

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Rendimientos del recurso humano para la actualización de  
costos en la ejecución de los servicios deportivos y  
recreativos

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTORA**

Ayme del Milagro Ávila Vásquez

**ASESOR**

Manuel Ismael Laurencio Luna

Rioja, Perú

2023

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos del autor**

Nombres	AYME DEL MILAGRO
Apellidos	AVILA VASQUEZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	63382307
Número de Orcid (opcional)	

**Datos del asesor**

Nombres	MANUEL ISMAEL
Apellidos	LAURENCIO LUNA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	42362708
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-5992-0202

**Datos del Jurado****Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del segundo miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del tercer miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos de la obra**

Materia*	Rendimiento, recurso humano, factores, costos
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a>
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	732016

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA N° 003-2024-UCSS-FI/TPICIV**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Los Olivos, 29 de febrero de 2024

Siendo el día martes 29 de febrero de 2024, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

**Rendimientos del recurso humano para la actualización de costos en la ejecución de los servicios deportivos y recreativos**

Presentado por la bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Rioja: Nueva Cajamarca:

**AVILA VASQUEZ, AYME DEL MILAGRO**

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

BANCES MEZA, ALCIBIADES  
CARMENATES HERNANDEZ, DAYMA SADAMI

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

**APROBADO**

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue a la Bachiller AVILA VASQUEZ, AYME DEL MILAGRO el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

En señal de conformidad firmamos,



Ing. BANCES MEZA, ALCIBIADES  
Evaluador especialista 1



Dra. CARMENATES HERNÁNDEZ, DAYMA SADAMI  
Evaluador especialista 2

**Anexo 2**

**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 05 de febrero de 2024

Señor

Marco Antonio Coral Ygnacio

Presidente de la Comisión Ejecutora del Programa de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el informe de trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Rendimientos del recurso humano para la actualización de costos en la ejecución de los servicios deportivos y recreativos”**, presentado por AVILA VASQUEZ, AYME DEL MILAGRO con código 2014101664 y DNI: 63382307 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser evaluado y calificado por la comisión evaluadora de especialistas.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 13 %** \* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



MANUEL ISMAEL LAURENCIO LUNA

DNI N°: 42362708

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5992-0202>

Facultad de Ingeniería - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar la influencia del rendimiento real del recurso humano para la actualización de costos en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos, para lo cual se realizó trabajo de campo, observándose a los trabajadores durante el ejercicio de sus actividades, y determinándose los rendimientos reales y los factores de afectación. Se empleó el diagrama de Pareto para la selección de partidas, se utilizaron fichas de campo para recopilar la información, y para encontrar los factores de afectación se tomó en cuenta la propuesta de Cano y Duque. Los rendimientos se procesaron en gabinete utilizando Microsoft Excel. Como resultado de este trabajo, se halló que los rendimientos se muestran distintos a los programados en el expediente técnico, resultando en este caso un costo directo mayor al propuesto. Finalmente, de acuerdo con los resultados, se recomienda a la entidad considerar los rendimientos reales de este estudio como guía de investigación para obtener una data de rendimientos más confiable de la zona.

**Palabras clave:** Rendimiento, recurso humano, factores, costos

### **Abstract**

The general objective of this work is to determine the influence of the real performance of human resources for updating costs in the Execution of Sports and Recreational Services, for which field work was carried out, observing the workers during the exercise of their duties, activities, and determining the real returns and the impact factors. The Pareto diagram was used to select Items; field cards were used to compile the information and to find the impact factors, the proposal of Cano and Duque was taken into account. The returns were processed in the office using Microsoft Excel. As a result of this work, it was found that the performances are different from those programmed in the technical file, resulting in a higher direct cost than proposed in this case. Finally, according to the results, it is recommended that the entity consider the real yields of this study as a research guide to obtain more reliable yield data for the area.

**Keywords:** Performance, human resources, factors, costs

## Tabla de Contenido

RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
TRAYECTORIA DEL AUTOR.....	11
Descripción de la Institución .....	11
Organigrama de la Empresa.....	13
Áreas y Funciones Desempeñadas.....	15
Experiencia Profesional Realizada en la Organización .....	16
PROBLEMÁTICA .....	17
Planteamiento del Problema .....	17
Definición del Problema .....	19
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	20
Justificación .....	20
Alcances y Limitaciones.....	22
MARCO TEÓRICO.....	23
Antecedentes Bibliográficos .....	23
Bases Teóricas .....	25
Definición de Términos Básicos.....	29
PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	32

Metodología de la Solución .....	32
Desarrollo de la Solución.....	34
Factibilidad Técnica-Operativa.....	81
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	87
Análisis Costo-Beneficio .....	89
APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA .....	92
CONCLUSIONES .....	94
RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS.....	97
APÉNDICE.....	101

## Índice de Tablas

Tabla 1 Partidas Contempladas en el Expediente Técnico .....	34
Tabla 2 Partidas con Mayores Costos.....	37
Tabla 3 Partidas Seleccionadas.....	41
Tabla 4 Formato de Recolección de Datos .....	42
Tabla 5 Descripción de Partidas .....	43
Tabla 6 Rendimiento en Excavación en Terreno para Mejoramiento de Base.....	45
Tabla 7 Rendimiento en Concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ para Losa Deportiva.....	46
Tabla 8 Rendimiento en Encofrado para Losa Deportiva.....	47
Tabla 9 Rendimiento en Junta Asfáltica de 1”.....	48
Tabla 10 Rendimiento en Excavación Manual en Tierra.....	49
Tabla 11 Rendimiento en Concreto 1:10 + 30% P.G para Gradería.....	50
Tabla 12 Rendimiento en Concreto $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$ .....	51
Tabla 13 Rendimiento en Encofrado y Desencofrado P/Tribunas y Escaleras .....	52
Tabla 14 Rendimiento en Tubo de F°G° Cuadrado de 2” e=4mm .....	53
Tabla 15 Rendimiento en Tubo de F°G° Rectangular de 1 1/2" X 3” e=4mm.....	54
Tabla 16 Rendimiento en Tarrajeo en Graderías .....	55
Tabla 17 Rendimiento en Eliminación de Material Excedente .....	56
Tabla 18 Rendimiento en Columna de Tubo Negro F°G° de 2 1/2" e=2.5mm .....	57
Tabla 19 Rendimiento en Platina de 3/16”x 1” .....	58
Tabla 20 Rendimiento en Malla Olímpica Galvanizada N°10 Cocadas de 2”x 2” H=2m .....	59
Tabla 21 Rendimiento en Pintado de Mallas Metálicas.....	60
Tabla 22 Rendimientos Reales.....	61

Tabla 23	Calificación de Factores Incidentes en Excavación en Terreno para Mejoramiento	
	Base .....	62
Tabla 24	Calificación de Factores Incidentes en Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para Losa	
	Deportiva .....	63
Tabla 25	Calificación de Factores Incidentes en Encofrado para Losa Deportiva .....	64
Tabla 26	Calificación de Factores Incidentes en Junta Asfáltica de 1" .....	65
Tabla 27	Calificación de Factores Incidentes en Excavación Manual en Tierra .....	66
Tabla 28	Calificación de Factores Incidentes en Concreto 1:10+30% P.G para Gradería .....	67
Tabla 29	Calificación de Factores Incidentes en Concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ .....	68
Tabla 30	Calificación de Factores Incidentes en Encofrado y Desencofrado p/Tribunas y Escaleras .....	69
Tabla 31	Calificación de Factores Incidentes en Tubo de F°G° Cuadrado de 2" $e=4\text{mm}$ .....	70
Tabla 32	Calificación de Factores Incidentes en Tubo de F°G° Rectangular de 1 1/2" X 3" $e=4\text{mm}$ .....	71
Tabla 33	Calificación de Factores Incidentes en Tarrajeo en Graderías .....	72
Tabla 34	Calificación de Factores Incidentes en Eliminación de Material Excedente D= 2 Km .....	73
Tabla 35	Calificación de Factores Incidentes en Columna de Tubo Negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm .....	74
Tabla 36	Calificación de Factores Incidentes en Platina de 3/16"x1" .....	75
Tabla 37	Calificación de Factores Incidentes en Malla Olímpica Galvanizada N° 10 Cocadas, 2"x2" H=2m .....	76
Tabla 38	Calificación de Factores Incidentes en Pintado de Mallas Metálicas .....	77

Tabla 39 Costos Actualizados.....	78
Tabla 40 Rendimientos Reales vs Rendimientos de Expediente Técnico .....	79
Tabla 41 Desagregado del Presupuesto de Obra.....	85
Tabla 42 Presupuesto de Inversión .....	86
Tabla 43 Cuadro Comparativo de Presupuestos a Nivel de Costo Directo .....	90

## Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de Ubicación del Distrito de San José del Alto de la Provincia de Jaén, Cajamarca - Perú .....	11
Figura 2 Organigrama del Consejo de San José del Alto .....	13
Figura 3 Equivalencia entre Calificación y Grupo .....	33
Figura 4 Selección de Partidas – Método de Pareto .....	40
Figura 5 Ubicación del Proyecto.....	81
Figura 7 Plano de Cortes y Elevaciones .....	83
Figura 8 Plano de Detalles .....	84
Figura 9 Gráfico de Variación de Rendimientos .....	88
Figura 10 Diferencia de Presupuesto .....	90

## Introducción

Con este trabajo se determinarán los rendimientos reales del recurso humano durante la ejecución de la obra “Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca”- con código único de inversiones número 2533342.

