevar a cabo los trabajos está vinculado con el entrenamiento del personal y la capacitación.
- La habilidad para llevar a cabo el trabajo, que implica una buena gestión, es fundamental para realizar las funciones de manera efectiva y eficiente.

En el ambito de la construcción civil, la eficiencia de los tecnicos se estiman en horas hombres (HH), que se refiere a la ejecución de una cantidad especifica por una hora de trabajo. Según lo estipulado en la normativa, la semana laboral consta de 48 horas, distribuidas de lunes a viernes 8 horas y media cada día, y los sabados 5 horas y media.

El rendimiento de la mano de obra se refiere a la cantidad de trabajo realizado por un grupo de trabajadores, también conocido como cuadrilla, en una determinada actividad, y cada uno de ellos esta asignado a una especialidad y partida en especifica, y esta se detalla en cantidad/hh, Entonces, es la relación entre la cantidad de trabajo ejecutado por la mano de obra y el tiempo necesario o empleado por la cuadrilla en la partida específica, lo cual se representa en la siguiente ***Ecuación 1 (Botero, 2002):***

### Ecuación 1. Expresión matemática para calcular el rendimiento del personal

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada Laboral Diaria} \times \text{N}^\circ \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}}$$

La utilización de la mano de obra se refiere a la cantidad de trabajo humano realizado y se expresa en horas hombre, y esta relacionada por un grupo específico de trabajadores, conocido como cuadrilla, para realizar una actividad o tarea específica (**Botero, 2002**).

La Cámara de la Construcción del Perú (**CAPECO**), es una asociación civil que comenzó sus operaciones el 09 de Mayo de 1958, y cuenta con más de 60 años en el mercado de la construcción. Su objetivo principal es respaldar la industria de la construcción en el Perú, desarrollando mecanismos de acción, para promover diferentes tipos de proyectos infraestructurales, seguros, eficientes y de calidad, y así mejorar las condiciones de vida.

El régimen de construcción civil, ha elaborado una clasificación de los trabajos de mantenimientos y construcción, y así destinar el personal por especialización de acuerdo a su experiencia y conocimiento. La agrupación de Ingenieros Civiles del Perú y la agrupación de Trabajadores de la Construcción Civil, ha designado a cada trabajador las siguientes 3 categorías, Operario, oficial y peón (**Zegarra, 2003**).

- **Operario:** Es personal calificado, especialistas para una actividad en específica. Los trabajadores calificados en esta categoría son los constructores de albañilería, carpintería, ferrallistas, pintores en acabados, electricistas, fontaneros, plomeros, almaceneros, conductores, mecánicos y otros trabajadores capacitados en una especialidad particular del sector. También se considera a los operadores de maquinaria, que desempeñan

funciones como mezcladores, colocadores de hormigón y operadores de grúas (**Zegarra, 2003**).

- **Oficial:** Es personal que tiene conocimiento en la actividad, pero no es especialista, usualmente trabaja como asistente del operario. Por ejemplo, en partidas como asentado de ladrillo, vaciado de concreto en elementos estructurales, laboran como ayudantes del operario para esa actividad (**Zegarra, 2003**).
- **Peón:** Es personal no calificado para una actividad en específica, no tienen conocimiento de las actividades, es por ello que desempeñan la labor de ayudantes de los Operarios y Oficiales (**Zegarra, 2003**).

Estas son las categorías definidas por la Asociación de Trabajadores de la Construcción Civil, y la mejora de la categoría dentro del personal técnico y obrero se determina por la eficiencia y productividad del trabajador en actividades o tareas específicas, de acuerdo con la norma establecida por la práctica (**Zegarra, 2003**).



A lo largo del proyecto, se presentaron una serie de problemas, **limitaciones** para ejecución del proyecto de mantenimiento, que afectaron directamente la productividad del proyecto en mención:

- La Unidad de Mantenimiento de Infraestructura se encargó de la adquisición de materiales para el abastecimiento de proyecto, pero los proveedores no habían traído el material adecuado de acuerdo a las especificaciones técnicas, además de demorarse en la entrega, retrasando directamente a los plazos.
- El proyecto de mantenimiento correctivo y preventivo, debido a la premura de entrega de las actividades, no se proyectaron planos de ejecución, es por ello que toda coordinación de los trabajos y proceso constructivo se realizaba directamente con el Supervisor de la Unida de Mantenimiento, esto generaba retrasos al momento de la distribución del personal.
- En el proyecto hubo monitoreo constante del personal y del proyecto, pero faltó la coordinación inicial con el área usuaria del servicio antes del inicio de los trabajos, es por ello que había cambios de último momento y esto generaba retrasos en los plazos de entrega.
- El proyecto de mantenimiento se realizó con un presupuesto base que se encargaba la administración del HNASS, sin embargo, durante el desarrollo del proyecto los montos se elevaron del presupuesto base, es por ello que se recurrió a la caja chica de la empresa tercera de Infraestructura, además de otras áreas, generando retrasos para abastecer de materiales el proyecto.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Durante el proceso de búsqueda de empleo, el 20 de junio del año 2021 se realizó la solicitud para la postulación de una vacante en la **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C**, donde a los días se generó una entrevista personal con el socio del gerente llamado Christian Tucta Miranda, que con éxito se logró ingresar a la empresa con el puesto de **Ingeniero de producción** el 01 de julio del año 2021.

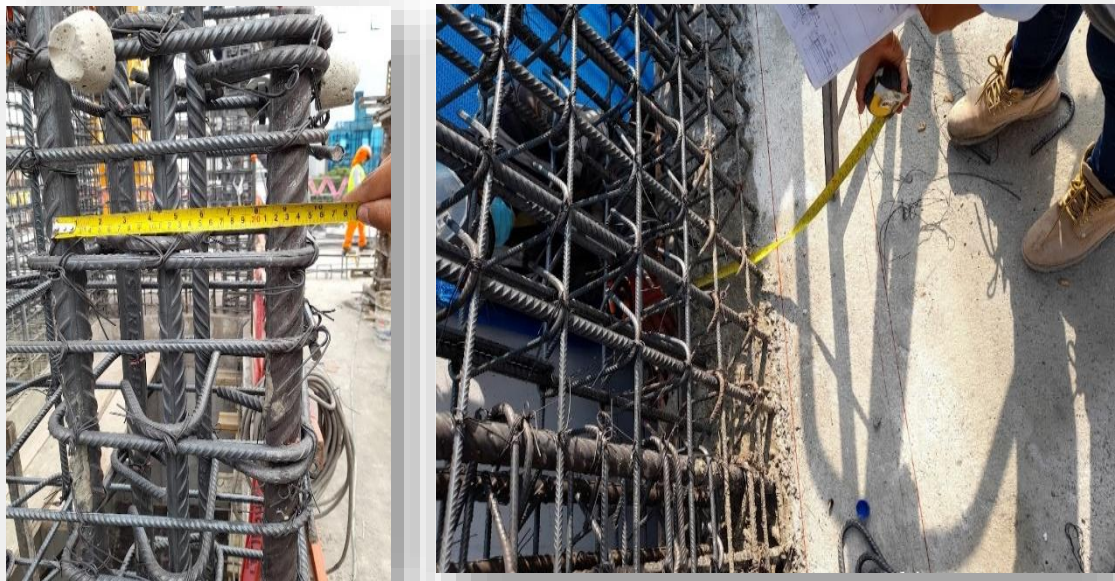
El primer proyecto en ejecutar con la **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C**, fue una edificación multifamiliar de 37 pisos + 7 sótanos, donde se desarrollaba el puesto de **Ingeniero de producción**, AUDACITY llamado el proyecto en mención se ubicaba en Lima, distrito de la Victoria, un proyecto que contaba con una verticalidad de 90 metros y un área techada de 380.00 m<sup>2</sup>, en este proyecto que la subcontrata duro aproximadamente 1 año en el sector de acero de construcción, se realizaba las siguientes funciones:

- Se realizaba la liberación de los elementos estructurales, horizontales y verticales de la subcontrata de acero, con el área de calidad.
- Se realizaba la planificación, control y seguimiento diario de las partidas y elementos en coordinación con el Ingeniero de campo.
- Se desarrollaba las curvas y valorizaciones semanales de acuerdo al avance del proyecto
- Se realizaba el abastecimiento de materiales semanales de acuerdo al avance de ejecución del proyecto.

Para esta actividad de liberación del acero de los elementos verticales, se realizó la visualización del plano del piso a ejecutar y los detalles de acero de los refuerzos verticales y horizontales, como el diámetro del acero, traslape, variación del diámetro en el piso superior, para realizar la liberación con el supervisor de campo, haciendo las mediciones de los anchos y largos de los elementos verticales (columnas y placas) y horizontales (vigas y losas) y así realizar los protocolos de calidad para la liberación y metrado del día.

En la siguiente **Figura 7**, se observa la liberación de los elementos estructurales que se realizaba antes de realizar el encofrado y posteriormente el vertido del concreto.

**Figura 7. Liberación de elementos verticales y horizontales del Proyecto Audacity**



*Nota. En la figura se muestra la verificación de acero de los elementos estructurales del proyecto Audacity. Tomado en campo, 2021.*

Para esta actividad de vertido de concreto en las estructuras, se realizó previa verificación que los aceros estructurales de la losa, estén correctamente amarrados y con los dados de concreto, además de verificar los niveles y realizando las mediciones para los refuerzos horizontales, y así proceder con la liberación con el supervisor de campo.

En la siguiente **Figura 8**, se observa el vertido de concreto de los elementos verticales y horizontales estructurales.

**Figura 8. Vertido de concreto en elementos verticales y horizontales**



*Nota. La figura ilustra el vertido de concreto de la losa maciza y aligerada, previamente liberados del proyecto Audacity. Tomado en campo, 2021.*

La empresa **CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C**, en el periodo de enero del 2023, gana una licitación con el estado llamado “CONTRATACIÓN ANUAL DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, PREDICTIVO Y CORRECTIVO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED PRESTACIONAL SABOGAL”, este servicio comprendía los trabajos de pintura, albañilería, carpintería, para las redes asistenciales del Hospital Nacional

Alberto Sabogal, donde desarrollaba el puesto de **Ingeniero Residente del Servicio de Infraestructura**.

Durante el periodo de contratación del servicio en mención, el 01 de octubre del año 2023 la oficina de la administración del HNASS junto con el área usuaria, realiza el requerimiento del mantenimiento integral del ambiente denominado Ucemi, donde se buscaba solucionar dichos problemas de infraestructura del servicio y mejorar sus condiciones de operatividad. Los trabajos del servicio se iniciaron el 20 de octubre del 2023 en coordinación con la supervisión de la Unidad de Mantenimiento de Infraestructura.

El proyecto cuenta con un área de intervención de 105.00m<sup>2</sup> aproximadamente, donde se contaba con una idea inicial, con partidas que se iban definiendo de acuerdo con la Unidad de Mantenimiento de Infraestructura. En este proyecto a pesar que no se contaba con partidas definidas, pero si partidas iniciales se pudo trabajar con el enfoque de **LOOK AHEAD PLANNING** para las partidas iniciales del proyecto y se pudo medir la productividad de cada partida en base a comparaciones de expedientes técnicos actuales, revista COSTOS y el libro de costos y presupuestos de CAPECO.

Para realizar esta actividad, previo a ello se realizó la coordinación con el supervisor de la UMI, para la verificación de los equipos existentes y el tipo de piso del proyecto, además se hizo las mediciones correspondientes del área total y la medición al terminar la jornada para la valorización del día. Por último, desde el cargo de la residencia del proyecto que se elaboró, se tuvo que definir las cuadrillas con el personal calificado para ejecutar la actividad.

En la siguiente **Figura 9**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m, donde se observa una cuadrilla conformada por **1 Oficial y 2 Peones**.

**Figura 9. Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico)**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m, el piso es de material estándar y fue adherido con pegamento asfáltico, con un espesor de 16mm, realizando el proceso de picado en toda el área total de 105.00m<sup>2</sup>. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla 3**, representa la recopilación de datos para el análisis de la tarea: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 3. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m.**

Partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico)							
Fecha	Cuadrilla:		Tiempo (hrs)	Ejecutado (m <sup>2</sup> )	Ejecutado acumulado (m <sup>2</sup> )	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> )	
	Oficial	Peón				Oficial	Peón
12/10/2023	1	2	8	16.83	16.83	0.475	0.951

13/10/2023	1	2	8	15.35	32.18	0.521	1.042
14/10/2023	1	2	8	14.25	46.43	0.561	1.123
16/10/2023	1	2	8	15.12	61.55	0.529	1.058
17/10/2023	1	2	8	16.11	77.66	0.497	0.993
18/10/2023	1	2	8	15.58	93.24	0.513	1.027
19/10/2023	1	2	8	11.76	105.00	0.680	1.361

<b>Rendimiento Promedio (m2/día)</b>	<b>15.00</b>
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Oficial:</b>	<b>0.54</b>
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Peón:</b>	<b>1.08</b>

*Nota.* Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m, donde se observa que la partida estaba conformada por una cuadrilla de 1 Oficial y 2 Peones, con una metrado total de 105.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 7 días, teniendo un rendimiento promedio de 15.00m<sup>2</sup>/día, además del oficial que tiene una productividad promedio de 0.54horas/m<sup>2</sup> y el Peón de 1.08horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.

Para la siguiente actividad de desmontaje de cobertura, en base a la labor de residente del proyecto se coordinó con el supervisor de infraestructura, las condiciones actuales de los techos y el método de proceder con el tema de seguridad, después de ello se realizó las mediciones para la cuantificación de avances del día.

En la siguiente **Figura 10**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall), donde se observa una cuadrilla conformada por **1 Oficial y 3 Peones**.

**Figura 10. Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)**



*Nota.* La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall), los tijerales son de material de parantes metálicos livianos  $e=38\text{mm}$  y la cobertura de Aluzinc de medidas de  $1.05\text{m} \times 3.60\text{m} \times 0.40\text{m}$ , con un aproximado de 28 piezas desmontadas. Tomado en campo, 2023.