La construcción es uno de los sectores con mayor influencia en la economía de un país. Por otro lado, en la construcción civil de hoy en día se observan muchas deficiencias en diferentes lugares de nuestro país, con obras paralizadas o incluso abandonadas. Muchas de las obras que no se concluyen suelen ser producto de un mal cálculo del presupuesto y una deficiente programación en la formulación del proyecto.

Una parte importante del presupuesto total de una obra es el costo directo, en el cual se analiza cada partida, por tanto, el profesional a cargo necesita contar con los rendimientos reales del recurso humano, técnicamente conocidos como rendimiento de mano de obra.

El rendimiento de mano de obra es muy importante debido a que es uno de los factores que se considera al momento de cuantificar los metrados, es decir, la cantidad de obra realizada de una determinada partida, ejecutada por una cuadrilla la cual puede estar conformada por uno o más operarios u oficiales de diferentes especialidades, y esto por la unidad de medida. Es muy importante considerar adecuados rendimientos del recurso humano, porque de esto dependerá el presupuesto y programación de una obra.

Si bien es cierto, en el Perú contamos con rendimientos de mano de obra obtenidos de investigaciones realizadas en el año 1968 por los profesionales de la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO hechas en edificaciones de Lima y Callao, éstas no son confiables para los proyectistas debido a que cada lugar tiene sus propias características, es decir, los

rendimientos de los trabajadores de la costa no son los mismos que los de la sierra ni de la selva por ser diferentes los factores que se presentan en cada zona.

En este estudio se planeó conseguir datos de rendimientos del recurso humano que laboró en el proyecto “Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca” con código único de inversiones 2533342, con el objetivo de actualizar los costos programados de dicho proyecto.

Esta investigación parte de la selección de las actividades programadas con mayor incidencia de costo en mano de obra, mediante el principio de Pareto. Para obtener datos del recurso humano se usó como herramienta la observación in situ, con formatos, wincha y reloj. Se aplicó la encuesta a los trabajadores por edad, tiempo de experiencia en su oficio y procedencia.

Este proyecto fue ejecutado por el municipio de San José del Alto por Administración Directa, lo que significa que la entidad ejecutó la obra con sus propios recursos. Dentro del proyecto estaba considerado ejecutar una losa deportiva, tribunas y cerco perimétrico.

En la ejecución de esta obra se ha podido comprender los beneficios que conlleva tener una base de datos sobre rendimientos en cada zona, debido a que se observó durante la ejecución de las primeras partidas, que muchas cuadrillas no realizaban la misma cantidad de obra que se indicaba en el expediente aprobado, teniendo como consecuencia retrasos en obra, lo cual se vio reflejado en las valorizaciones mensuales presentadas por el inspector de obra.

El distrito de San José del Alto no cuenta con investigaciones de rendimientos del recurso humano de la zona, esto perjudica directamente los costos y programaciones de los proyectos ejecutados por administración directa y por contrata. Por esta razón se planteó brindar los rendimientos de los trabajadores que prestaron servicios en la ejecución del proyecto indicado, con el propósito de contar con información que sirva de guía para futuros proyectos del este tipo.

## Trayectoria del Autor

### Descripción de la Institución

San José del Alto es uno de los distritos más pequeños de los 12 que tiene la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, ubicado al noroccidente de dicha ciudad. Su creación se dio mediante la ley 9868 durante el gobierno de Manuel Prado Ugarteche. Tiene un área aproximada de 634,110.00 metros cuadrados y se encuentra a 1500.00 m.s.n.m. Este distrito se compone de 42 caseríos y 4 centros poblados, se caracteriza por tener un 97% de población rural, y con el 47.8% menores de 15 años, debido a que muchos de los adultos profesionales emigran a otros lugares.

### Figura 1

*Mapa de Ubicación del Distrito de San José del Alto de la Provincia de Jaén, Cajamarca - Perú*



*Nota.* Adaptado de Family Reseach (2023)

La municipalidad distrital de San José del Alto define su política institucional en ser un distrito seguro, con servicios municipales de calidad, y una gestión transparente para el desarrollo integral y equilibrado de los ciudadanos, y así atraer la inversión sostenible en armonía con el medio ambiente. Su política institucional se rige bajo los siguientes lineamientos:

- Capacidad de respuesta ante el riesgo de desastres
- Plan de desarrollo implementado
- Gestión ambiental en el distrito
- Seguridad ciudadana permanente
- Participación y concentración ciudadana activa
- Rutas turísticas establecidas y promocionadas
- Promover la cultura, salud y deporte

Su misión es proponer el desarrollo integral de los ciudadanos del distrito, brindar servicios de calidad con ética y transparente para un desarrollo sostenible y eco amigable.

Es política de la municipalidad mejorar los servicios ofertados teniendo como fin la plena satisfacción de los ciudadanos, de esta manera la municipalidad se enfoca en estrechar la relación población-entidad y desarrollar la participación ciudadana en la gestión. Ello implica la calidad del estilo gerencial, equipamiento y organización funcional del proceso de gestión, conocer la percepción de los ciudadanos sobre el avance de la calidad de los servicios en general y evaluar los avances que se implementarán a través de encuestas sistemáticas de todos los usuarios, con grupos focales que pertenecen a los programas sociales que beneficia al Estado peruano.

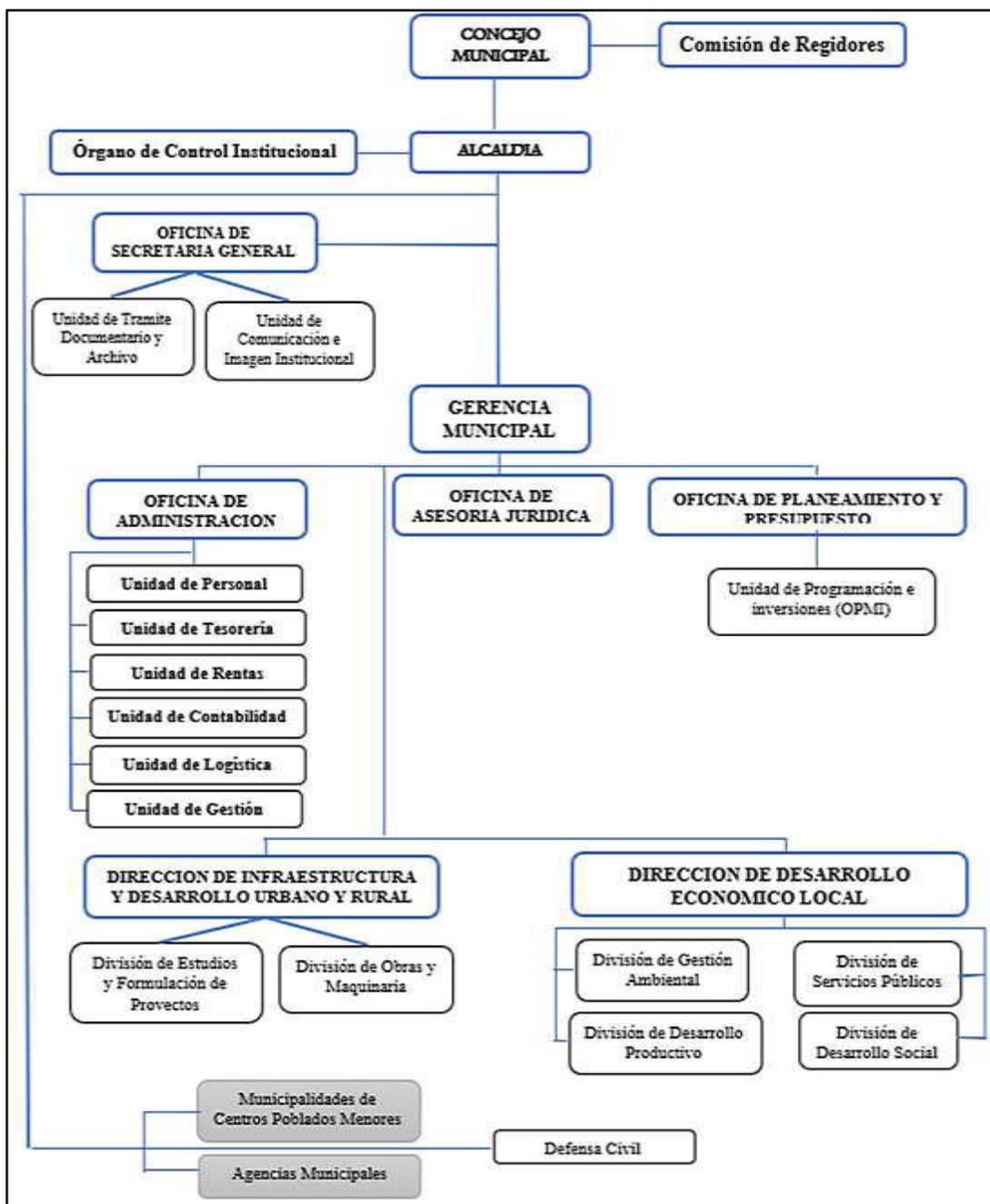
El rol de los profesionales y colaboradores sociales en la dirección y desarrollo del distrito es fundamental para alcanzar los objetivos trazados y promover el bienestar de la población. La combinación de iniciativa, dedicación a la agricultura, al comercio y un equipo de profesionales y colaboradores comprometidos son esenciales para el desarrollo de la comunidad.

La municipalidad distrital de San José del Alto, con RUC 20311257235, y con dirección Av. Jaén N° 440 – Frente a la Plaza de Armas de San José del Alto, está estructurada de la siguiente manera, tal como se muestra en el organigrama presentado en la Figura 2.

## Organigrama de la Empresa

Figura 2

Organigrama del Consejo de San José del Alto



Nota. Oficina de Recursos Humanos de la Entidad (MDSJA).

El Consejo Municipal está conformado por el alcalde y la comisión de regidores.

**Alcaldía.** Es el órgano de control institucional de la municipalidad, quien es el responsable de la administración de los bienes y de velar por el cumplimiento de las necesidades solicitadas por la población de su jurisdicción.

**Gerencia Municipal.** Es el órgano administrativo de control después de la alcaldía y tiene bajo su dirección y responsabilidad absoluta la Administración Municipal y está a cargo del Gerente Municipal, responsable de hacer que se cumpla las políticas de gestión indicadas por el consejo municipal y la alcaldía dentro del marco legal vigente.

**Oficina de Asesoría Jurídica.** Encargada de brindar Asesoramiento Legal a las diferentes áreas del municipio, expresando opinión sobre aplicación, interpretación de los dispositivos y normas legales, disposiciones administrativas y asuntos judiciales en las cuales los órganos de alta dirección y demás dependencias del municipio deben intervenir o participar por motivos o causas de su competencia.

**Planeamiento y Presupuesto.** Es el área encargada del planeamiento y presupuesto de la municipalidad la cual asesora y orienta sobre métodos, normas y otros dispositivos legales propios del sistema de presupuesto participativo, está a cargo del proceso de formulación y elaboración del presupuesto de ingresos, gastos, inversiones y presupuesto participativo, desarrollo proyectos para la promoción de la inversión privada y también para la gestión ante la cooperación técnica internacional y elabora y ejecuta el plan estadístico de la institución.

**Oficina de Administración.** Órgano encargado de programar, normar, dirigir, ejecutar y evaluar las actividades de los Sistemas Administrativos de logística, tesorería, recursos humanos, contabilidad, tributación y rentas.

**Dirección de Infraestructura y Desarrollo Urbano y Rural:** Es el área encargada de planificar, programar, organizar, dirigir, coordinar, ejecutar y supervisar las actividades respecto a la formulación y ejecución de los proyectos de desarrollo urbano y rural con la finalidad de brindar proyectos de calidad para la población sanjosina.

### **Áreas y Funciones Desempeñadas**

Las funciones que he desempeñado y como primera experiencia laboral se iniciaron en el año 2019 como Asistente del Residente de Obra en la ejecución de un proyecto de mejoramiento de trocha carrozable hasta fines del 2019:

- Control de horas máquina.
- Elaboración de valorizaciones mensuales
- Coordinaciones y reuniones con las autoridades de la localidad intervenida
- Elaboración de requerimientos
- Elaboración de informes y cartas del Residente

En el 2020 trabajé como Asistente Técnico en la ejecución de una Plaza de Armas, la cual se desarrolló mediante un convenio entre el programa “Trabaja Perú” y la Municipalidad Distrital de Santa Rosa de la provincia El Dorado, donde tuve como funciones las siguientes:

- Apoyo en realizar charlas diarias a los participantes.
- Elaboración de la documentación presentada mensualmente a la entidad como: formato del recurso humano, valorización, informe de charlas de los participantes, cuaderno de obra y formato de materiales valorizados.
- Requerimientos de materiales para el desarrollo de la obra
- Elaboración de informes y cartas del Residente
- Apoyo en el control de asistencia de los participantes
- Otras actividades asignadas por el ingeniero residente.

## **Experiencia Profesional Realizada en la Organización**

En el año 2021 en el mes de febrero se presentó la oportunidad de pertenecer a una entidad pública siendo esta la municipalidad distrital de San José del Alto. Se empezó como apoyo en la subsanación de observaciones de proyectos de Agua y Saneamiento rural de las localidades San Antonio y Santa Fe. En el mes de junio del mismo año, desarrollé actividades como asistente del área de DIDUR, en esta área realicé actividades por un lapso de aproximadamente dos años, con responsabilidad en las siguientes funciones:

- Elaboración de informes de requerimientos para las diferentes obras en ejecución y de conformidad.
- Actualización de la información en la plataforma de la PRESET de los proyectos de agua y saneamiento rural.
- Apoyo en la implementación del área de Unidad de Gestión Municipal.
- Apoyo en la revisión de valorizaciones por administración directa y por contrata.
- Inspección de obras que se ejecutaban bajo la modalidad de contrata y administración directa.
- Elaboración e inspección de fichas de intervención inmediata y diseño de planos de ubicación, perimétricos entre otros.
- Actualización de los formatos competentes de la UEI.
- Coordinaciones con las autoridades de las localidades con respecto a los proyectos a ejecutar.
- Responsable de la selección de participantes, de subir los requisitos previos de las diferentes actividades de intervención inmediata al sistema MASI.
- Actualización de presupuestos de obra y elaboración de actas de inicio y actas de entrega de terreno.
- Apoyo en el llenado de cuaderno de obra del inspector.

## **Problemática**

### **Planteamiento del Problema**

La planificación adecuada y la asignación de recursos son fundamentales para el éxito de cualquier proyecto de construcción. Uno de los recursos con gran incidencia en el costo de un proyecto es el rendimiento del recurso humano. Para abordar la problemática, esta investigación tiene como finalidad presentar una base de datos de rendimientos centralizada.

El crecimiento en la actividad del sector de la construcción, impulsado por programas de vivienda y la inversión de capitales privados, es un fenómeno común en muchos países en desarrollo (Cutipa, 2018).

Sin embargo, la falta de estudios de rendimientos actualizados en el sector de la construcción en diferentes zonas del Perú, es una preocupación válida y puede tener un impacto significativo en la precisión de los presupuestos y la planificación de obra. Si bien es cierto el Perú cuenta con una data de rendimientos de mano de obra realizadas por la Cámara Peruana de la Construcción en el año 1968 obtenidas de estudios en edificaciones de Lima y Callao, no es confiable para los proyectistas (Romero & Vivas, 2012)

Aliaga (2019) define el rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra ejecutada por una cuadrilla en relación con el tiempo empleado, expresado como unidades de medida de la actividad por hora hombre. Esto es un enfoque común en la gestión de proyectos de construcción para evaluar la eficiencia y la productividad. Aquí hay algunas sugerencias adicionales para abordar específicamente este aspecto.

Para Mallqui (2021) los rendimientos tomados en cuenta en el presupuesto y programación de una obra deben ser respaldados por diversas observaciones directas realizadas en el campo, las cuales proporcionan datos reales y específicos sobre cómo se llevan a cabo las

tareas, además se debe hacer un análisis estadístico que permita identificar patrones, variaciones y tendencias, proporcionando una base más sólida para estimar los rendimientos.

La baja productividad y la falta de aplicación de herramientas de gestión en el sistema de inversión pública, particularmente en municipalidades, gobiernos regionales y pequeñas empresas dedicadas a la construcción, son problemas comunes en muchos países y tienen un impacto significativo en la eficiencia y calidad de los proyectos de construcción (Padilla, 2016)

En esta investigación se plantea como herramienta la observación para la recopilación de información de campo, para obtener datos representativos de aquellas actividades con mayor incidencia en costo del recurso humano en la obra. El desconocimiento de rendimientos propios de una determinada zona, ha ocasionado grandes errores durante la etapa de diseño de un proyecto, pues cada lugar de estudio posee diferentes factores característicos como clima, topografía, tipo de suelo, etc.

La Municipalidad Distrital de San José del Alto, no es ajena a esta problemática, como entidad tiene la responsabilidad de ejecutar obras. La ejecución del expediente técnico utilizado para este trabajo se realizó con personal del área competente DIDUR del municipio de San José del Alto, pero uno de los aspectos que generó mayor incertidumbre a los responsables de su elaboración, fue al momento de determinar el valor y la duración de la obra, porque en el Distrito no se cuenta con información sobre los rendimientos de los trabajadores de construcción civil propios de la zona, por lo que tuvieron que recurrir a datos de CAPECO y a información considerada en experiencias anteriores.

Por esta deficiencia en la construcción, se ha visto conveniente presentar una base de datos a la Municipalidad Distrital de San José del Alto de los rendimientos de los trabajadores de construcción civil que laboraron en el proyecto “Creación de los servicios deportivos y

recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca"- CUI 2533342, con la finalidad de contribuir con información clara y confiable para los futuros proyectos.

### **Definición del Problema**

La problemática de la Municipalidad Distrital de San José del Alto, no es ajena a la nacional, esto es debido a que esta entidad actualmente no cuenta con una base de información sobre rendimientos de los trabajadores de construcción civil propios de la zona, lo que ha conllevado a diferentes conflictos sociales debido al incumplimiento de las necesidades solicitadas por los pobladores.

Los profesionales competentes en la elaboración de expedientes técnicos se encuentran con la incertidumbre que si el costo del proyecto será suficiente para el cumplimiento de lo programado. Esto debido a que durante la etapa de diseño, específicamente en el análisis de costos unitarios del costo directo de un proyecto, no cuentan con una base de datos de rendimientos de mano de obra.

Las entidades públicas tienen a su cargo ejecutar proyectos tanto por administración directa como por contrata. Muchas veces los contratistas están expuestos a tener pérdidas provocando la paralización de las obras.

Es preciso indicar que el proyecto en estudio, tuvo ampliaciones de plazo ocasionando costos adicionales e incluso paralización de la obra, es por estos motivos la importancia de tener una base de datos en cada zona.