En la siguiente **Tabla 4**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Picado de piso vinílico de  $0.40\text{m} \times 0.40\text{m}$ , donde se observa lo siguiente:

**Tabla 4. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)**

Partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (m <sup>2</sup> )	Ejecutado acumulado (m <sup>2</sup> )	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> )	
	Oficial	Peón				Oficial	Peón
17/10/2023	1	3	8	40	40	0.200	0.600
18/10/2023	1	3	8	38	78	0.211	0.632



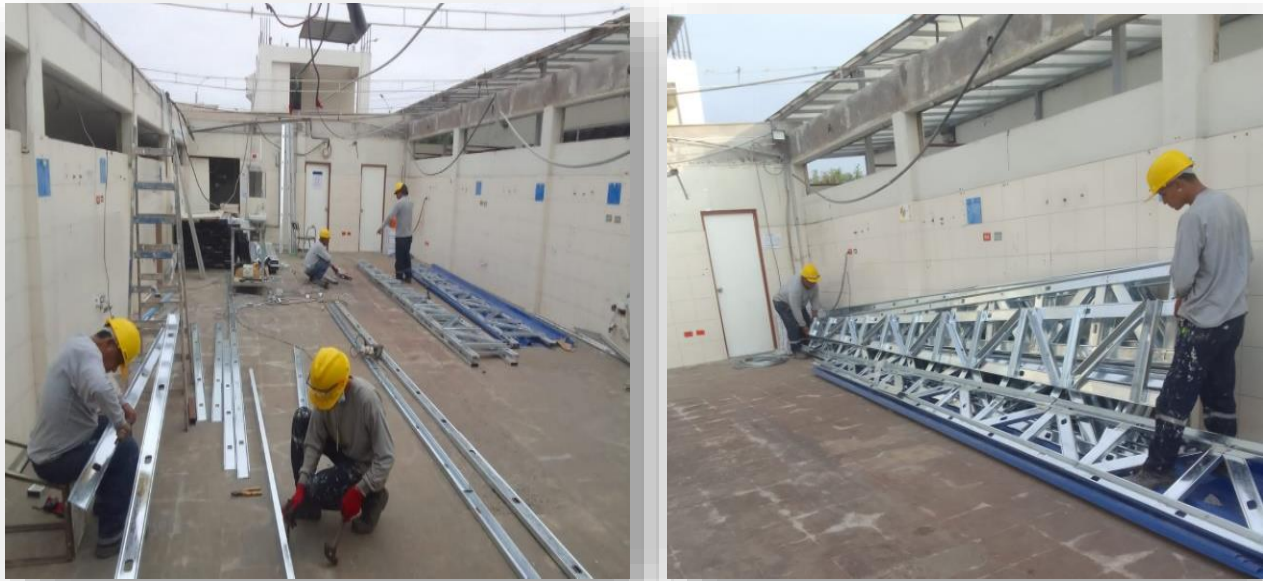
19/10/2023	1	3	8	27	105	0.296	0.889
<b>Rendimiento Promedio (m2/día)</b>				<b>35.00</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Oficial:</b>				<b>0.24</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Peón:</b>				<b>0.71</b>			

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall), donde se observa que la partida estaba conformada por una cuadrilla de 1 Oficial y 3 Peones, con un metrado total de 105.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 3 días, teniendo un rendimiento promedio de 35.00m<sup>2</sup>/día, además del oficial que tiene una productividad promedio de 0.24horas/m<sup>2</sup> y el Peón de 0.71horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.*

Para la siguiente actividad de habilitación de vigas principales, en base a la labor de residente del proyecto, se verifico con los planos en planta y en campo las medidas de las vigas principales a intervenir, además se realizó el metrado de materiales en Excel para el pedido de materiales y, por último, se cuantifico los avances diarios y semanales para las valorizaciones y muestreo de datos.

En la siguiente **Figura 11**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada, donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios y 2 Oficiales** por cada turno mañana y noche.

**Figura 11. Habilidad de Vigas Principales de perfilería metálica pesada (doble turno)**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada, los tijerales son de material de parantes metálicos pesados  $e=50mm$ , donde se procede a realizar la habilitación de los tijerales principales. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla 5**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 5. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada**

Partida: Habilitación de Vigas Principales de perfilería metálica pesada								
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> )		
	Operario	Oficial				Operario	Oficial	
20/10/2023	4	4	8	2	2	16.000	16.000	
21/10/2023	4	4	8	3	5	10.667	10.667	
23/10/2023	4	4	8	3	8	10.667	10.667	

24/10/2023	4	4	8	3	11	10.667	10.667
25/10/2023	4	4	8	3	14	10.667	10.667
26/10/2023	4	4	8	3	17	10.667	10.667
27/10/2023	4	4	8	2	19	16.000	16.000
28/10/2023	4	4	8	2	21	16.000	16.000

---

<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>	<b>2.63</b>
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>	<b>12.67</b>
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>	<b>12.67</b>

---

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Habilidad de Vigas Principales de perfilería metálica pesada, donde se observa que la partida estaba conformada por una cuadrilla de 4 Operarios y 4 Oficiales, con un metrado total de 21 Vigas tijerales, la partida tuvo una duración de 8 días, teniendo un rendimiento promedio de 2.63und/día, además del Operario que tiene una productividad promedio de 12.67horas/und y el Oficial de 12.67horas/und. Fuente Propia, 2023.*

Para esta actividad de confección de columnas metálica, se verificaron los cortes de los planos para realizar la altura de la columna, además de ello se coordinó con la supervisión de infraestructura los ejes principales donde iban a colocarse y para ello se realizó las medidas en campo y el trazo correspondiente.

En la siguiente **Figura 12**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Confección de columna metálica para base de tijerales, donde se observa un equipo compuesto por **1 Operario y 1 Oficial**.

**Figura 12. Confección de columna metálica para base de tijerales**



*Nota. La figura ilustra se muestra el proceso constructivo de la partida: Confección de columna metálica para base de tijerales, las columnas son de acero estructural 1/8"- ASTM 36, donde se realizó el corte con alturas  $h=0.15m$  en la zona menos pendiente y el otro extremo de  $h=0.60m$  para la pendiente mayor. Tomado en campo, 2023.*

Partida: Confección de columna metálica para base de tijerales							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/und)	
	Operario	Oficial				Operario	Oficial
24/10/2023	1	1	8	14	14	0.571	0.571
25/10/2023	1	1	8	15	29	0.533	0.533
26/10/2023	1	1	8	13	42	0.615	0.615
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>				<b>14.00</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>				<b>0.57</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>				<b>0.57</b>			

En la siguiente

Tabla 6, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Confección de

<b>Partida: Confección de columna metálica para base de tijerales</b>							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/und)	
	Operario	Oficial				Operario	Oficial
24/10/2023	1	1	8	14	14	0.571	0.571
25/10/2023	1	1	8	15	29	0.533	0.533
26/10/2023	1	1	8	13	42	0.615	0.615
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>				<b>14.00</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>				<b>0.57</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>				<b>0.57</b>			

columna metálica para base de tijerales, donde se observa lo siguiente:

Tabla 6. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Confección de columna metálica para base de tijerales

<b>Partida: Confección de columna metálica para base de tijerales</b>							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/und)	
	Operario	Oficial				Operario	Oficial
24/10/2023	1	1	8	14	14	0.571	0.571
25/10/2023	1	1	8	15	29	0.533	0.533
26/10/2023	1	1	8	13	42	0.615	0.615
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>				<b>14.00</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>				<b>0.57</b>			
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>				<b>0.57</b>			

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Confección de columna metálica para base de tijerales, donde se observa que la partida estaba*

*conformada por una cuadrilla de 1 Operario y 1 Oficial, con un metrado total de 42 columnas estructurales a confeccionar, 21 con altura de 0.15m y 21 con altura de 0.60m por la pendiente de los tijerales, la partida tuvo una duración de 3 días, teniendo un rendimiento promedio de 14.00und/día, además del Operario que tiene una productividad promedio de 0.57horas/und y el Oficial de 0.57horas/und. Fuente Propia, 2023.*

Para la siguiente actividad de instalación de columnas metálicas, en base a la labor de residente del proyecto, se verificaron los ejes en campo con lo proyectado en los planos de planta, además en el transcurso del proceso de la actividad se realizó la verificación según las especificaciones del proceso y los avances de mantenimiento para las valorizaciones diarias y semanales.

En la siguiente **Figura 13**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales, donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios, 1 Oficial y 1 Peón**.

**Figura 13. Instalación de columnas metálicas para base de tijerales**



*Nota.* La figura ilustra se muestra el proceso constructivo de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales, las columnas son de acero estructural 1/8”- ASTM 36, donde se instalaron en los ejes establecidos por el topógrafo en los dos extremos, además cada columna se instaló con soldadura cellacord 6011. Tomado en campo, 2023.

En la siguiente

**Tabla 7**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 7. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales**

<b>Partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales</b>									
Fecha	Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/und)		
	Operario	Oficial	Peón				Operario	Oficial	Peón
27/10/2023	2	1	1	8	24	24	0.667	0.333	0.333
28/10/2023	2	1	1	8	18	42	0.889	0.444	0.444
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>					<b>21.00</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>					<b>0.78</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>					<b>0.39</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Peón:</b>					<b>0.39</b>				

*Nota.* Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de columnas metálicas para base de tijerales, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 1 Operario, 1 Oficial y 1 Peón, con un metrado total de 42 columnas estructurales a instalar, 21 con altura de 0.15m y 21 con altura de 0.60m por la pendiente de los tijerales, la partida tuvo una duración de 2 días, teniendo un rendimiento promedio de

*21.00und/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.78horas/und, el Oficial de 0.39horas/und y el Peón de 0.39horas/und. Fuente Propia, 2023.*

Para la siguiente actividad de instalación de columnas metálicas, en base a la labor de residente del proyecto, se realizan una inspección visual de cada viga antes de realizar la instalación, también se verifican las medidas de la viga con altura variable, además de la verificación de los materiales utilizados para el habilitado y, por último, la medida de los puntos de anclaje y su alineación, todo ello se verifica en campo con el supervisor.

En la siguiente **Figura 14**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de vigas principales y omegas (doble turno), donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios, 4 Oficial y 2 Peón.**

**Figura 14. Instalación de vigas principales y omegas (doble turno)**





*Nota.* La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Instalación de vigas principales y omegas, las vigas principales se instalaron con soldadura cellacord 6011 con una base transversal, colocados con tornillos punta broca de cabeza de lenteja. Tomado en campo, 2023.

En la siguiente **Tabla 8**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Instalación de vigas principales y omegas (doble turno), donde se observa lo siguiente:

**Tabla 8. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de vigas principales y omegas (doble turno)**

<b>Partida: Instalación de vigas principales y omegas (doble turno)</b>									
Fecha	Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Ejecutado (und)	Ejecutado acumulado (und)	Metrado ejecutado por hora (hh/und)		
	Operario	Oficial	Peón				Operario	Oficial	Peón
30/10/2023	2	4	2	8	4	4	4.000	8.000	4.000
31/10/2023	2	4	2	8	7	11	2.286	4.571	2.286
01/11/2023	2	4	2	8	7	18	2.286	4.571	2.286
02/11/2023	2	4	1	8	3	21	5.333	10.667	2.667
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>					<b>5.25</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Operario:</b>					<b>3.48</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Oficial:</b>					<b>6.95</b>				
<b>Productividad promedio (hh/und) - Peón:</b>					<b>2.81</b>				

*Nota.* Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de vigas principales y omegas, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 2 Operario, 4 Oficial y 2 Peón, con un metrado total de 21 Vigas Principales a instalar, la partida tuvo una duración de 4 días, teniendo un rendimiento promedio de 5.25 und/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 3.48horas/und, el Oficial de 6.95horas/und y el Peón de 2.81horas/und. Fuente Propia, 2023.

Para la siguiente actividad de instalación de columnas metálicas, en base a la labor de residente del proyecto, se realizan una inspección visual de cada cobertura de Aluzinc que estén en buenas condiciones y cumpla con las especificaciones, también que el terreno de instalación sea una superficie limpia y nivelada, además de la verificación de los puntos de anclaje y accesorios, por último, se realiza el seguimiento diario para la valorización diaria y semanal.

En la siguiente **Figura 15**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc, donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios, 1 Oficial y 2 Peones**

**Figura 15. Instalación de cobertura de aluzinc**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc, donde el material era de Aluzinc TR4 con medidas de 6.00x1.00x0.35 de espesor, se instalaron*

con las medidas de seguridad adecuadas por los trabajos en altura y se utilizaron tornillos autoperforantes punta broca 8x1”. Tomado en campo, 2023.

En la siguiente **Tabla 9**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 9. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc**