La consecuencia de no contar con un registro de datos de rendimientos del recurso humano en el distrito de San José del Alto es la afectación tanto a las entidades públicas como privadas de la zona al momento de realizar el presupuesto y la programación de la obra.

***Problema Principal***

¿Cómo influye el rendimiento real del recurso humano en la Actualización de Costos en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos?

***Problemas Secundarios***

- ¿Cuáles son los rendimientos reales del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos?
- ¿Qué factores afectan el rendimiento del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos?
- ¿Cuál es el costo actualizado de las partidas seleccionadas con los rendimientos reales del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos?

**Objetivo General**

Determinar la influencia del rendimiento real del recurso humano en la actualización de costos en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos.

**Objetivos Específicos**

- Determinar los rendimientos reales del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos
- Encontrar los factores que afectan el rendimiento real del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos
- Identificar el costo actualizado con el rendimiento real del recurso humano en la Ejecución de los Servicios Deportivos y Recreativos.

**Justificación**

Los rendimientos del recurso humano en el análisis de costos unitarios es uno de los elementos más importantes a considerar durante la elaboración del costo directo de un

presupuesto de obra, por lo cual mediante esta investigación se busca determinar rendimientos reales del recurso humano que laboraron en la construcción de los servicios deportivos y recreativos de la localidad la Unión distrito de San José del Alto.

Es preciso indicar, que actualmente no se han realizado investigaciones donde hayan determinado los rendimientos del recurso humano en ninguna parte del Distrito de San José del Alto. A pesar que el presente trabajo de investigación aporta información importante que no existe en la localidad, no es innovadora en el sentido que solo se está aplicando una metodología ya realizada en un lugar diferente.

Si bien es cierto muchos de los profesionales que elaboran expedientes técnicos se basan en los rendimientos de mano de obra establecidos por la Cámara Peruana de la Construcción, la cual es una institución privada que realizó estudios de rendimientos en el año 1968, en las provincias de Lima y Callao, dicha realidad no tiene características de similitud con las diferentes zonas de nuestro país. Luego, la presente investigación se justifica porque se ha realizado el estudio en una zona rural de la sierra peruana con factores propios de la zona.

La justificación práctica de esta investigación es que los rendimientos de los trabajadores de construcción civil obtenidos durante la ejecución de las partidas con mayor incidencia de mano de obra del proyecto analizado, servirán como guía a los proyectistas y constructores del distrito de San José del Alto en la preparación de sus futuros proyectos con características similares. También permitirá que nuevos investigadores tomen como referencia este tipo de investigación.

Esta investigación beneficiará específicamente a los profesionales dedicados a la elaboración de expedientes técnicos de la Municipalidad Distrital de San José del Alto

permitiéndoles una mejora en la planificación y programación de proyectos, mayor precisión en la estimación de costos, reducción de riesgos y contratiempos en la etapa de ejecución-

### **Alcances y Limitaciones**

La investigación presenta un enfoque cualitativo debido a que implica la recopilación y análisis de datos no numéricos como experiencia personal, edades y lugar de procedencia, busca comprender los significados que los trabajadores atribuyen a sus experiencias laborales lo cual puede incluir la importancia de su trabajo en sus vidas, las metas personales asociadas con sus roles laborales y otros aspectos significativos (Gómez & Morales, 2016).

Así mismo se considera una investigación descriptiva la cual tiene como objetivo principal describir las características, perfiles y propiedades de un fenómeno, situación o grupo de individuos. En este caso, se busca especificar y medir información sobre las personas involucradas en la ejecución de las partidas seleccionadas, centrándose en conceptos o variables específicos (Santa María y Juipa, 2018).

Según Ñaupas Paitán et al. (2014) este estudio de acuerdo a su proceso de desarrollo se clasifica como una investigación aplicada, porque se generará una base de datos propios de la zona, resultando muy valiosa para tener como referencia para los profesionales competentes.

En esta investigación el autor considera que una de sus limitaciones fue el tiempo y el medio de transporte hacia el lugar de ejecución del proyecto. Por limitaciones de tiempo solo se realizaron tres observaciones por partida durante la visita a la obra. Por otro lado, al ser una zona rural fue difícil el acceso en movilidad en cualquier momento, lo que impidió viajar con más frecuencia al lugar del proyecto en estudio.

## Marco Teórico

### Antecedentes Bibliográficos

Losada (2021) tuvo como objetivo en su investigación establecer una tabla de rendimientos promedio de mano de obra de las actividades de una estructura, donde en su construcción se emplea un sistema industrializado para optimizar los procesos de planeación y control durante la ejecución por el municipio de Cajicá. El autor, para su estudio analizó las actividades de estructura y mampostería durante la etapa de ejecución obteniendo como resultado; que en actividades de armado y vaciado de muros, mampostería de ladrillo, bloque de fachada y pañete en muros, presentaron desviaciones de rendimiento entre 63% y 96% de lo previsto, evidenciando que estas actividades involucran un retraso ante la programación inicial de obra; por lo que concluye que usar tablas de rendimiento del recurso humano dará seguridad al profesional durante la estimación del tiempo de duración de un proyecto.

Cabrera Valdez y Toledo (2021) tuvieron como objetivo conseguir aquellos factores que afectan el rendimiento del recurso humano de una cuadrilla durante la ejecución de la partida de enlucido liso en la construcción de viviendas en la ciudad de Cuenca. Los autores consideraron para la recolección de datos, encuestas y cuestionarios, obteniendo como resultados; que el rendimiento en un clima soleado o lluvioso fue el mismo, donde el valor de eficiencia fue de 63%, en cambio para un clima ventoso la eficiencia calculada fue 69%. Con respecto al equipamiento se determina que cuando el personal obrero cuenta con su indumentaria adecuada la eficiencia es de 71%. De lo indicado se concluyó que los aspectos laborales, supervisión y equipamiento son factores que influyen positivamente en el rendimiento, también indican que en el factor clima no hay variación negativa debido a que las actividades se desarrollan bajo cubierta.

Fajardo y Quizhpe (2021) tuvieron como propósito de investigación determinar los factores que afectan el recurso humano en partidas de enchapado con cerámica, para lo cual encuestaron a 56 arquitectos y así conocer la percepción que tienen sobre los factores que afectan el recurso humano durante la ejecución de obra. El resultado muestra que los factores con mayor incidencia al momento del desarrollo de las actividades fueron las condiciones laborales, calidad de equipos y el tipo de contrato. Por otro lado, indican que la calidad de supervisión está dentro del 72% siendo considerado un porcentaje promedio. En conclusión, indican que en la ciudad de Cuenca hay disponibilidad de recursos humanos de calidad y un amplio mercado de insumos siendo estos factores importantes que pueden contribuir positivamente en el sector construcción.

Cutipa (2018) en su estudio tuvo como objetivo analizar los rendimientos de mano de obra en la ejecución de las partidas de mampostería, estructuras y acabados de un proyecto de infraestructura, y obtuvo como resultados en obras de concreto simple rendimientos entre 72% y 225% con respecto a lo indicado en CAPECO y en obras de concreto armado se observó un rango entre 57% y 200%; mientras que en muros y tabiques de albañilería se presentó entre 71% y 137%. Finalmente para revoques y revestimiento estuvo en un rango de 46% y 100%, concluyendo que los rendimientos a utilizar deben considerar los factores que afectan al proyecto.

Mallqui (2021) determinó el rendimiento de la mano de obra en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería en la construcción de un cerco perimétrico, para lo cual se utilizó un método no probabilístico (por conveniencia) para la selección de partidas a estudiar, obteniendo como resultados: un rendimiento de mano de obra de 3.25 m<sup>3</sup> con una cuadrilla conformada por 1 peón en la partida de excavación de zanjas para cimientos; para cimientos corridos se obtuvo 21.54m<sup>3</sup>, considerando una cuadrilla conformada

por 1OP, 2OF y 8PE; también el autor determinó que el factor con mayor influencia en la eficiencia del trabajador fue el clima. Por tanto, concluye que el rendimiento obtenido en las partidas evaluadas muestra un déficit promedio menor al 20% de lo establecido en CAPECO.

Aliaga (2019) en su investigación tuvo como objetivo conocer los rendimientos de mano de obra de las partidas de un proyecto de captación de agua, la metodología planteada fue la utilización de fichas de rendimientos en campo. Obtuvo como resultado que los rendimientos del personal obrero en estudio alcanzaron el 80% respecto a los de la Cámara Peruana de la Construcción y por el expediente técnico. Por tanto, el autor concluye que de las partidas con mayor incidencia de mano de obra, 13 de ellas muestran datos de rendimiento menor que lo señalado por CAPECO y solo dos de ellas presentan un rendimiento mayor.

### **Bases Teóricas**

Para que los proyectos de construcción sean exitosos demandan de un control eficaz de los costos y así asegurarse de que estén dentro del presupuesto y se realicen en el tiempo programado.

Para Cabrera y Toledo (2021) el rendimiento del recurso humano hace referencia a la cantidad de trabajo de una determinada partida ejecutada por una cuadrilla, esta puede estar conformada por un grupo de obreros entre operarios, oficiales y peones. Del mismo modo Ramos (2015) indica que “los rendimientos de mano de obra se determinarán para un jornal de 8 horas”.

Para Aliaga (2019) existe cuatro tipos de rendimientos; rendimiento determinístico, rendimiento probabilístico, rendimiento obtenido en obra y rendimiento esperado. Donde el rendimiento probabilístico se refiere a la idea de que la productividad o el rendimiento de los trabajadores en un proyecto de construcción no es constante o predecible con certeza, sino que está sujeto a cierto grado de incertidumbre, por otro lado el rendimiento determinístico puede ser

útil en situaciones donde los factores que afectan una actividad son estables y bien conocidos, y donde la incertidumbre es mínima, mientras que el rendimiento del recurso humano obtenido en obra es el resultado obtenido in situ, se conseguirán las horas hombre, las cuales deben ser óptimas para un apropiado análisis de los metrados de las partidas y por último el rendimiento esperado se refiere a la evaluación de factores con mayor incidencia que pueden tener un efecto negativo o positivo ante el rendimiento de la ejecución de un proyecto, con la expectativa de alcanzar un rendimiento óptimo.

Ramos (2015) denomina rendimiento como el recurso humano a todo aquel personal que realice labores propias de esta actividad. Existen tres categorías de acuerdo a la definición del trabajo, las responsabilidades y el costo de jornal básico del trabajador: Operario es la mayor categoría a la cual forman parte los trabajadores especializados debidamente certificados por el empleador como carpinteros, albañiles, fierros, electricistas, pintores, plomeros, gasfiteros, choferes, almaceneros, etc. En la categoría Oficiales se encuentran aquellos trabajadores que no han logrado la calificación de una especialidad, y se desarrollan como ayudantes de los operarios en funciones como pañeteado para tarrajeo, asentado de ladrillos, actividades de desencofrado, los guardianes, etc. La categoría peón es la menor categoría a la cual pertenecen los trabajadores no calificados, estos generalmente desempeñan diversas tareas en obra.

El control de rendimiento de obra se define como el proceso de comparar el rendimiento efectivo con el rendimiento planificado, analizar las variaciones, evaluar las alternativas posibles y tomar las acciones correctivas que correspondan (Morales, 2021). Las funciones de control implican un monitoreo constante de las actividades del proyecto para adaptarse a los cambios y dinámicas que puedan surgir durante su ejecución, permiten realizar ajustes y correcciones a medida que surgen desafíos o se presentan nuevas oportunidades. Buscan optimizar el uso de

recursos, ya sean financieros, humanos o materiales, para garantizar una ejecución económica del proyecto sin exceder los límites presupuestarios. (Pérez et al., 2019)

Castillo (2021) indica que los factores que intervienen en el costo de obra son la mano de obra, materiales, maquinaria y equipo y que estos deben ser analizados y estudiados de acuerdo a su intervención en los presupuestos de obra; con respecto a la mano de obra, analizar la eficiencia y efectividad de cada trabajador en relación con sus responsabilidades y metas establecidas es esencial, conocer el rendimiento individual permite identificar las fortalezas y debilidades de cada miembro del equipo, lo que facilita la asignación de tareas de acuerdo con sus habilidades.

Para Cano y Duque (2000) los factores de afectación son condiciones o circunstancias que pueden influir de manera negativa en la ejecución normal de una actividad. Estos factores pueden variar en naturaleza y origen, y su presencia puede generar desafíos o complicaciones en el desarrollo de la tarea o proyecto. Por otro lado, Ghafoori et al (2023) indican que la industria de la construcción puede someter a los trabajadores a condiciones laborales exigentes y físicamente intensivas. Las tareas manuales, el levantamiento de objetos pesados y las posturas de trabajo prolongadas pueden tener impactos significativos en la salud de los trabajadores.

Para Cutipa (2018) cada obra del rubro de construcción se ejecuta en diversas condiciones, la cuales tienen repercusiones tanto positivas como negativas en los rendimientos de mano de obra. La economía general es uno de los factores que se refiere a la disponibilidad de mano de obra calificada, disponibilidad de personal técnico y disponibilidad de insumos para una determinada obra. Por otro lado, Padilla (2016) indica que otro de los factores son los aspectos laborales donde influye el tipo de contrato, sindicalismo, incentivos, salarios, ambiente de trabajo

y seguridad social. El clima es otro factor determinante en el área donde se ejecuta la obra por lo que se debe considerar el estado del tiempo, la temperatura, condiciones del suelo y la cubierta.

Para Bergoeing & Krell (2020) otro de los factores es la actividad, donde las especificaciones técnicas, plazos de ejecución, medios y entorno global, pueden afectar el rendimiento en una obra, es así que se deben considerar el grado de dificultad de la actividad, riesgo, orden y aseo, actividades predecesoras, tipicidad y tajo. Así mismo indica que si se tiene un equipamiento adecuado en óptimas condiciones y específicamente para cada una las actividades de las distintas partidas, el rendimiento de mano de obra no se verá afectado. Para Botero (2002) la supervisión influye de manera positiva en la productividad, así como el trabajador para este último se debe considerar la situación personal, ritmo de trabajo, habilidad, conocimientos, desempeño y actitud hacia el trabajo.

Romero y Vivas (2012) indican que CAPECO es una asociación civil peruana sin fines de lucro que inició sus actividades el 09 de mayo de 1958, y desde entonces ya son más de 50 años que viene apoyando las actividades de construcción en nuestro país. Esta institución viene impulsando una construcción responsable que busca la competitividad del país ofreciendo edificaciones e infraestructuras seguras, eficientes y de calidad.

Mediante la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción emiten los rendimientos mínimos de mano de obra para ser considerados como referencia en las diferentes zonas del país. Estos estándares de rendimientos promedios considerados fueron recomendados por CAPECO de acuerdo a unos estudios realizados en obras en las provincias de Lima y Callao (Rojas, 2014).

Para Salinas (2010) los costos en construcción son una parte fundamental en la planificación y ejecución de proyectos de edificación. Estos costos comprenden una variedad de

elementos que deben ser cuidadosamente estimados y gestionados para garantizar el éxito del proyecto. Por otro lado, Ramos (2015) indica que el costo directo es la suma de costos de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Este costo analizado a cada una de las partidas del presupuesto de una obra puede variar con respecto al costo real, todo dependerá de la información considerada y del interés del profesional a cargo. Para Janampa (2021) el presupuesto en un proyecto de construcción es esencial y cumple diversas funciones que van más allá de simplemente estimar los costos iniciales.

Reátegui y Sinti (2019) indican que el costo indirecto meta comprende los insumos y requisitos necesarios para alcanzar un objetivo, pero no está directamente vinculado a la ejecución de una actividad específica. Estos costos suelen ser generales y aplicables al proyecto en su conjunto, abarca los insumos necesarios, pero no directamente asignables a actividades específicas, mientras que la planificación de gastos por imprevistos proporciona un fondo adicional para hacer frente a eventos no programados y cambios imprevistos durante la ejecución del proyecto. Esta práctica contribuye a una gestión financiera más efectiva y a la capacidad del proyecto para adaptarse a condiciones cambiantes.

### **Definición de Términos Básicos**

- Mano de obra. Hace referencia a la contribución laboral de las personas que laboran en un proyecto, especialmente en el contexto de la construcción. Puede incluir a trabajadores con diversas habilidades y especialidades.
- Rendimiento del recurso humano. Es la eficiencia y productividad de los trabajadores en la ejecución de tareas y actividades específicas. Medir el rendimiento es crucial para el éxito de los proyectos, ya que afecta directamente la calidad, el tiempo y los costos asociados.

- Consumo del recurso humano. Hace referencia a la cantidad de horas hombre o trabajadores necesarios para llevar a cabo una determinada cantidad de trabajo o una tarea específica. Es una métrica clave en la gestión de proyectos de construcción, ya que afecta directamente los costos y la eficiencia del proyecto
- Expediente técnico de obra. Es un conjunto de documentos y planos que proporciona información detallada y completa sobre un proyecto de construcción. Este expediente es esencial para la ejecución y supervisión del proyecto, y suele ser utilizado por contratistas, ingenieros, arquitectos y otras partes involucradas.
- Partida. Es una unidad específica en la que se divide el trabajo total del proyecto para facilitar la planificación, estimación de costos y ejecución. Cada partida representa una tarea o un conjunto de tareas claramente definidas que contribuye a la realización del proyecto en su totalidad.
- Metrado. Consiste en la medición y cuantificación de los diferentes elementos que forman parte de una obra. Esta actividad es esencial para estimar los costos, planificar los recursos y llevar un control preciso del avance del proyecto.
- Forma de medición. Se refiere a la manera como se realiza la medición, esta puede variar según el tipo de magnitud que estemos midiendo como por ejemplo la longitud, tiempo, masa, temperatura, volumen, área, etc.
- Cuadrilla. Se dice que es un grupo de trabajadores que trabajan juntos como un equipo en un proyecto específico. Las cuadrillas son comunes en la construcción y suelen estar compuestas por individuos con habilidades y especialidades complementarias.

- Análisis de costos unitarios. Es una técnica utilizada en la gestión de proyectos, en los que se desglosa y evalúa los costos asociados con cada unidad de trabajo o actividad específica. Este análisis es esencial para comprender y estimar los costos de manera detallada.
- Eficiencia de mano de obra. Hace referencia a la medida en que los trabajadores pueden realizar las tareas asignadas de manera efectiva y productiva, maximizando la salida y minimizando los recursos utilizados.
- Costos y presupuestos de obra. Es fundamental en las obras para asegurar que se utilicen eficientemente los recursos financieros y se cumplan los objetivos del proyecto.
- Costos directos. Son aquellos gastos que se pueden atribuir directamente a un proyecto de construcción o una actividad específica. Estos costos están directamente relacionados con la ejecución de las tareas y son esenciales para la finalización del proyecto
- Costos indirectos. Son aquellos que no se pueden atribuir directamente a un proyecto o a una unidad específica de trabajo. A diferencia de los costos directos, que están asociados directamente con la ejecución de tareas específicas, los costos indirectos son gastos generales que apoyan la totalidad del proyecto.
- Entidad. Para este contexto hace referencia a una organización pública, quien es responsable de las modificaciones que apruebe y ordene sobre los proyectos y estudios que están bajo su responsabilidad.