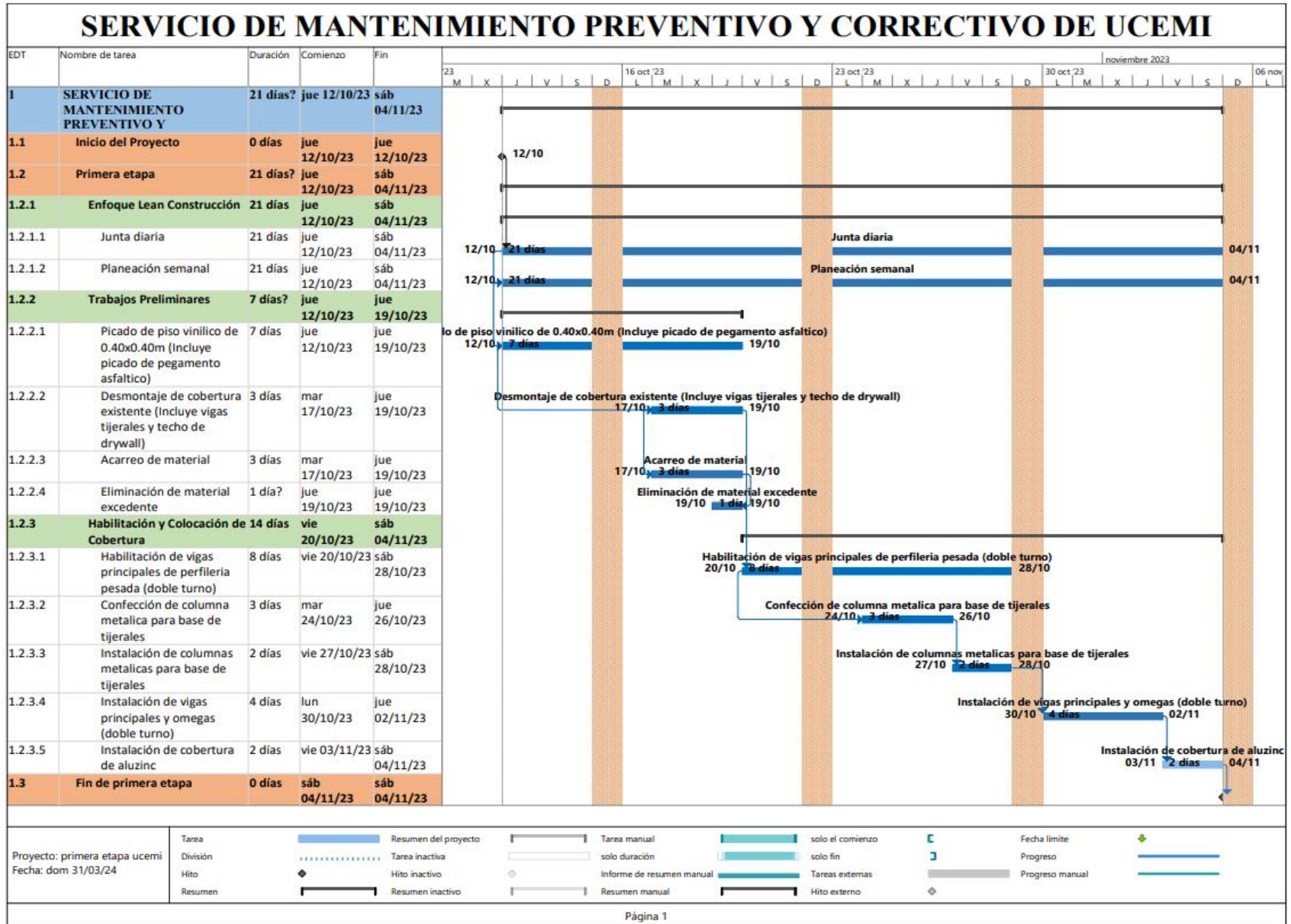
Partida: Instalación de Cobertura de Aluzinc									
Fecha	Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Ejecutado (m2)	Ejecutado acumulado (m2)	Metrado ejecutado por hora (hh/m2)		
	Operario	Oficial	Peón				Operario	Oficial	Peón
03/11/2023	2	1	2	8	68	68	0.235	0.118	0.235
04/11/2023	2	1	2	8	37	105	0.432	0.216	0.432
<b>Rendimiento Promedio (und/día)</b>					<b>52.50</b>				
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Operario:</b>					<b>0.33</b>				
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Oficial:</b>					<b>0.17</b>				
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Peón:</b>					<b>0.33</b>				

*Nota.* Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de cobertura de Aluzinc, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 2 Operarios, 1 Oficial y 2 Peones, con un metrado total de 105m2, la partida tuvo una duración de 2 días, teniendo un rendimiento promedio de 52.50 m2/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.33horas/m2, el Oficial de 0.17horas/m2 y el Peón de 0.33horas/m2. Fuente Propia, 2023.

En la siguiente **Figura 16**, se exhibe la distribución de actividades de la primera etapa de la ejecución del servicio de Ucemi, donde se puede visualizar que para la primera etapa se utilizó la herramienta **LEAN CONSTRUCTION**, que fue herramienta fundamental para productividad del proyecto, ya que se realizaban juntas diarias y proyecciones semanales, además de usar el

enfoque de aumentar cuadrillas en dos turnos para aumentar los rendimientos, así como lo recomienda la **Revista CAPECO**.

Figura 16. Diagrama Gantt de ejecución del Proyecto de Ucemi (Primera Etapa)



En el Diagrama Gantt anterior mostrado, se concluye lo siguiente:

- La fase inicial del proyecto tiene una duración ejecutada de 21 días calendario, donde se ejecutaron 9 partidas con un promedio de 10 técnicos.
- En el proyecto se utilizó el enfoque de Lean Construcción, para todo el desarrollo de la primera etapa, con juntas diarias y planeación semanal, donde ayudo a mejorar el enfoque para destinar las cuadrillas diarias en los dos turnos y mejorar la productividad de cada técnico.
- En la partida: Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m, se establece una cuadrilla de 1 Oficial y 2 Peones, en total 3 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de 15m<sup>2</sup>/día, con una duración de 7 días y teniendo una productividad: **Normal-Promedio (65%)**, en base a comparación de la Revista Costos 03-2024.
- En la partida: Desmontaje de cobertura existente, se establece una cuadrilla de 1 Oficial y 3 Peones, en total 4 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de 35m<sup>2</sup>/día, con una duración de 3 días y teniendo una productividad: **Muy Buena (82%)**, en base a comparación de la Revista Costos 03-2024.
- En la partida: Habilidad de Vigas Principales de perfilería metálica pesada, se establece una cuadrilla de 4 Operarios y 4 Oficiales, en total 8 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de 2.63und/día, con una duración de 8 días y teniendo una productividad: **Normal-Promedio (65%)**, en base a comparación del Expediente Técnico 01.

Para la segunda fase del proyecto, desde la labor de residente del servicio se realizaron las coordinaciones con el supervisor de infraestructura de la unidad de mantenimiento, para definir los alcances y partidas proyectadas, para ello se elaboro un estudio de las necesidades que iba a

comprender el servicio para cumplir ello. Por último, antes del inicio de la ejecución de las partidas, se realizaron las mediciones correspondientes para los metrados de las actividades y la planificación de las cuadrillas por cada una de ellas.

De acuerdo con las coordinaciones con el área de mantenimiento y usuaria, se destinaron las siguientes actividades:

- Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$
- Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de  $0.60 \times 0.60\text{m}$
- Instalación de zócalo de porcelanato de  $0.60 \times 0.60\text{m}$   $h=1.80\text{m}$
- Masillado y empastado de muros interiores  $h=0.90\text{m}$
- Colocación de piso de vinílico de  $0.40 \times 0.40$

Para el inicio de actividades, se ejecuto la partida de tabiquería de drywall, previo al inicio de la partida, se realizó las mediciones en campo para la cuantificación de materiales a requerir, además de realizar los trazos correspondientes para el ancho y la altura requerida en los cortes de los planos, por ultimo se realizo el seguimiento en campo para destinar las cuadrillas y los avances para las valorizaciones diarias y semanales.

En la siguiente **Figura 17** , la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores, donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios, 1 Oficial y 1 Peón**

**Figura 17. Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$ , donde el material utilizado es de planchas superboard para el contraplacado con parantes y rieles de  $64 \times 48 \times 0.45\text{mm}$ , además de utilizar tornillos punta broca  $8 \times 1''$  y tornillos punta fina  $6 \times 1''$  para asegurar la tabiquería. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla 10**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$ , donde se observa lo siguiente:

**Tabla 10. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$**

Partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores $e=13\text{cm}$									
Fecha	Cuadrilla			Tiempo (hrs)	Ejecutado (m <sup>2</sup> )	Ejecutado acumulado (m <sup>2</sup> )	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> )		
	Operario	Oficial	Peón				Operario	Oficial	Peón
06/11/2023	2	1	1	8	32.4	32.4	0.494	0.247	0.247
07/11/2023	2	1	1	8	24.8	57.2	0.645	0.323	0.323
08/11/2023	2	1	1	8	21.6	78.8	0.741	0.370	0.370
09/11/2023	2	1	1	8	21.6	100.4	0.741	0.370	0.370
10/11/2023	2	1	1	8	7.6	108	2.105	1.053	1.053

**Rendimiento Promedio (m<sup>2</sup>/día) 21.60**

**Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Operario: 0.95**



---

**Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Oficial: 0.47**  
**Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Peón: 0.47**

---

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 2 Operarios, 1 Oficial y 1 Peón, con un metrado total de 108.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 5 días, teniendo un rendimiento promedio de 21.60 m<sup>2</sup>/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.95horas/m<sup>2</sup>, el Oficial de 0.47horas/m<sup>2</sup> y el Peón de 0.47horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.*

Previo a realizar la siguiente actividad del falso cielo raso, se realizó las verificaciones en campó, la inspección del techo existente no debe presentar filtraciones y tiene que estar en buenas condiciones, también la estructura de soporte tiene que ser la correcta y para ello se hizo las mediciones de campo, además de la planificación para realizar la distribución de cuadrillas y seguimiento diario para las valorizaciones en coordinación con el supervisor del área de infraestructura.

En la siguiente **Figura 18** , la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m, donde se observa un equipo compuesto por **1 Operario y 1 Oficial**

**Figura 18. Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m, donde se utilizan suspensiones perimetrales, primarios, secundarios y terciarios, además de utilizar las baldosas de yeso, tornillos punta fina 6x1 y alambre para asegurar el cieloraso. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla II**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 11. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m**

Partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (m <sup>2</sup> )	Ejecutado acumulado (m <sup>2</sup> )	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> )	
	Operario	Oficial				Operario	Oficial
13/11/2023	1	1	8	70	70	0.114	0.114
14/11/2023	1	1	8	35	105	0.229	0.229
<b>Rendimiento Promedio (m<sup>2</sup>/día)</b>				<b>52.50</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Operario:</b>				<b>0.17</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Oficial:</b>				<b>0.17</b>			

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 1 Operario y 1 Oficial, con un metrado total de 105.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 2 días, teniendo un rendimiento promedio de 52.50 m<sup>2</sup>/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.17horas/m<sup>2</sup> y el Oficial de 0.17horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.*

Para la siguiente actividad de instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m, se realizó la verificación en campo de las condiciones actuales de la tabiquería para realizar el enchape, además de ello se cuantifico los metrados para la compra de los materiales (porcelanato y pegamento flexible) y se realizó el seguimiento diario para destinar al personal y valorizaciones diarias y semanales.

En la siguiente **Figura 19**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m, donde se observa un equipo compuesto por **2 Operarios y 1 Peón**

**Figura 19. Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m, donde se utilizaron porcelanatos de 0.60x0.60m y pegamento flexible blanco para una mayor adherencia. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla 12**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida:  
Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 12. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m**

<b>Partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m</b>							
Fecha	Cuadrilla		Tiempo (hrs)	Ejecutado (m2)	Ejecutado acumulado (m2)	Metrado ejecutado por hora (hh/m2)	
	Operario	Peón				Operario	Peón
09/11/2023	2	1	8	15.20	15.2	1.053	0.526
10/11/2023	2	1	8	13.10	28.30	1.221	0.611
11/11/2023	2	1	8	14.85	43.15	1.077	0.539
12/11/2023	2	1	8	12.62	55.77	1.268	0.634
13/11/2023	2	1	8	13.2	68.97	1.212	0.606
14/11/2023	2	1	8	5.2	74.17	3.077	1.538
<b>Rendimiento Promedio (m2/día)</b>				<b>12.36</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Operario:</b>				<b>1.48</b>			
<b>Productividad promedio (hh/m2) - Peón:</b>				<b>0.74</b>			

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 2 Operarios y 1 Peón, con un metrado total de 74.17m2, la*

*partida tuvo una duración de 6 días, teniendo un rendimiento promedio de 12.36 m<sup>2</sup>/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 1.48horas/m<sup>2</sup> y el Peón de 0.74horas/m<sup>2</sup>.*

*Fuente Propia, 2023.*

Para la siguiente actividad, masillado y empastado de muros interiores, se realizó la verificación los muros existentes, realizando las mediciones en campo para el requerimiento de materiales y seguimiento diario para las valorizaciones

En la siguiente **Figura 20**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m, donde se observa un equipo compuesto por **1 Operario**

**Figura 20. Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Masillado y empastado de muros interiores  $h=0.90m$ , donde se realizó el empastado con temple y posterior el sellado de los muros. Tomado en campo, 2023.*

En la siguiente **Tabla 13**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Masillado y empastado de muros interiores  $h=0.90m$ , donde se observa lo siguiente:

**Tabla 13. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Masillado y empastado de muros interiores  $h=0.90m$**

<b>Partida: Masillado y empastado de muros interiores <math>h=0.90m</math></b>					
<b>Fecha</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Tiempo (hrs)</b>	<b>Ejecutado (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ejecutado acumulado (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Metrado ejecutado por hora (hh/m<sup>2</sup>)</b>
	<b>Operario</b>				<b>Operario</b>
<b>15/11/2023</b>	1	8	13.88	13.88	0.576
<b>16/11/2023</b>	1	8	12.20	26.08	0.656
<b>17/11/2023</b>	1	8	9.92	36.00	0.806
<b>Rendimiento Promedio (m<sup>2</sup>/día)</b>			<b>12.00</b>		
<b>Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Operario:</b>			<b>0.68</b>		

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Masillado y empastado de muros interiores  $h=0.90m$ , donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 1 Operario, con un metrado total de 36.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 3 días, teniendo un rendimiento promedio de 12.00 m<sup>2</sup>/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.68horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.*

Para esta última actividad del proyecto, colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40, se realizó la verificación en campo con el supervisor de Infraestructura, del piso a intervenir,

realizando las mediciones adecuadas para el requerimiento de material y las realizando la planificación para la distribución de cuadrillas y valorizaciones diarias.