## **Propuesta de Solución**

### **Metodología de la Solución**

El presente estudio tiene un enfoque descriptivo debido a que se pretende identificar muestras representativas de la población que involucra hallar el rendimiento del recurso humano. Para la obtención de datos reales del mencionado recurso se ha tenido en cuenta la siguiente metodología:

- **Identificación de partidas:** Para la selección de partidas se tiene en cuenta el análisis de costos unitarios de cada actividad del expediente técnico, se extrae los costos unitarios de mano de obra y se multiplica por el metrado de cada partida, seguidamente se ordenan de forma descendente con respecto a su costo para finalmente mediante el diagrama de Pareto elegir las actividades con mayor incidencia de costo del recurso humano.
- **Recolección de datos en campo:** Para la recolección de datos se tuvo en cuenta el tiempo diario que se utilizó en la ejecución de cada actividad. Se consideran a los trabajadores que participan durante la ejecución del proyecto de acuerdo a la categoría. La información se tomó en el instante en que empezaban a realizarse las actividades.

### ***Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos***

Se utilizó la técnica de la observación directa durante la ejecución de las actividades para la recolección de los rendimientos del recurso humano, se realizan tres observaciones por partida, anotando la hora de inicio, la hora de término y el horario de almuerzo sin alterar ni interrumpir el avance de las cuadrillas.

Para la recolección de los rendimientos se utilizó un formato diseñado para anotar toda la información de cada cuadrilla tal como se muestra en la tabla N° 4. Así mismo, se utilizaron herramientas como *wincha*, cámara fotográfica y reloj.

**Procesamiento de información.** Para el trabajo en gabinete se hace uso del programa Microsoft Excel en el cual se procesa toda la información obtenida en campo, para obtener el rendimiento real del recurso humano se calcula la media aritmética de las tres observaciones obtenidas de cada actividad, seguidamente se hará uso del software S10 para obtener los costos del recurso humano con los nuevos rendimientos.

Los factores que afectaron el rendimiento del recurso humano se analizan mediante la propuesta de Cano y Duque (2000), la cual consiste en clasificar los factores de afectación en siete categorías y la asignación de puntuaciones en una escala de 1 a 5, donde 1 representa la condición más desfavorable y 5 la más favorable, proporcionando un marco claro para la evaluación y análisis. La asignación de puntuaciones se realiza según criterios predefinidos que reflejan el impacto del factor en los rendimientos de mano de obra. Puede realizarse una suma de las puntuaciones asignadas a todos los factores dentro de una categoría para obtener una evaluación global de esa categoría. Esto proporciona una visión más completa del impacto acumulativo de los factores dentro de un área específica, para esto se realiza un análisis para identificar áreas críticas o factores que tienen un impacto significativo en los rendimientos de mano de obra, en base a las puntuaciones asignadas a cada factor y categoría (Figura 3).

### Figura 3

#### *Equivalencia entre Calificación y Grupo*

Grupo	Rango (%)	0	1	2	3	4	5
Economía general	50 a 75	50	55	60	65	70	75
Clima	40 a 75	40	47	54	61	68	75
Obra	40 a 80	40	48	56	64	72	80
Equipamiento	55 a 75	55	59	63	67	71	75
Supervisión	50 a 75	50	55	60	65	70	75
Laborales	40 a 80	40	48	56	64	72	80
Trabajador	60 a 75	60	63	66	69	72	75

*Nota.* Extraída de rendimientos y consumos de mano de obra (Cano y Duque, 2000)

## Desarrollo de la Solución

De acuerdo con lo indicado anteriormente, la metodología a seguir para la obtención de rendimientos reales del recurso humano cubre los siguientes procesos: identificación de partidas, recolección de datos en campo y procesamiento de información.

### *Identificación de Partidas*

Para la selección de partidas se ha trabajado con el análisis de costos unitarios del expediente técnico, del cual se han extraído todas las partidas que involucran costo de mano de obra, tal como figura en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Partidas Contempladas en el Expediente Técnico*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>
<b>01</b>	<b>"Creación de los Servicios Deportivos y Recreativos en la Localidad la Unión del Distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- CUI 2533342</b>	
01.01	Trabajos preliminares	
01.01.01	Cartel de identificación de la obra de 3.60 X 2.40m	und
01.01.02	Almacén (Alquiler) y guardianía	mes
01.02	Movilización y desmovilización	
01.02.01	Movilización y desmovilización de maquinaria y equipos	glb
<b>02</b>	<b>Loza deportiva de fulbito</b>	
02.01	Trabajos preliminares	
02.01.01	Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup>
02.02	Movimiento de tierras	
02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento de base	m <sup>3</sup>
02.02.02	Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>
02.03	Mejoramiento con afirmado para losa	
02.03.01	Mejoramiento con afirmado	m <sup>3</sup>
02.04	Concreto para losa deportiva	
02.04.01	Concreto F'C=210 kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m <sup>3</sup>
02.04.02	Encofrado para losa deportiva	m <sup>2</sup>
02.04.03	Junta asfáltica de 1"	m
02.04.04	Encofrado para sardinel de vereda	m <sup>2</sup>
02.04.05	Concreto F'c=175 kg/cm <sup>2</sup> - Sardinel más veredas	m <sup>3</sup>
02.05	Concreto para cunetas F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	
02.05.01	Concreto F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>

Ítem	Descripción	Und
02.05.02	Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>
02.06	Albañilería	
02.06.01	Tarrajeo para cunetas	m <sup>2</sup>
02.07	Rejilla para cunetas	
02.07.01	Angulo de 1" x 3/16"	m
02.07.02	Planita de 3/16" x 1"	m
02.08	Pintado de marcas de losa deportiva	
02.08.01	Pintado para marcas y franjas de losa color blanco	m <sup>2</sup>
02.08.02	Pintado de losa de vóley y demarcas de losa de fulbito	m <sup>2</sup>
02.09	Estructura metálica complementaria	
02.09.01	Arco de fulbito (2 arcos)	und
02.09.02	Juego de postes para net (02 postes)	und
02.10	Instalaciones eléctricas (reflectores)	
02.10.01	Excavación de zanja en material suelto	m <sup>3</sup>
02.10.02	Instalación cable eléctrico en ductos, formando terna (cables 2.5 a 4mm <sup>2</sup> )	m
02.10.03	Relleno de zanja con material propio	m <sup>3</sup>
02.10.04	Concreto F'C=175 kg/cm <sup>2</sup> , E=0.15m para dado	m <sup>3</sup>
02.10.05	Instalación de reflectores de 500w	und
02.11	Protector para reflectores	
02.11.01	Protector para reflectores/incluye instalación	glb
<b>03</b>	<b>Tribuna (gradería)</b>	
03.01	Trabajos preliminares	
03.01.01	Trazo, nivelación y replanteo	m <sup>2</sup>
03.02	Movimiento de tierras	
03.02.01	Excavación manual en tierra	m <sup>3</sup>
03.02.02	Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>
03.02.03	Eliminación de material excedente D=2km	m <sup>3</sup>
03.03	Obras de concreto armado	
03.03.01	Concreto 1:10 + 70% P.G para cimientos corridos	m <sup>3</sup>
03.03.02	Concreto 1:10 + 30% P.G para gradería	m <sup>3</sup>
03.03.03	Concreto F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
03.03.04	Encofrado y desencofrado para tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>
03.03.05	Acero de Refuerzo FY=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg
03.04	Estructura metálica y coberturas	
03.04.01	Baranda c/tubo F°G°: pasamano 2" y parante 2"x1.00m de altura	m
03.04.02	Tubo F°G° 1" E=2mm	m
03.04.03	Tubo F°G° cuadrado de 3" de E=4mm	m
03.04.04	Tubo F°G° cuadrado de 2" de E=4mm	m
03.04.05	Tubo F°G° rectangular de 1 1/2 x 3" E=4mm	m
03.04.06	Tubo F°G° circular de 3" E=4mm	m
03.04.07	Canaleta de aluzinc TR4 color rojo	m
03.04.08	Aluzinc TR4 color rojo	m <sup>2</sup>
03.05	Albañilería	
03.05.01	Tarrajeo de graderías	m <sup>2</sup>
03.06	Pintura para tribunas	

Ítem	Descripción	Und
03.06.01	Pintura para contrapasos color amarillo	m <sup>2</sup>
03.06.02	Pintura contrapasos color rojo	m <sup>2</sup>
<b>04</b>	<b>Cerco perimétrico</b>	
04.01	Trabajos preliminares	
04.01.01	Trazo, nivelación y replanteo	m <sup>2</sup>
04.02	Movimiento de tierras	
04.02.01	Excavación manual en terreno natural	m <sup>3</sup>
04.02.02	Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>
04.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>
04.03	Obras de concreto simple	
04.03.01	Solados de 4" - Mezcla 1:10 cemento - hormigón	m <sup>2</sup>
04.04	Obras de concreto armado	
04.04.01	Concreto para zapatas F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
04.04.02	Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>
04.05	Concreto F'C=210 kg/cm <sup>2</sup> para columnas de portón	
04.05.01	Concreto F'C=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
04.05.02	Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>
04.05.03	Acero corrugado FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> Grado 60	kg
04.06	Estructura metálica	
04.06.01	Columnas de tubo negro de F°G° de Ø 2 1/2" E= 2.5 mm	m
04.06.02	Columnas de tubo negro de F°G° de Ø 1 1/2" E= 2.5 mm	m
04.06.03	Planita de 3/16" x 1"	m
04.06.04	Malla olimpica galvanizada N°10 cocadas de 2" x 2" H=2m	m <sup>2</sup>
04.06.05	Puerta de malla olímpica N°10 cocadas de 2" x 2"	und
04.07	Pintado de cerco de malla metálica	
04.07.01	Pintado de mallas metálica (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m <sup>2</sup>
<b>05</b>	<b>Flete</b>	
05.01	Flete terrestre	
05.01.01	Flete terrestre de materiales	glb
<b>06</b>	<b>Seguridad en obra</b>	
06.01	Implementos de seguridad individual	glb
06.02	Implementos de seguridad colectiva	glb
06.03	Plan de prevención y seguimiento contra el covid-19 en obra	
06.03.01	Plan de prevención y seguimiento contra el covid-19 en obra	glb

*Nota.* Expediente Técnico

**Partidas con Mayores Costos.** Se han ordenado de forma descendente todas las partidas del proyecto con respecto a su valor económico, para esto se ha multiplicado el costo del recurso humano por el metrado de la partida (Tabla 2).

**Tabla 2***Partidas con Mayores Costos*

<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Costo MO</b>	<b>Costo parcial</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>
Tarrajeo en graderías	m <sup>2</sup> /día	129.50	31.00	4,014.50	9.82%	9.82%
Excavación en terreno para mejoramiento base	m <sup>3</sup>	163.15	23.33	3,806.29	9.31%	19.13%
Concreto F'C=210 kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m <sup>3</sup>	96.00	33.34	3,200.64	7.83%	26.96%
Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm	m	150.00	19.00	2,850.00	6.97%	33.93%
Concreto 1:10 + 30% P.G para gradería	m <sup>3</sup>	66.61	41.88	2,789.63	6.82%	40.75%
Malla olímpica galvanizada N° 10 cocadas de 2" x 2" h=2m	m <sup>2</sup>	195.00	12.50	2,437.50	5.96%	46.71%
Excavación manual en tierra	m <sup>3</sup>	93.60	23.33	2,183.69	5.34%	52.06%
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	29.18	57.00	1,663.26	4.07%	56.12%
Junta asfáltica de 1"	m	268.00	5.88	1,575.84	3.85%	59.98%
Eliminación de material excedente d=2 km	m <sup>3</sup>	112.32	14.00	1,572.48	3.85%	63.82%
Encofrado para losa deportiva	m <sup>2</sup>	96.00	15.71	1,508.16	3.69%	67.51%
Columna de tubo negro F°G° de 1 1/2" e=2.5mm	m	350.60	3.88	1,360.33	3.33%	70.84%
Platina de 3/16" x 1"	m	310.80	3.88	1,205.90	2.95%	73.79%
Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m <sup>2</sup>	143.07	6.49	928.52	2.27%	76.06%
Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" x 3" e=4mm	m	67.00	13.57	909.19	2.22%	78.28%
Encofrado y desencofrado p/tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>	81.20	10.50	852.60	2.09%	80.37%
Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>	640.00	1.20	768.00	1.88%	82.25%
Tarrajeo para cunetas	m <sup>2</sup>	36.26	20.67	749.49	1.83%	84.08%
Trazo y replanteo preliminar	m <sup>2</sup>	640.00	0.93	595.20	1.46%	85.54%
Encofrado para sardinel de vereda	m <sup>2</sup>	33.25	15.71	522.36	1.28%	86.82%
Pintado de losa de vóley y demarcas de losa de fulbito	m <sup>2</sup>	375.72	1.26	473.41	1.16%	87.97%
Columna de tubo negro f°g° 2 1/2"	m	113.95	3.88	442.13	1.08%	89.05%
Concreto 1:10 + 70% p.g. para cimientos corridos	m <sup>3</sup>	21.22	14.90	316.18	0.77%	89.83%

Descripción	Und.	Metrado	Costo MO	Costo parcial	Parcial	Acumulado
Tubos f°g° 1" e=2mm	m	24.00	11.88	285.12	0.70%	90.53%
Tubo de f°g° cuadrado de 3" de e=4mm	m	15.00	19.00	285.00	0.70%	91.22%
Aluzinc tr4 color rojo	m <sup>2</sup>	141.60	1.90	269.04	0.66%	91.88%
Platina de 3/16" x 1"	m	70.00	3.88	271.60	0.66%	92.55%
Arco de fulbito (2 arcos)	u	2.00	130.00	260.00	0.64%	93.18%
Instalación de reflectores de 500w	u	6.00	41.25	247.50	0.61%	93.79%
Excavación de zanja en material suelto	m <sup>3</sup>	10.20	23.33	237.97	0.58%	94.37%
Angulo de 1" x 3/16"	m	97.60	2.40	234.24	0.57%	94.94%
Excavación manual en terreno natural	m <sup>3</sup>	5.95	27.33	162.61	0.40%	95.34%
Instalación cable eléctrico en ductos, formando terna (cables 2.5 a 4mm <sup>2</sup> )	m	110.00	1.45	159.50	0.39%	95.73%
Relleno de zanja con material propio	m <sup>3</sup>	10.20	14.28	145.66	0.36%	96.09%
Juego de postes para net (02 postes)	u	2.00	65.00	130.00	0.32%	96.40%
Pintura para contrapasos color amarillo	m <sup>2</sup>	104.00	1.26	131.04	0.32%	96.72%
Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>	104.00	1.20	124.80	0.31%	97.03%
Refine, nivelación y compactación de bases	m <sup>2</sup>	100.70	1.20	120.84	0.30%	97.32%
Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>	62.16	1.94	120.59	0.29%	97.62%
Canaleta de Aluzinc tr4 color rojo	m	28.00	3.66	102.48	0.25%	97.87%
Concreto para zapatas F'C=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.96	20.00	99.20	0.24%	98.11%
Puerta de malla olímpica N°10 cocadas de 2"x2"	und	1.00	95.00	95.00	0.23%	98.35%
Concreto F'C=175 kg/cm <sup>2</sup> - sardinell más veredas	m <sup>3</sup>	11.36	7.20	81.79	0.20%	98.55%
Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>	38.20	1.94	74.11	0.18%	98.73%
Acero corrugado FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	kg	59.85	1.04	62.24	0.15%	98.88%
Tubo de F°G° circular de 3" e=4mm	m	18.00	3.39	61.02	0.15%	99.03%
Trazo, nivelación y replanteo	m <sup>2</sup>	104.00	0.60	62.40	0.15%	99.18%
Mejoramiento con afirmado	m <sup>3</sup>	140.00	0.40	56.00	0.14%	99.32%
Baranda c/tubo F°G°: pasamano 2" y parante 2"x1.00m de altura	m	21.00	2.43	51.03	0.12%	99.44%

Descripción	Und.	Metrado	Costo MO	Costo parcial	Parcial	Acumulado
Pintado para marcas y franjas de losa color blanco	m <sup>2</sup>	25.74	1.62	41.70	0.10%	99.54%
Trazo, nivelación y replanteo	m <sup>2</sup>	70.49	0.60	42.29	0.10%	99.65%
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	5.16	7.20	37.15	0.09%	99.74%
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	45.36	0.68	30.84	0.08%	99.81%
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> , e=0.15m para dado	m <sup>3</sup>	0.48	57.00	27.36	0.07%	99.88%
Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.36	33.59	12.09	0.03%	99.91%
Encofrado y desencofrado	m <sup>2</sup>	7.20	1.94	13.97	0.03%	99.95%
Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>	7.14	0.96	6.85	0.02%	99.96%
Solados de 4" mezcla 1:10 cemento-hormigón	m <sup>2</sup>	0.99	9.60	9.50	0.02%	99.99%
Pintura contrapasos color rojo	m <sup>2</sup>	4.80	1.26	6.05	0.01%	100.00%
Protector para reflectores/incluye instalación	glb	6.00		0.00	0.00%	100.00%
<b>Costo de mano de obra</b>				<b>40,883.89</b>		