En la siguiente **Figura 21**, la imagen representa el proceso constructivo de la partida: colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40, donde se observa un equipo compuesto por **3 Operarios**

**Figura 21. Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40**



*Nota. La figura ilustra el proceso constructivo de la partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40, donde se colocó con pegamento asfáltico para una mayor adherencia y previo a la instalación se realizó el resane y nivelación del piso existente, 2023.*

En la siguiente **Tabla 14**, representa la recopilación de datos para el análisis de la partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40, donde se observa lo siguiente:

**Tabla 14. Evaluación de la productividad laboral de la partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40**

**Partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40**

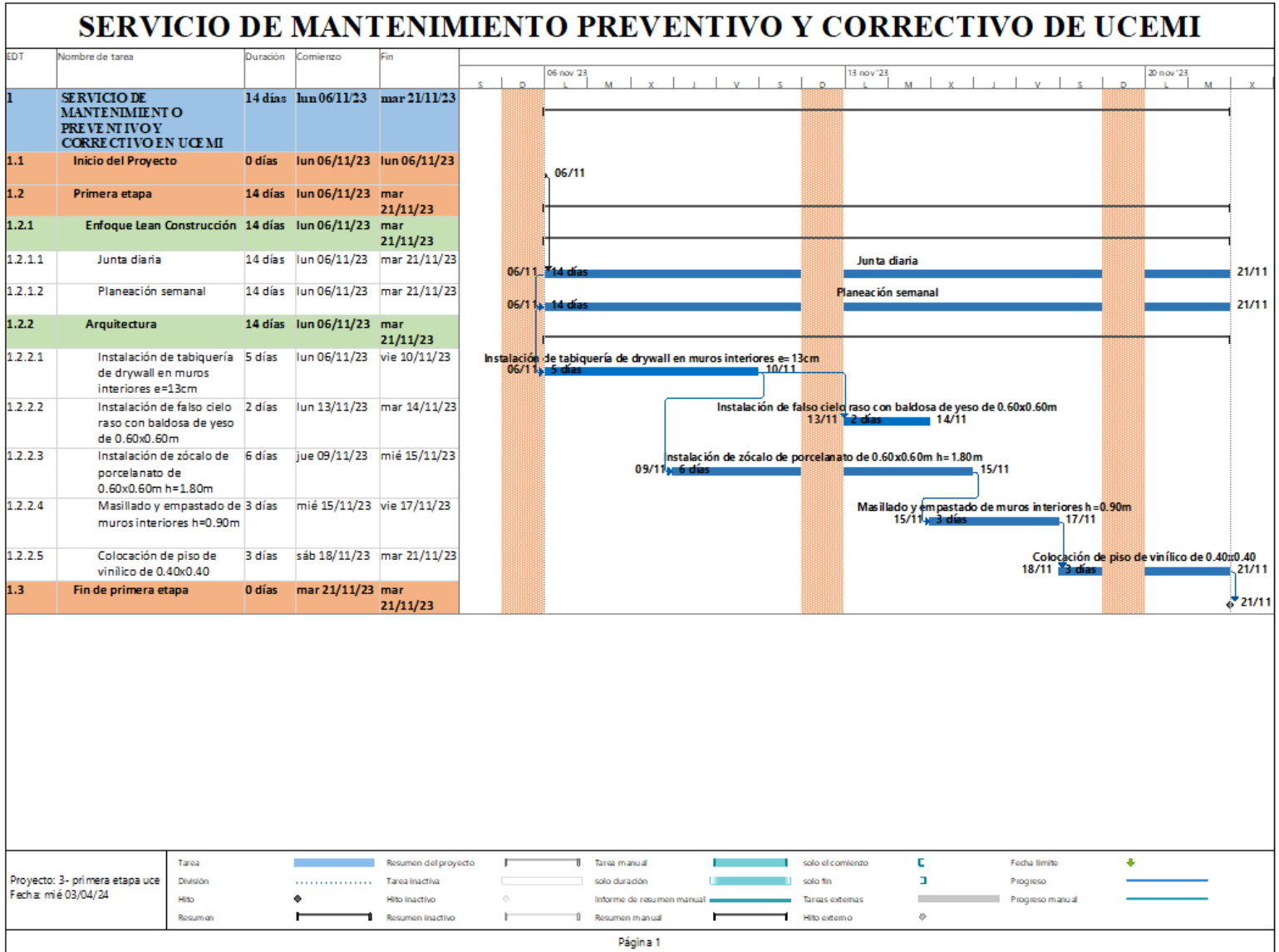
Fecha	Cuadrilla Operario	Tiempo (hrs)	Ejecutado (m <sup>2</sup> )	Ejecutado acumulado (m <sup>2</sup> )	Metrado ejecutado por hora (hh/m <sup>2</sup> ) Operario
18/11/2023	3	8	36.70	36.7	0.654
20/11/2023	3	8	38.20	74.90	0.628
21/11/2023	3	8	30.1	105.00	0.797
<b>Rendimiento Promedio (m<sup>2</sup>/día)</b>			<b>35.00</b>		
<b>Productividad promedio (hh/m<sup>2</sup>) - Operario:</b>			<b>0.69</b>		

*Nota. Esta tabla muestra la evaluación de la productividad de Mano de Obra de la partida: Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40, donde se observa que la partida estaba conformada por un equipo de 3 Operarios, con un metrado total de 105.00m<sup>2</sup>, la partida tuvo una duración de 3 días, teniendo un rendimiento promedio de 35.00 m<sup>2</sup>/día, además el Operario que tiene una productividad promedio de 0.69horas/m<sup>2</sup>. Fuente Propia, 2023.*

En la siguiente **Figura 22**, se exhibe la distribución de actividades de la segunda y última etapa de la ejecución del servicio de Ucemi, donde se puede visualizar que para la segunda etapa se utilizó la herramienta **LEAN CONSTRUCTION** igual que en la primera fase, que fue herramienta fundamental para productividad del proyecto, ya que se realizaban juntas diarias y proyecciones semanales, además de usar el enfoque de aumentar cuadrillas y realizar actividades en simultaneo para aumentar los rendimientos.



Figura 22. Diagrama Gantt de ejecución del Proyecto de Ucemí (Segunda Fase)



En el Diagrama Gantt anterior mostrado, se concluye lo siguiente:

- La fase final del proyecto tiene una duración ejecutada de 14 días calendario, donde se ejecutaron 5 partidas con un promedio de 7 técnicos.
- En el proyecto se utilizó el enfoque de Lean Construcción, para todo el desarrollo de la primera etapa, con juntas diarias y planeación semanal, donde ayudo a mejorar el enfoque

para destinar las cuadrillas diarias de las actividades en simultaneo y mejorar la productividad de cada técnico.

- En la partida: Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores  $e=13\text{cm}$ , se establece una cuadrilla de 2 Operarios, 1 Oficial y 1 Peón, en total 4 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de  $21.60\text{m}^2/\text{día}$ , con una duración de 5 días y teniendo una productividad: **Muy Buena (85%)**, en base a comparación de la Revista Costos 03-2024.
- En la partida: Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de  $0.60\times 0.60\text{m}$ , se establece una cuadrilla de 1 Operario y 1 Oficial, en total 2 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de  $52.50\text{ m}^2/\text{día}$ , con una duración de 2 días y teniendo una productividad: **Muy Buena (87%)**, en base a comparación de la Revista Costos 03-2024.
- En la partida: Instalación de zócalo de porcelanato de  $0.60\times 0.60\text{m}$   $h=1.80\text{m}$ , se establece una cuadrilla de 2 Operarios y 1 Peón, en total 3 técnicos en la ejecución de la actividad con un rendimiento promedio de  $12.36\text{ m}^2/\text{día}$ , con una duración de 6 días y teniendo una productividad: **Normal-Promedio (65%)**, en base a comparación del Expediente Técnico 01.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos formulados en el presente trabajo de suficiencia profesional, se detallan los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto y del análisis realizado a cada actividad que comprende el proyecto laboral.

Para el proyecto laboral, se analizaron 12 actividades comprendidas en el servicio, el personal destinado para cada actividad fue de acuerdo a la experiencia adquirida y coordinación con los supervisores. En los resultados dados se puede visualizar la productividad laboral obtenida en estas actividades y se detallan en la siguiente **Tabla 15**.

**Tabla 15. Detalle de Evaluación de la productividad laboral en las actividades del Proyecto**

Ítem	Partida	Unidad de medida	Productividad Laboral		
			Operario (hh/unidad de medida)	Oficial (hh/unidad de medida)	Peón (hh/unidad de medida)
<b>1</b>	<b>Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en UCEMI</b>				
<b>1.1</b>	<b>Estructuras</b>				
<b>1.1.1</b>	<b>Trabajos Preliminares</b>				
1.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico)	m2	0.00	0.54	1.08
1.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)	m2	0.00	0.24	0.71
<b>1.1.2</b>	<b>Habilitación y Colocación de Cobertura</b>				
1.1.2.1	Habilitación de vigas principales de perfilera pesada (doble turno)	und	12.67	12.67	0.00
1.1.2.2	Confección de columna metálica para base de tijerales	und	0.57	0.57	0.00

1.1.2.3	Instalación de columnas metálicas para base de tijerales	und	0.78	0.39	0.39
1.1.2.4	Instalación de vigas principales y omegas (doble turno)	und	3.48	6.95	2.81
1.1.2.5	Instalación de cobertura de aluzinc	m2	0.33	0.17	0.33
<b>1.2</b>	<b>Arquitectura</b>				
1.2.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	0.95	0.47	0.47
1.2.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	0.17	0.17	0.00
1.2.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	1.48	0.00	0.74
1.2.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	0.68	0.00	0.00
1.2.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	0.69	0.00	0.00

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de la evaluación de la productividad de Mano de Obra de las actividades ejecutadas en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

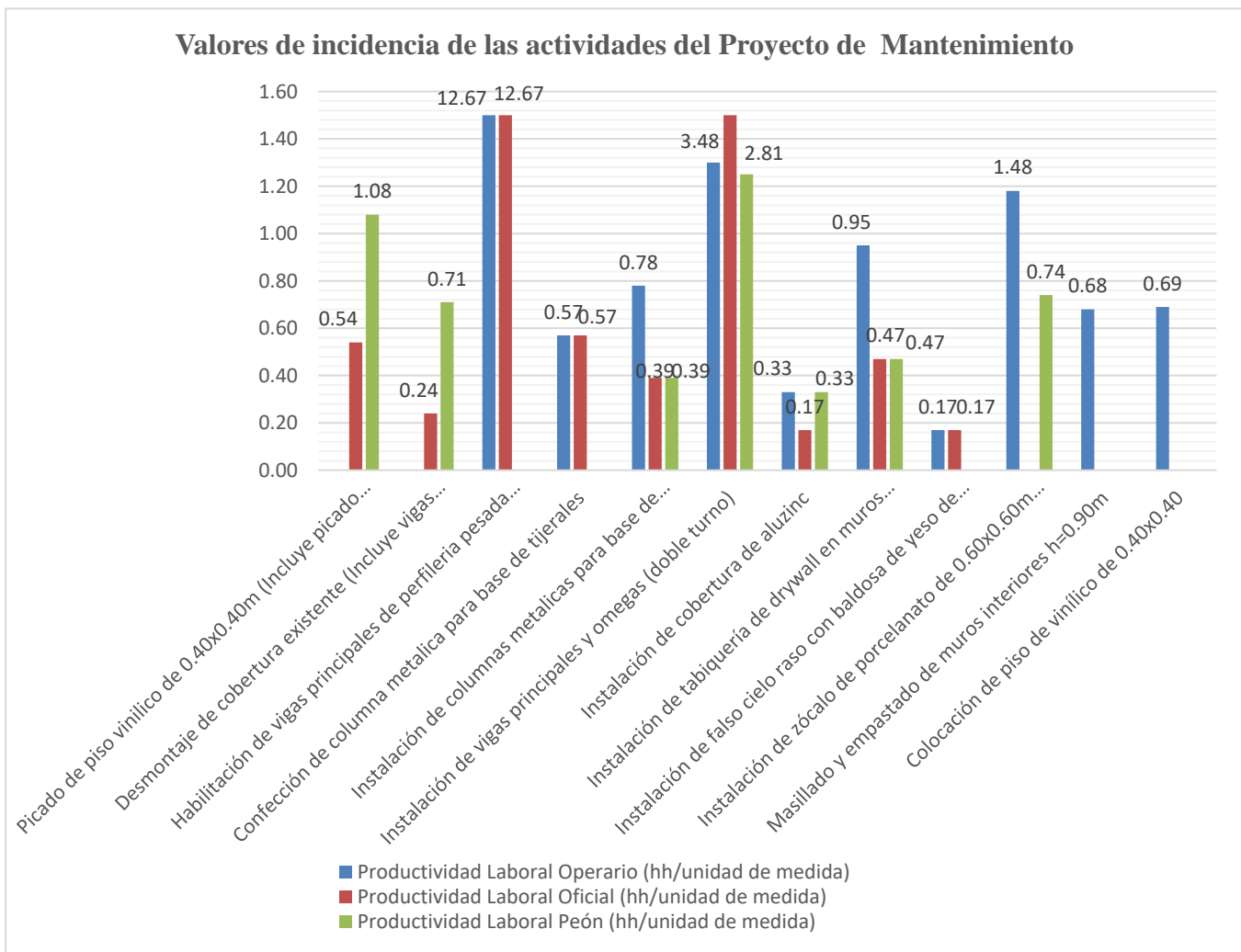
Según el detalle de productividad de las actividades, se define que las cuadrillas que se observan con valores mayores a 1, son actividades que no tienen una productividad adecuada (mala) y esto se debe a muchos factores, desde la cantidad y capacidad de los técnicos que han ejecutado el servicio hasta los factores de incidencia como lo detalle el autor Botero en el 2002, en el detalle se muestran dos actividades con productividad mala: Habilitación de vigas principales, Instalación de vigas principales e Instalación de zócalo de porcelanato, estas actividades deben evaluadas en cuadrillas, antes de ser ejecutadas.

Además, las actividades que tienen valores de 0.5 a 0.95 tienen una productividad promedio, y se revisa en el detalle que existen una partida con estos valores de incidencia: Picado de piso vinílico, confección de columna, instalación de tabiquería de drywall, masillado de muros y colocación de piso vinílico, teniendo una productividad promedio.

Por último, las actividades que tienen valores entre 0.1 a 0.49 tienen una productividad buena, como se observa en las actividades comprendidas en el proyecto laboral: Desmontaje de cobertura, instalación de cobertura de Aluzinc e instalación de falso cielo raso, tienen valores incidencias en estos rangos, teniendo una productividad buena para la actividad comprendida.

En el siguiente gráfico **Figura 23**, representa de manera esquemática los valores obtenidos de la productividad laboral de las actividades desarrolladas en el proyecto laboral, y se representa en la siguiente

**Figura 23. Valores de incidencia de las actividades del Proyecto de Mantenimiento**



En la siguiente **Tabla 16**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°1 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

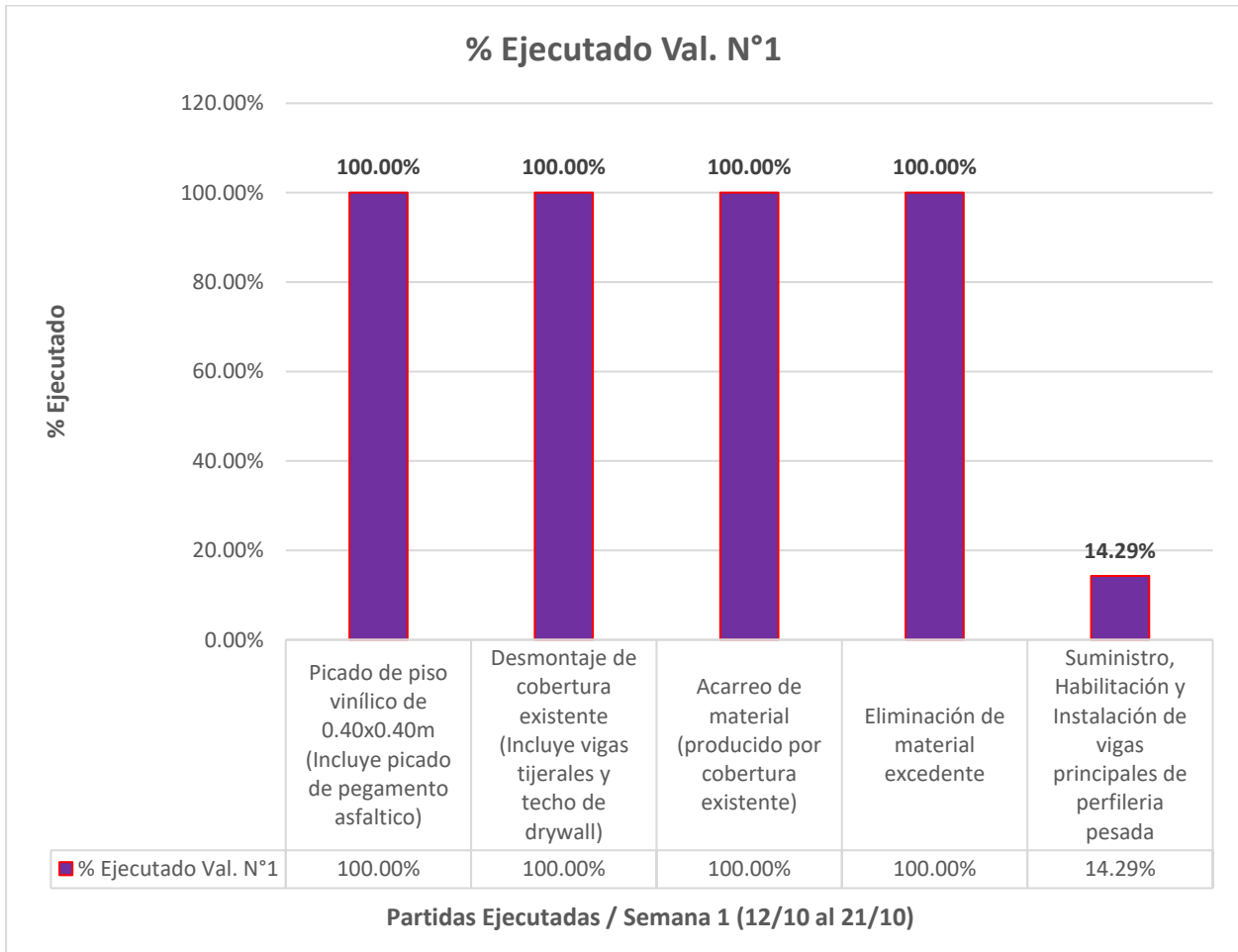
**Tabla 16. Partidas ejecutadas Val N°1**

1	<b><u>PRIMERA ETAPA</u></b>	<b>% Ejecutado Val. N°1</b>
1.1	<b><u>ESTRUCTURAS</u></b>	
01.1.1	<b><u>TRABAJO PRELIMINARES</u></b>	
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico)	100.00%
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)	100.00%
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	100.00%
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	100.00%
01.1.2	<b><u>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</u></b>	
01.1.2.1	Suministro, Habilitación e Instalación de vigas principales de perfilera pesada	

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°1 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 24**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°1 que comprende desde el 12 de octubre hasta el 21 de octubre del 2023, donde se observa lo siguiente:

**Figura 24. % Ejecutado Valorización N°1**



*Nota. La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°1, donde se detallan 4 partidas ejecutadas al 100% y 1 partida ejecutada al 14.29%, donde genera un monto de S/5,701.17 generado un porcentaje de avance del 7.46% con respecto al presupuesto total del servicio, 2024.*

En la siguiente **Tabla 17**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°2 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

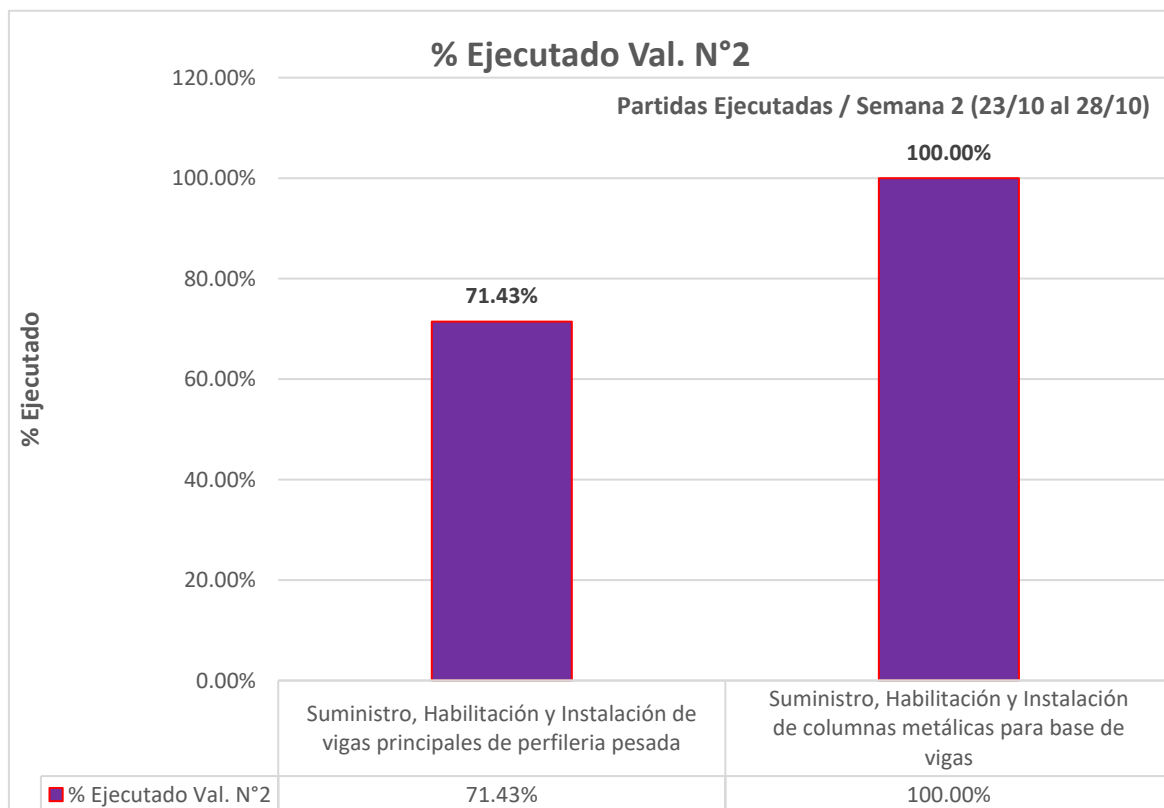
**Tabla 17. Partidas ejecutadas Val N°2**

1	<b>PRIMERA ETAPA</b>	% Ejecutado Val. N°2
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>	
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>	
01.1.2.1	Suministro, Habilitación e Instalación de vigas principales de perfilería pesada	<b>71.43%</b>
01.1.2.2	Suministro, Habilitación e Instalación de columnas metálicas para base de vigas	<b>100.00%</b>

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°2 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 25**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°2 que comprende desde el 23 de octubre hasta el 28 de octubre del 2023, donde se observa lo siguiente:

**Figura 25. % Ejecutado Valorización N°2**





*Nota. La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°2, donde se detallan 1 partida ejecutada al 100% y 1 partida ejecutada al 100.00%, donde genera un monto de S/13,204.20 generado un porcentaje de avance del 17.28% con respecto al presupuesto total del servicio y un porcentaje acumulado de 24.75%, 2024.*

En la siguiente **Tabla 18**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°3 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

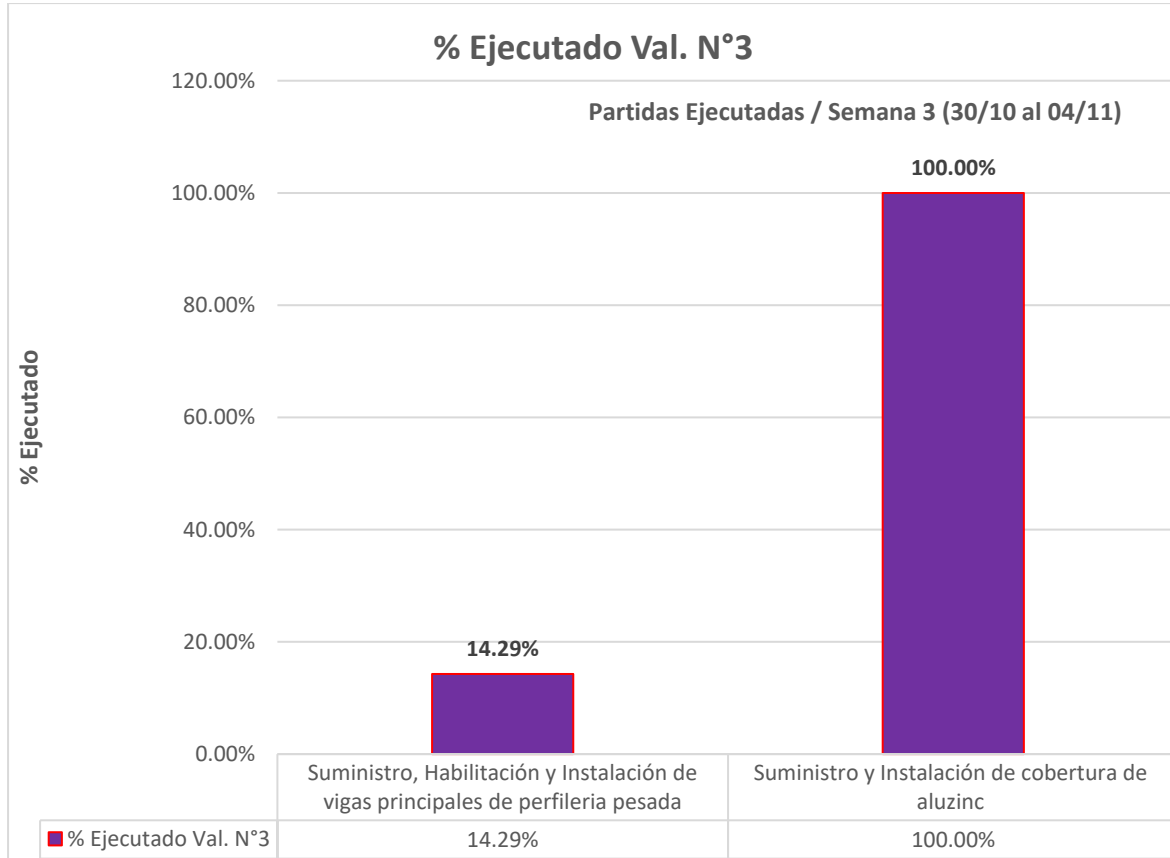
**Tabla 18. Partidas ejecutadas Val N°3**

1 <b><u>PRIMERA ETAPA</u></b>	<b>% Ejecutado Val. N°3</b>
1.1 <b><u>ESTRUCTURAS</u></b>	
01.1.2 <b><u>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</u></b>	
01.1.2.1 Suministro, Habilitación e Instalación de vigas principales de perfilería pesada	<b>14.29%</b>
01.1.2.3 Suministro e Instalación de cobertura de Aluzinc	<b>100.00%</b>

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°3 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 26**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°3 que comprende desde el 30 de octubre hasta el 04 de noviembre del 2024, donde se observa lo siguiente:

**Figura 26. Ejecutado Valorización N°3**



*Nota.* La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°3, donde se detallan 1 partida ejecutada al 14.29% (restante para culminar la actividad) y 1 partida ejecutada al 100.00%, donde genera un monto de S/14,708.70 generando un porcentaje de avance del 19.25% con respecto al presupuesto total del servicio y un porcentaje acumulado del 44.00%, además de culminar la primera fase proyectada, 2024.

En la siguiente **Tabla 19**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°4 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

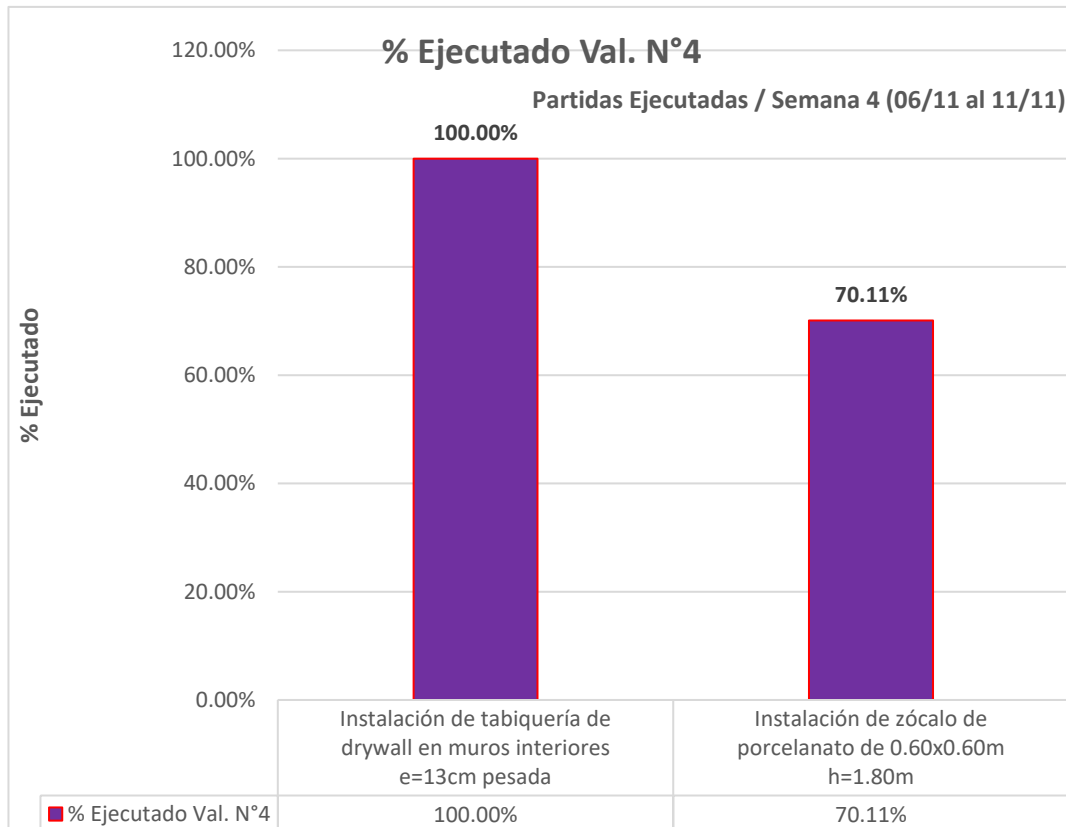
**Tabla 19. Partidas ejecutadas Val N°4**

2 <u>SEGUNDA ETAPA</u>		% Ejecutado Val. N°4
2.1 <u>ARQUITECTURA</u>		
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	100.00%
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	70.11%

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°4 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 27**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°4 que comprende desde el 06 de noviembre hasta el 11 de noviembre del 2024, donde se observa lo siguiente:

**Figura 27. Ejecutado Valorización N°4**



*Nota. La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°4, donde se detallan 1 partida ejecutada al 100.00% y 1 partida ejecutada al 70.11%, donde genera un monto de S/19,470.00 generando un porcentaje de avance del 25.49% con respecto al presupuesto total del servicio y un porcentaje acumulado del 69.48.00%, además de iniciar la segunda fase proyectada, 2024.*

En la siguiente **Tabla 20**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°5 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

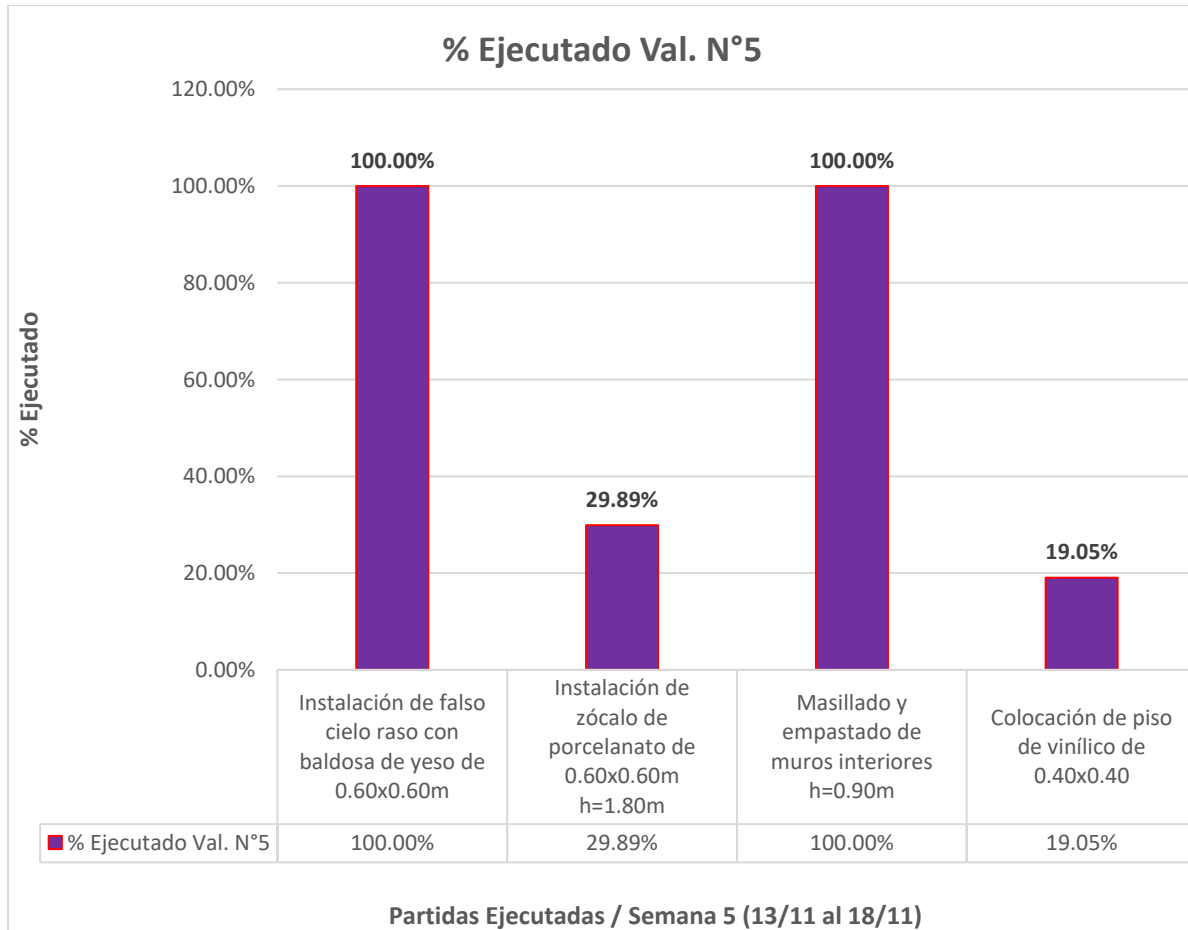
**Tabla 20. Partidas ejecutadas Val N°5**

2 <b>SEGUNDA ETAPA</b>	
2.0 <b>ARQUITECTURA</b>	% Ejecutado Val. N°5
2.1.2 Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	100.00%
2.1.3 Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	29.89%
2.1.4 Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	100.00%
2.1.5 Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	19.05%

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°5 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 28**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°5 que comprende desde el 13 de noviembre hasta el 18 de noviembre del 2024, donde se observa lo siguiente:

**Figura 28. Ejecutado Valorización N°5**



*Nota. La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°5, donde se detallan 2 partidas ejecutadas al 100.00%, 1 partida ejecutada al 29.89% y 1 partida ejecutada al 19.05%, donde genera un monto de S/15,791.23 generando un porcentaje de avance del 20.67% con respecto al presupuesto total del servicio y un porcentaje acumulado del 90.15%, 2024.*

En la siguiente **Tabla 21**, representas las partidas ejecutadas en la Valorización N°6 donde se detalla el % Ejecutado de avance de acuerdo al metrado del expediente y donde se observa lo siguiente:

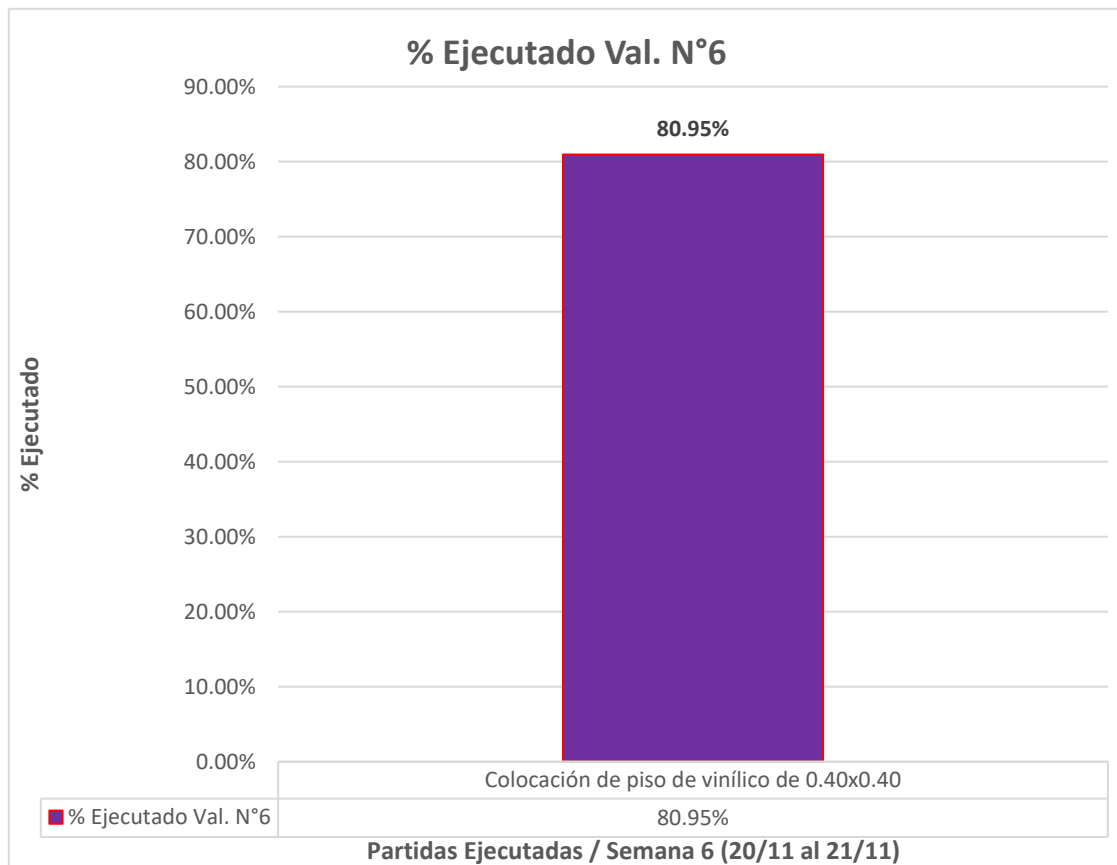
**Tabla 21. Partidas ejecutadas Val N°6**

2 <b>SEGUNDA ETAPA</b>	% Ejecutado Val. N°6
2.0 <b>ARQUITECTURA</b>	
2.1.5 Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	<b>80.95%</b>

*Nota. Esta tabla muestra el detalle de las actividades ejecutadas en la Valorización N°6 en el proyecto laboral. Fuente Propia, 2024.*

En la siguiente **Figura 29**, la imagen representa el % de Avance de las actividades ejecutadas en la Valorización N°6 que comprende desde el 20 de noviembre hasta el 21 de noviembre del 2024, donde se observa lo siguiente:

**Figura 29. Ejecutado Valorización N°6**



*Nota.* La figura ilustra columnas agrupadas de las actividades ejecutadas en la Valorización N°6, donde se detalla la última partida ejecutada al 80.95% (cerrando la partida) donde genera un monto de S/7,522.50 **generando** un porcentaje de avance del **9.85%** con respecto al presupuesto total del servicio y un porcentaje acumulado del **100.00%** culminando el servicio de mantenimiento, 2024.

En la siguiente **Tabla 22**, representa los datos de análisis de cada valorización en monto y porcentaje acumulado, para elaborar la curva S del proyecto de mantenimiento, donde se observa lo siguiente:

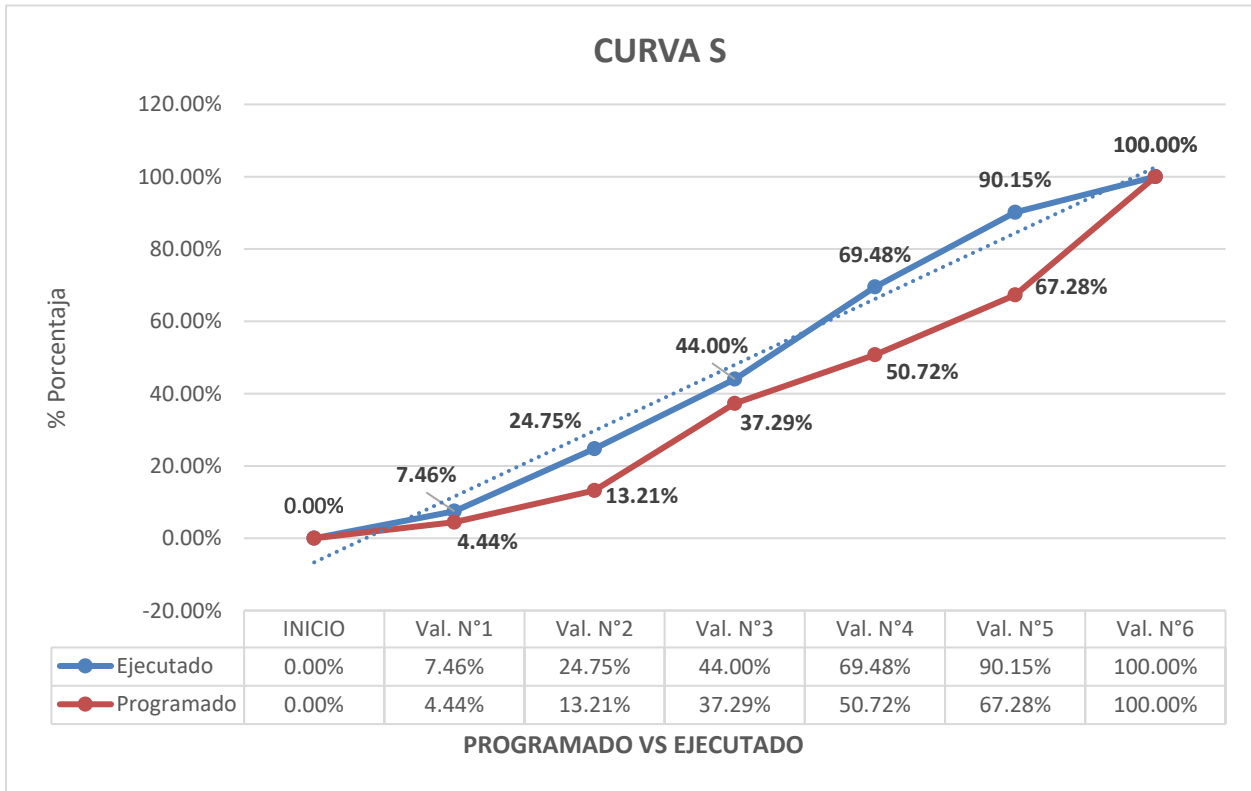
**Tabla 22. Recopilación de Datos del Ejecutado vs Programado por Valorización**

N° de Valorización	Programado			Ejecutado		
	Monto S/.	% Ejecución Programado	% Acumulado	Monto S/.	% Ejecución Ejecutado	% Acumulado
<b>INICIO</b>		0.00%	0.00%		0.00%	0.00%
<b>Val. N°1</b>	S/3,391.50	4.44%	4.44%	S/5,701.17	7.46%	7.46%
<b>Val. N°2</b>	S/6,700.00	8.77%	13.21%	S/13,204.20	17.28%	24.75%
<b>Val. N°3</b>	S/18,395.00	24.08%	37.29%	S/14,708.70	19.25%	44.00%
<b>Val. N°4</b>	S/10,260.00	13.43%	50.72%	S/19,470.00	25.49%	69.48%
<b>Val. N°5</b>	S/12,656.34	16.57%	67.28%	S/15,791.23	20.67%	90.15%
<b>Val. N°6</b>	S/24,994.96	32.72%	100.00%	S/7,522.50	9.85%	100.00%
<b>Monto Presupuestado</b>	<b>S/76,397.80</b>	<b>100.00%</b>		<b>S/76,397.80</b>	<b>100.00%</b>	

*Nota.* Esta tabla muestra el análisis de cada valorización su porcentaje acumulado del programado vs ejecutado para la elaboración de la curva S. Fuente Propia, 2024.

En la siguiente **Figura 30**, la imagen representa la Curva S del proyecto de mantenimiento, donde se realizó el análisis semanal y se observa lo siguiente:

**Figura 30. Curva S (Programado vs Ejecutado)**



*Nota.* La figura ilustra la curva S del proyecto laboral, donde se observa que en **Val. N°1** tiene un % ejecutado de **7.46%** y **4.44%** de programado, generando un **3.2%** de productividad, la **Val. N°2** tiene un % ejecutado de **24.75%** y **13.21%** de programado, generando un **11.54%** de productividad, la **Val. N°3** tiene un % ejecutado de **44.00%** y **37.29%** de programado, generando un **6.71%** de productividad, la **Val. N°4** tiene un % ejecutado de **69.48%** y **50.72%** de programado, generando un **18.76%** de productividad, **Val. N°5** tiene un % ejecutado de **90.15%** y **67.28%** de programado, generando un **22.95%** de productividad, el servicio tiene una productividad promedio del **18.75%**, mejorando considerablemente lo proyectado, 2024.



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Basándome en la experiencia profesional y lecciones aprendidas a lo largo de la carrera y desarrollo del proyecto laboral, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El conocimiento teórico y práctico en el transcurso del desarrollo del proyecto laboral, ayudo para elaborar puntos importantes en el proyecto, en la elaboración de planos para mejorar las condiciones y requerimiento del área usaría, la elaboración de las mediciones o cuantificaciones en campo para las valorizaciones diarias o semanales y la selección de personal de acuerdo a las actividades, además de fortalecer criterios de productividad para proyectos futuros dentro de la carrera profesional. Para la elaboración de estos aspectos fundamentales en el proyecto laboral, se utilizaron programas como Excel, AutoCAD, S10 y Ms Project.

Para el desarrollo del proyecto laboral, se analizaron desde la estructura de la empresa, su visión y misión, que son criterios fundamentales para la organización de todo tipo de proyecto, así como lo recomienda el auto Botero, para la parte práctica se distribuyeron y se analizaron las actividades concluyendo que el proyecto tuvo una duración de 35 días calendario con 10 técnicos a cargo del proyecto, con el análisis de productividad en cada una de ellas, 3 actividades tienen una productividad mala (mayor a 1), 6 actividades tienen productividad promedio (rango de 0.5 a 0.99) y 3 actividades tienen buena productividad (menor a 1), concluyendo que el proyecto ha sido productivo debido a la gestión, y la labor como Residente del Proyecto de Mantenimiento.

### Recomendaciones

De acuerdo al proyecto laboral realizado, se ha llegado a las siguientes recomendaciones:

- Tener un organigrama estructurado con indicación de los profesionales de cada especialidad ayudara a mejorar la gestión internamente y para la ejecución de los proyectos para la organización en pagos, compras de materiales, etc.
- La matriz FODA ayuda a identificar y mejoras las oportunidades de una empresa, además de ayudar a elaborar un plan estratégico para el negocio de la construcción.
- Para la planificación de proyectos, se recomienda adaptar la filosofía Lean para mejorar la productividad, ya que la filosofía enfatiza las coordinaciones diarias y programaciones semanales de actividades, y se ha demostrado que esta medida contribuyó a mejorar la productividad del proyecto de investigación.
- Para el análisis de productividad, se ha evidenciado que según que mantener un equipo con más del 20% de personal adicional no contribuye a aumentar los rendimientos, sino, que, por el contrario, su productividad será nula.
- Es fundamental considerar el criterio y competencia en la ejecución de un proyecto. Por ello se sugiere que los profesionales se capaciten en software que puedan mejorar sus habilidades, como AutoCAD, S10 y Project.

Este proyecto laboral, ayudara como base de datos para futuras investigaciones y proyectos de mantenimiento.

## REFERENCIAS

- Botero, L. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción*. Colombia: Universidad EAFIT.
- Ccoragua, C. (2016). *Estudio del Rendimientos y Productividad de la Mano de Obra en las partidas de Asentado del Muro de Ladrillo, Enlucido de Cielo Raso con Yeso y Tarrajeo de Muros en la Construcción del Condominio Residencial Torre del Sol*. Cusco.
- Cutipa, C. (2018). *Análisis del rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto: mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. "Juan Jiménez Pimentel" – Tarapoto – San Martín*. Tapapoto.
- Flores, E. & Ramos, C. (2018). *ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE*. Arequipa.
- Ghio, V. (2001). *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN*. LIMA: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- Morillo, T., & Lozano, M. (2007). *ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA OBRA DE EDIFICACIÓN*. LIMA.
- Narro, L. (2019). *"EVALUACION DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, CIMIENTOS CORRIDOS, MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA DEL ESTADIO MUNICIPAL"*. HUANUCO.
- Polanco, L. (2009). *Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de Construcción - Estudio de Caso Edificio J UPB*. Bucaramanga.

Quispe, D. (2014). *Análisis de Rendimientos de Mano de Obra ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora*. Cajamarca.

Sihuay, N. (2016). *PLANIFICACIÓN COLABORATIVA Y MEDICIÓN SIMULTÁNEA DE INDICADORES DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA LAST PLANNER*. Lima.

Zegarra, J. (2003). *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACIONES - CAPECO*. LIMA.

**ANEXOS**

**ANEXO N°1. Registro de cuantificación de horas y volumen del personal (OTMS)**

**EsSalud**  
ODC RED PRESTACIONAL SABOGAL  
CCAA **H. SABOGAL**

**ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO**  
(Para ser llenado por la Dependencia solicitante I, E, O)

N° OTM **No 047750 20**  
Fecha de emisión **16 10 23**

**I. DATOS DEL USUARIO**  
1. SERVICIO HOSPITALARIO **45241 d** 2. TELEFONO

**II. DATOS DEL BIEN (EQUIPO, INSTALACIÓN O AMBIENTE)**  
4. NOMBRE O DENOMINACIÓN DEL EQUIPO, INSTALACIÓN O AMBIENTE **LEVANTAMIENTO DEL PISO VINILICO EN MAL ESTADO** 5. ETIQUETA PATRIMONIAL

6. MARCA 7. MODELO 8. SERIE

**III. DATOS DE LA SOLICITUD**  
9. FECHA DE SOLICITUD **12/10/23** 10. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA **PISO VINILICO EN MAL ESTADO. LEVANTAMIENTO DEL PISO VINILICO. SE SIGUE CON EL LEVANTAMIENTO.** 11. FECHA DE CONFORMIDAD **16/10/23**

**IV. DATOS DE DIAGNOSTICO Y PROGRAMACIÓN**  
12. DIAGNOSTICO DE FALLA **PISO VINILICO EN MAL ESTADO.** 13. TIPO DE FALLA  
Eléctrica  Mecánica  Electrónica  Operativa  Otros

14. ESTADO INICIAL DEL BIEN Bueno  Regular  Malo a Reparar  Malo a Baja  Inoperativo a Reparar  Inoperativo a Baja

15. EJECUTOR DE MANTENIMIENTO **Constructora Sensebe sac** 16. FECHA PROGRAMADA

**V. DATOS GENERALES DE LA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO**  
17. TIPO DE MANTENIMIENTO Preventivo  Inoperativo  Correctivo  Urgente  Necesario  RR, HH, Progris  Servicios Manó de Odra  Servicios a Todo Costo  Biomédico  Electrónico  Instalaciones  Infraestructura

**VI. DATOS GENERALES DE LA EJECUCIÓN**  
22. ACTIVIDADES EJECUTADAS  
N° DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  
**- SE DO SERVO EL MAL ESTADO DEL PISO VINILICO.  
- SE PROCEDIE A LEVANTAMIENTO DEL PISO VINILICO.**

23. FECHA DE INICIO **12/10** 24. HORA DE INICIO **8:00** 25. GARANTÍA (Meses) 26. ESTADO FINAL DEL BIEN Bueno  Regular  Malo a Reparar  Malo a Baja  Inoperativo a Reparar  Inoperativo a Baja

27. HORA DE TERMINO **16/10** 28. HORA DE TERMINO **16:00** 29. SER INTERVENCIÓN AL SERVIDOR

**VII. DATOS DE LOS REPUESTOS (Partes, Piezas, Accesorios y Materiales)**  
30. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES

N°	COD. DE REPUESTO (ESALUD)	Tipo de Repuesto	NOMBRES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	UNO. MEDIDA	CANT.	COSTO S/	
						UNITARIO	TOTAL
/							

NOTA: En la columna "Tipo de Adquisición" marcar la letra según corresponda: Repuesto Adquirido por Ejecutor (E), Almacén (A), Caja Chica (C).

**VIII. DATOS DE LA MANO DE OBRA**  
31. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS HUMANOS

N°	CÓDIGO DEL PERSONAL	NOMBRES DEL PERSONAL	HORAS		COSTO S/	
			HOMER	H	HOMER - H	TOTAL
		<b>GUILLERMO BRAVO</b>	<b>3.2</b>		<b>23.96</b>	<b>266.72</b>
		<b>BENJAMIN RONDAN</b>	<b>3.2</b>		<b>23.96</b>	<b>266.72</b>

32. TOTAL DE HORAS - HOMER (EMPLEADAS)

**IX. DATOS DE COSTOS TOTALES (S/.)**  
33. COSTO DE MANO DE OBRA **7,533.44** 34. COSTO DE REPUESTOS 35. COSTOS VARIOS 36. COSTO TOTAL (33+34+35) **7,533.44**

37. EMPRESA RESPONSABLE **CONSTRUCCION SENSEBE SAC**  
38. NOMBRES Y APELLIDOS **V.P.S.**  
39. NOMBRES Y APELLIDOS

FIRMA Y SELLO DEL RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO  
FIRMA Y SELLO DEL JEFE DE MANTENIMIENTO-ESSALUD  
FIRMA Y SELLO DEL JEFE DE MANTENIMIENTO-ESSALUD

**ANEXO N°2. Registro de valorización N°1 del proyecto**

VALORIZACIÓN N°1													FECHA: 12/10 al 21/10					
CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA						
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%				
1	<u>PRIMERA ETAPA</u>																	
1.1	<u>ESTRUCTURAS</u>																	
01.1.1	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>																	
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfáltico)	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	0.00	0.00	0.00%	105.00	S/ 651.00	100.00%	105.00	S/ 651.00	100.00%				
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de drywall)	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	0.00	0.00	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	100.00%	105.00	S/ 1,081.50	100.00%				
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	0.00	0.00	0.00%	105.00	S/ 294.00	100.00%	105.00	S/ 294.00	100.00%				
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	0.00	0.00	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	100.00%	21.00	S/ 1,365.00	100.00%				
01.1.2	<u>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</u>																	
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfiles pesada	und	21.00	480.00	S/ 10,080.00	0.00	0.00	0.00%	3.00	S/ 1,440.00	14.29%	3.00	S/ 1,440.00	14.29%				
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de vigas	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/ 11,025.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2	<u>SEGUNDA ETAPA</u>																	
2.1	<u>ARQUITECTURA</u>																	
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/ 10,260.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/ 64,743.90				S/ -			S/ 4,831.50			S/ 4,831.50			
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>				18%	S/11,653.90				S/ -			S/ 869.67			S/ 869.67			
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80				S/ -			S/5,701.17			S/5,701.17			
<b>% DE AVANCE</b>									<b>0.00%</b>			<b>7.46%</b>			<b>7.46%</b>			

**ANEXO N°3. Registro de valorización N°2 del proyecto**

CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA			
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%	
1	<b>PRIMERA ETAPA</b>														
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>														
01.1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>														
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfalt	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	105.00	S/ 651.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 651.00	#####	
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de dryw	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	105.00	S/ 1,081.50	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	#####	
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	105.00	S/ 294.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 294.00	#####	
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	21.00	S/ 1,365.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	#####	
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>														
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfleria pes:	und	21.00	480.00	S/10,080.00	3.00	S/1,440.00	14.29%	15.00	S/ 7,200.00	71.43%	18.00	S/ 8,640.00	85.71%	
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	0.00	S/ -	0.00%	42.00	S/ 3,990.00	#####	42.00	S/ 3,990.00	#####	
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/11,025.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
2	<b>SEGUNDA ETAPA</b>														
2.1	<b>ARQUITECTURA</b>														
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/10,260.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/ 64,743.90				S/ 4,831.50	S/ 11,190.00			S/16,021.50		
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>				18%	S/11,653.90				S/ 869.67	S/ 2,014.20			S/ 2,883.87		
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80				S/ 5,701.17	S/ 13,204.20			S/18,905.37		
<b>% DE AVANCE</b>						<b>7.46%</b>			<b>17.28%</b>			<b>24.75%</b>			

**ANEXO N°4. Registro de valorización N°3 del proyecto**

VALORIZACIÓN N°3													FECHA: 30/10 al 04/11					
CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA						
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%				
1	<b>PRIMERA ETAPA</b>																	
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>																	
01.1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																	
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfalt	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	105.00	S/ 651.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 651.00	#####				
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de dryw	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	105.00	S/ 1,081.50	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	#####				
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	105.00	S/ 294.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 294.00	#####				
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	21.00	S/ 1,365.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	#####				
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>																	
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfleria pes:	und	21.00	480.00	S/10,080.00	18.00	S/ 8,640.00	85.71%	3.00	S/ 1,440.00	14.29%	21.00	S/10,080.00	#####				
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	42.00	S/ 3,990.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	42.00	S/ 3,990.00	#####				
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/11,025.00	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 11,025.00	#####	105.00	S/11,025.00	#####				
2	<b>SEGUNDA ETAPA</b>																	
2.1	<b>ARQUITECTURA</b>																	
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/10,260.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%				
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/64,743.90	S/16,021.50			S/12,465.00			S/28,486.50						
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>					18% S/11,653.90	S/2,883.87			S/2,243.70			S/5,127.57						
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80	S/18,905.37			S/14,708.70			S/33,614.07						
<b>% DE AVANCE</b>						<b>24.75%</b>			<b>19.25%</b>			<b>44.00%</b>						



**ANEXO N°5. Registro de valorización N°4 del proyecto**

VALORIZACIÓN N°4											FECHA: 06/11 al 11/11									
CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA								
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%						
1	<b>PRIMERA ETAPA</b>																			
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>																			
01.1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																			
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfalt	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	105.00	S/ 651.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 651.00	#####						
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de dryw	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	105.00	S/ 1,081.50	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	#####						
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	105.00	S/ 294.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 294.00	#####						
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	21.00	S/ 1,365.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	#####						
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>																			
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfleria pes:	und	21.00	480.00	S/10,080.00	21.00	S/10,080.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/10,080.00	#####						
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	42.00	S/ 3,990.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	42.00	S/ 3,990.00	#####						
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/11,025.00	105.00	S/11,025.00	#####	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/11,025.00	#####						
2	<b>SEGUNDA ETAPA</b>																			
2.1	<b>ARQUITECTURA</b>																			
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/10,260.00	0.00	S/ -	0.00%	108.00	S/ 10,260.00	#####	108.00	S/10,260.00	#####						
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%						
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	0.00	S/ -	0.00%	52.00	S/ 6,240.00	70.11%	52.00	S/ 6,240.00	70.11%						
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%						
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%	0.00	S/ -	0.00%						
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/64,743.90	S/28,486.50			S/ 16,500.00			S/44,986.50								
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>					18% S/11,653.90	S/ 5,127.57			S/ 2,970.00			S/ 8,097.57								
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80	S/33,614.07			S/ 19,470.00			S/53,084.07								
<b>% DE AVANCE</b>						<b>44.00%</b>			<b>25.49%</b>			<b>69.48%</b>								

**ANEXO N°6. Registro de valorización N°5 del proyecto**

VALORIZACIÓN N°5													FECHA: 13/11 al 18/11					
CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA						
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%				
1	<b>PRIMERA ETAPA</b>																	
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>																	
01.1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																	
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfalt	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	105.00	S/ 651.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 651.00	100.00%				
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijaerales y techo de dryw	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	105.00	S/ 1,081.50	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	100.00%				
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	105.00	S/ 294.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 294.00	100.00%				
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	21.00	S/ 1,365.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	100.00%				
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>																	
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfilería pesi	und	21.00	480.00	S/10,080.00	21.00	S/ 10,080.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 10,080.00	100.00%				
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	42.00	S/ 3,990.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	42.00	S/ 3,990.00	100.00%				
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/11,025.00	105.00	S/ 11,025.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 11,025.00	100.00%				
2	<b>SEGUNDA ETAPA</b>																	
2.1	<b>ARQUITECTURA</b>																	
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/10,260.00	108.00	S/ 10,260.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	108.00	S/ 10,260.00	100.00%				
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 8,610.00	#####	105.00	S/ 8,610.00	100.00%				
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	52.00	S/ 6,240.00	70.11%	22.17	S/ 2,660.40	29.89%	74.17	S/ 8,900.40	100.00%				
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	0.00	S/ -	0.00%	36.00	S/ 612.00	#####	36.00	S/ 612.00	100.00%				
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	0.00	S/ -	0.00%	20.00	S/ 1,500.00	19.05%	20.00	S/ 1,500.00	19.05%				
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/64,743.90	S/ 44,986.50			S/ 13,382.40			S/ 58,368.90						
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>					18%	S/11,653.90			S/ 2,408.83			S/ 10,506.40						
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80	S/ 53,084.07			S/ 15,791.23			S/ 68,875.30						
<b>% DE AVANCE</b>						<b>69.48%</b>			<b>20.67%</b>			<b>90.15%</b>						

**ANEXO N°7. Registro de valorización N°6 del proyecto**

VALORIZACIÓN N°8													FECHA: 20/11 al 21/11				
CODIGO	DESCRIPCION	PRESUPUESTO BASE				VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR			VALORIZACIÓN ACTUAL			VALORIZACIÓN ACUMULADA					
		UND	METRADO	P.U. (S/.)	SUB-TOTAL	METRADO	PRECIO TOTAL	%	METRADO	TOTAL	%	METRADO	PRECIO TOTAL	%			
1	<b>PRIMERA ETAPA</b>																
1.1	<b>ESTRUCTURAS</b>																
01.1.1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>																
01.1.1.1	Picado de piso vinílico de 0.40x0.40m (Incluye picado de pegamento asfalt	m2	105.00	6.20	S/ 651.00	105.00	S/ 651.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 651.00	100.00%			
01.1.1.2	Desmontaje de cobertura existente (Incluye vigas tijerales y techo de dryw	m2	105.00	10.30	S/ 1,081.50	105.00	S/ 1,081.50	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 1,081.50	100.00%			
01.1.1.3	Acarreo de material (producido por cobertura existente)	m2	105.00	2.80	S/ 294.00	105.00	S/ 294.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 294.00	100.00%			
01.1.1.4	Eliminación de material excedente	m3	21.00	65.00	S/ 1,365.00	21.00	S/ 1,365.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 1,365.00	100.00%			
01.1.2	<b>HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA</b>																
01.1.2.1	Suministro, Habilitación y Instalación de vigas principales de perfleria pes:	und	21.00	480.00	S/10,080.00	21.00	S/ 10,080.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	21.00	S/ 10,080.00	100.00%			
01.1.2.2	Suministro, Habilitación y Instalación de columnas metálicas para base de	und	42.00	95.00	S/ 3,990.00	42.00	S/ 3,990.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	42.00	S/ 3,990.00	100.00%			
01.1.2.3	Suministro y Instalación de cobertura de aluzinc	m2	105.00	105.00	S/11,025.00	105.00	S/ 11,025.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 11,025.00	100.00%			
2	<b>SEGUNDA ETAPA</b>																
2.1	<b>ARQUITECTURA</b>																
2.1.1	Instalación de tabiquería de drywall en muros interiores e=13cm	m2	108	95.00	S/10,260.00	108.00	S/ 10,260.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	108.00	S/ 10,260.00	100.00%			
2.1.2	Instalación de falso cielo raso con baldosa de yeso de 0.60x0.60m	m2	105.00	82.00	S/ 8,610.00	105.00	S/ 8,610.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	105.00	S/ 8,610.00	100.00%			
2.1.3	Instalación de zócalo de porcelanato de 0.60x0.60m h=1.80m	m2	74.17	120.00	S/ 8,900.40	74.17	S/ 8,900.40	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	74.17	S/ 8,900.40	100.00%			
2.1.4	Masillado y empastado de muros interiores h=0.90m	m2	36.00	17.00	S/ 612.00	36.00	S/ 612.00	100.00%	0.00	S/ -	0.00%	36.00	S/ 612.00	100.00%			
2.1.5	Colocación de piso de vinílico de 0.40x0.40	m2	105.00	75.00	S/ 7,875.00	20.00	S/ 1,500.00	19.05%	85.00	S/ 6,375.00	80.95%	105.00	S/ 7,875.00	100.00%			
<b>COSTO DIRECTO</b>					S/ 64,743.90	S/ 58,368.90	S/ 6,375.00	S/ 64,743.90									
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV)</b>					18% S/11,653.90	S/ 10,506.40	S/ 1,147.50	S/ 11,653.90									
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					S/76,397.80	S/ 68,875.30	S/ 7,522.50	S/ 76,397.80									
<b>% DE AVANCE</b>						<b>90.15%</b>	<b>9.85%</b>	<b>100.00%</b>									

ANEXO N°8. CONFORMIDAD DEL SERVICIO

**CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.**

RUC N° 20549950834

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CARTA N° 008-SENSEBE-INFRAESTRUCTURA-ESSALUD – 2023

Callao, 24 de noviembre del 2023

Arq. **LUIS CARLOS MIRANDA ESPINOZA**  
Jefe de la Unidad de Mantenimiento de Infraestructura  
Presente.-

RECIBIDO  
RED PRESTACIONAL SABOGAL  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE  
INFRAESTRUCTURA  
24 NOV. 2023

Asunto : Solicitud de conformidad del Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura de la Red Prestacional Sabogal – Ítem I.  
Periodo: 12 de Octubre al de Noviembre de 2023

Mediante la presente me dirijo a Usted para saludarlo, y a su vez presentar la Solicitud Conformidad por el Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura de la Red Prestacional Sabogal – Ítem I, periodo comprendido del 12 de Octubre al 11 de Noviembre de 2023.

Asimismo, hacer de conocimiento que el día de hoy 24 de noviembre del 2023 mi representada no cuenta con Orden de Compra emitida, sin embargo, en cumplimiento de los Términos de Referencia y habiendo prestado los servicios de mantenimiento en la Red Prestacional Sabogal, realizo la entrega respectiva del informe mensual de actividades ejecutado en el periodo antes mencionado, además de remitir los Gastos del Capital de Trabajo.

Finalmente, solicito a quien corresponda prosiga con el trámite correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Usted.

Atentamente,

CONSTRUCTORA SENSEBE S.A.C.  
Stephano Santiago Rodríguez  
Revisor Legal

**ANEXO N°9. COORDINACIONES DIARIAS Y SEMANALES (ENFOQUE LEAN CONSTRUCTION)**



**ANEXO N°10. LIMÍPIEZA DEL TERRENO**



**ANEXO N°11. DESMONTAJE DE TECHO EXISTENTE**



**ANEXO N°12. HABILITADO DE VIGAS PRINCIPALES 1**





**ANEXO N°13. HABILITADO DE VIGAS PRINCIPALES 2**



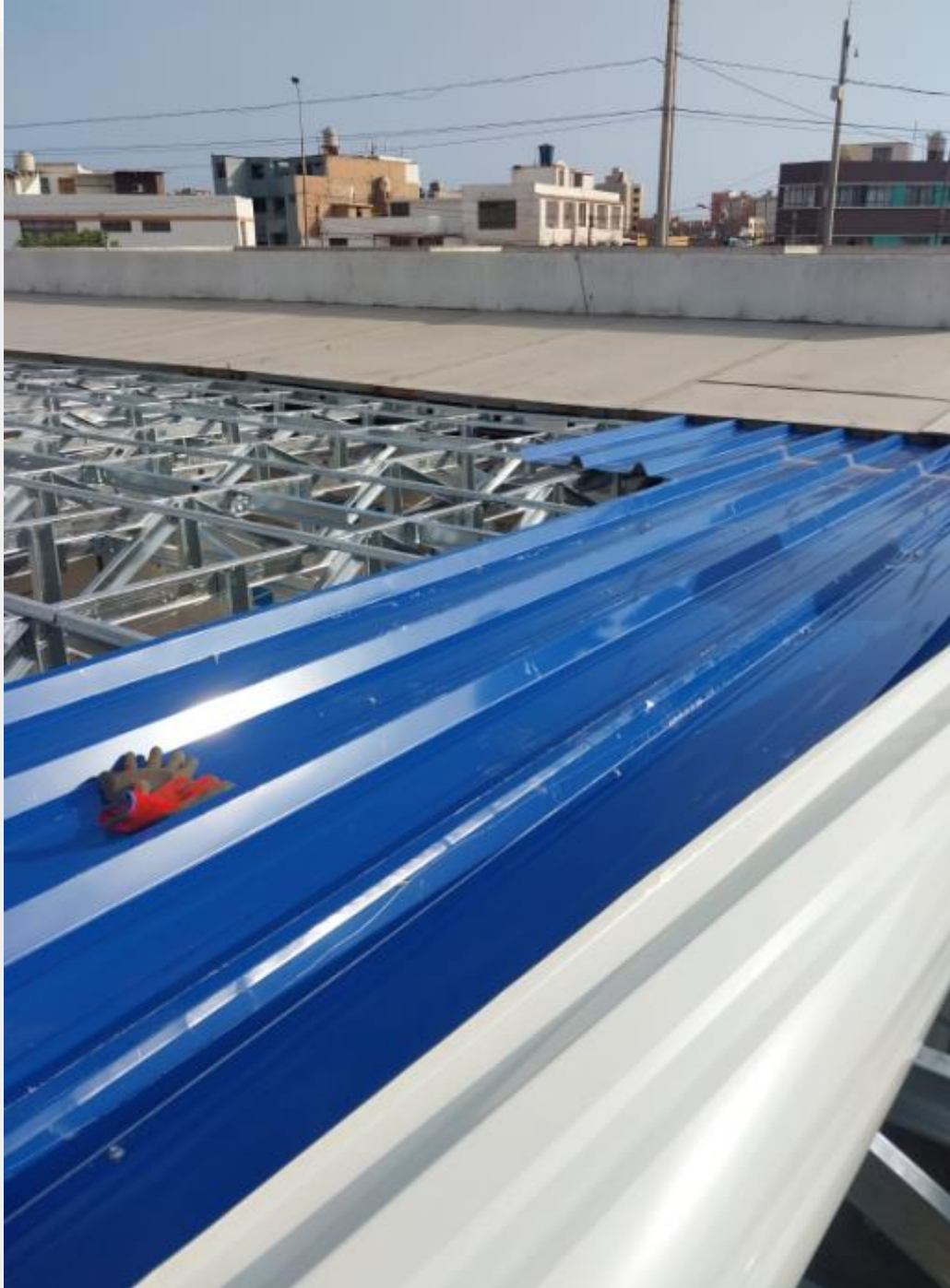
## ANEXO N°14. INSTALACIÓN DE VIGAS PRINCIPALES Y COLUMNAS METÁLICAS



## ANEXO N°15. INSTALACIÓN DE COBERTUR DE ALUZINC



## ANEXO N°16. INSTALACIÓN DE COBERTUR DE ALUZINC



## ANEXO N°17. COLOCACIÓN DE PERIMETRALES PARA CIELO RASO



**ANEXO N°18. ENCHAPE DE ZOCALOS DE PORCELANATO / COLOCACIÓN DE PERIMETRALES DE CIELO RASO**



**ANEXO N°19. HABILITADO DE BALDOSAS DE YESO PARA CIELO RASO**



**ANEXO N°20. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN SIMULTANEO PARA MAYOR PRODUCTIVIDAD**





**ANEXO N°21. COLOCACIÓN DE PISO DE VINIL**



**ANEXO N°22. COLOCACIÓN DE PISO DE VINIL**



**ANEXO N°23. COLOCACIÓN DE PISO DE VINIL**



## ANEXO N°24. IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO



ANEXO N°25. INNAGURACIÓN DEL SERVICIO

# EsSalud amplía número de camas en el Hospital Nacional

Nota de prensa

Más de dos millones de asegurados, serán beneficiados con esta ampliación



Oficina de Relaciones Institucionales  
14 de diciembre de 2023 - 9:30 a. m.