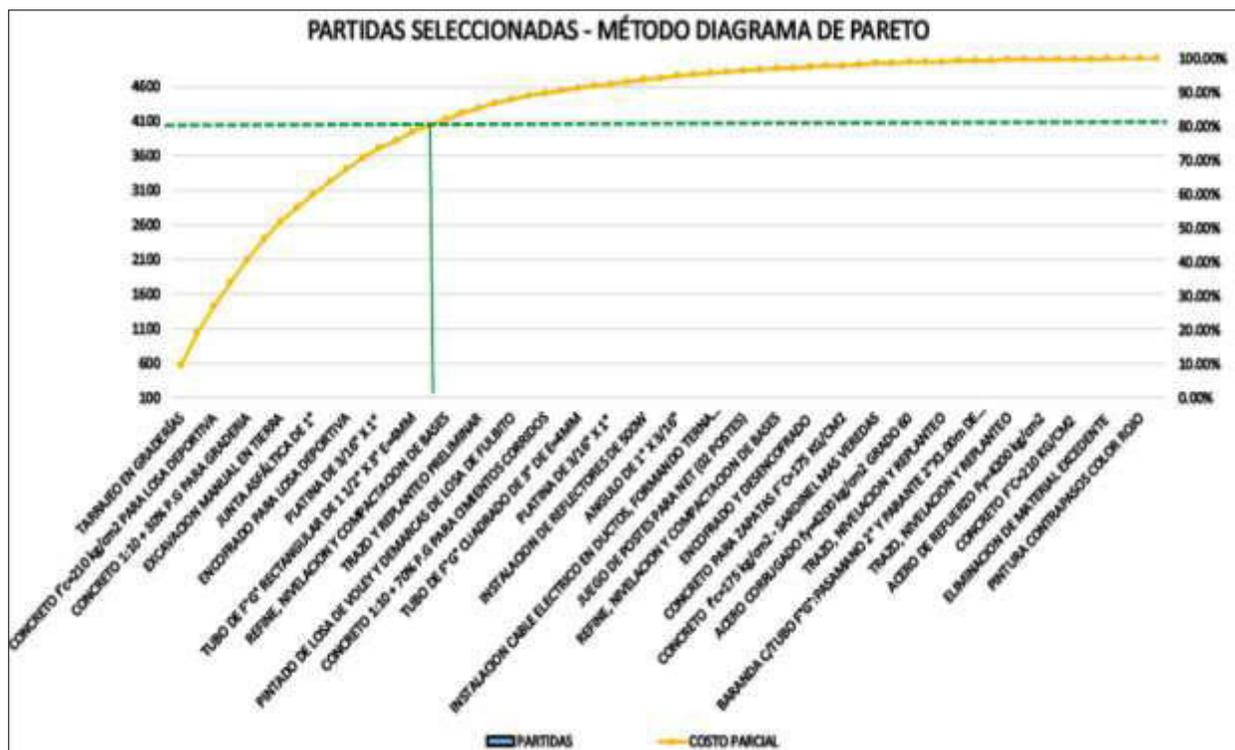
*Nota.* En la presente tabla se muestra el total de las partidas del expediente técnico con sus respectivos costos

**Partidas Seleccionadas.** El expediente técnico contempla un total de 67 partidas, por lo que se ha tenido que evaluar actividades con mayor incidencia de mano de obra. Con el uso del diagrama de Pareto se han colocado todas las partidas ordenadas de mayor a menor con respecto al costo del recurso humano a una gráfica, la cual muestra en la parte izquierda los costos de las partidas y en la parte derecha los porcentajes acumulados en base al costo total, luego se ha trazado una línea horizontal partiendo del 80%. La intersección de las líneas divide el 20% y 80% del total de las partidas, de esto se ha seleccionado el 20% ya que estas son las partidas que tienen mayor incidencia de costo con respecto al recurso humano.

**Diagrama de Pareto.** Como se puede observar, mediante esta técnica se han seleccionado las partidas con mayor incidencia de costo del recurso humano que a continuación se detallan:

**Figura 4**

*Selección de Partidas – Método de Pareto*



*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 3***Partidas Seleccionadas*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>
<b>01</b>	<b>"Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca"- cui 2533342</b>	
<b>02</b>	<b>Loza deportiva fulbito</b>	
02.02	Movimiento de tierras	
02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento de base	m <sup>3</sup>
02.04	Concreto para losa deportiva	
02.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m <sup>3</sup>
02.04.02	Encofrado para losa deportiva	m <sup>2</sup>
02.04.03	Junta asfáltica de 1"	m
<b>03</b>	<b>Tribuna (gradería)</b>	
03.02	Movimiento de tierras	
03.02.01	Excavación manual en tierra	m <sup>3</sup>
03.03	Obras de concreto armado	
03.03.02	Concreto 1:10 + 30% p.g para gradería	m <sup>3</sup>
03.03.03	Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
03.03.04	Encofrado y desencofrado p/tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>
03.04	Estructura metálica y coberturas	
03.04.04	Tubo f°g° cuadrado de 2" de e=4mm	m
03.04.05	Tubo f°g° rectangular de 1 1/2 x 3" e=4mm	m
03.05	Albañilería	
03.05.01	Tarrajeo de graderías	m <sup>2</sup>
<b>04</b>	<b>Cerco perimétrico</b>	
04.02	Movimiento de tierras	
04.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>
04.06	Estructura metálica	
04.06.01	Columnas de tubo negro de f°g° de ø 2 1/2" e= 2.5 mm	m
04.06.03	Planita de 3/16" x 1"	m
04.06.04	Malla olimpica galvanizada n°10 cocadas de 2" x 2" h=2m	m <sup>2</sup>
04.07	Pintado de cerco de malla metálica	
04.07.01	Pintado de mallas metálica (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m <sup>2</sup>

*Nota.* Información del Expediente Técnico

***Recolección de Datos de Campo***

Para la recolección de datos, se elaboró un formato el cual fue validado por un ingeniero civil. En la Tabla 4 se presenta el modelo y las características consideradas.

**Tabla 4***Formato de Recolección de Datos*

<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO</b>								
<b>Proyecto:</b>								
<b>Ubicación</b>								
Localidad:			Altura:					
Distrito:			Clima:					
Provincia:			Tipo de suelo:					
Región:								
<b>Evaluador:</b>								
<b>Datos del personal</b>		<b>Datos del personal</b>		<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:		Nombre del obrero:		Nombre del obrero:				
Edad:		Edad:		Edad:				
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:				
Categoría:		Categoría:		Categoría:				
Procedencia:		Procedencia:		Procedencia:				
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
Horario de almuerzo:								

*Nota.* Elaboración propia

**Descripción de Partidas Seleccionadas.** Para la aplicación de las tablas de evaluación en campo, se describen las 16 principales actividades realizadas:

**Tabla 5**

*Descripción de Partidas*

N°	Ítem	Partida	Und	Descripción
1	02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento base	m <sup>3</sup>	Para obtener los niveles requeridos y conseguir un suelo firme se realizó la excavación de toda el área a intervenir, con la finalidad de mejorar la base, usando los equipos y herramientas apropiados.
2	02.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m <sup>3</sup>	Para la ejecución de cada paño de losa deportiva se hizo uso de concreto de resistencia a la compresión f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , esta partida se realiza bajo la autorización del inspector de obra.
3	02.04.02	Encofrado para losa deportiva	m <sup>2</sup>	Comprende la delimitación con madera del perímetro de los paños de losa, con la finalidad de contener el concreto fresco. El encofrado proporciona la forma y el soporte necesario para que la losa tenga la geometría deseada.
4	02.04.03	Junta asfáltica de 1"	m	Consiste en la colocación de material asfáltico en la superficie perimetral de cada paño de losa, las juntas están diseñadas para permitir la expansión y contracción del concreto por altas temperaturas, evitando las grietas.
5	03.02.01	Excavación manual en tierra	m <sup>3</sup>	Esta partida comprende la remoción de tierra del subsuelo haciendo uso de herramientas manuales, esta partida se desarrolla en el área considerada para las tribunas.
6	03.03.02	Concreto 1:10 + 30% p.g para gradería		Esta mezcla de concreto se utilizó para la construcción de graderías de la tribuna, la cual significa que la mezcla de concreto a considerar tiene una proporción de una parte de cemento por diez partes de agregados más un 30% de piedra grande.
7	03.03.03	Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Esta mezcla de concreto usó para la construcción de graderías. La expresión f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> se refiere a la resistencia a la compresión del concreto.
8	03.03.04	Encofrado y desencofrado p/tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>	El encofrado para tribunas y escaleras es una estructura temporal que se utilizó para brindar el soporte necesario ante el vaciado del concreto.
9	03.04.04	Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm	m	Esta partida hace referencia a un tubo cuadrado que se utilizó para el desarrollo de cobertura de las tribunas. Este tipo de tubo proporciona soporte. Es fundamental asegurarse que el diseño cumpla con los estándares de seguridad y resistencia necesarios para el uso previsto.

N°	Ítem	Partida	Und	Descripción
10	03.04.05	Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" x 3" e=4mm	m	Hace referencia a un tubo rectangular que se utilizó para el desarrollo de cobertura de las tribunas. El diseño y la elección del material para los componentes estructurales dependerán de los requisitos del proyecto.
11	03.05.01	Tarrajeo en graderías	m <sup>2</sup>	Esta partida hace referencia a la aplicación de una capa de mortero sobre la superficie de las gradas con la finalidad de mejorar su aspecto estético.
12	04.02.03	Eliminación de material excedente d=2 km	m <sup>3</sup>	Esta partida se refiere a retirar todo aquel material que no es necesario producto de las excavaciones y recortes de materiales realizadas. También es importante realizar con responsabilidad esta partida para brindar seguridad al personal obrero.
13	04.06.02	Columna de tubo negro F°G° de 1 1/2" e=2.5mm	m	Hace referencia a la instalación de columna de tubo negro F°G° de 1 1/2" e=2.5mm en la ejecución del cerco perimétrico
14	04.06.03	Platina de 3/16" x 1"	m	Se refiere a una pieza de metal utilizada en la construcción del cerco perimétrico, la platina es una pieza de metal plana.
15	04.06.04	Malla olímpica galvanizada n° 10 cocadas de 2" x 2" h=2m	m <sup>2</sup>	Hace referencia a una malla metálica con características específicas, que se utilizó para el cerco perimétrico. La malla olímpica es comúnmente utilizada en cercas y vallas debido a su resistencia y durabilidad.
16	04.07.01	Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m <sup>2</sup>	El proceso de pintado de mallas metálicas con 2 manos de anticorrosivo seguido de 2 manos de esmalte es una práctica común para proporcionar protección contra la corrosión y mejorar la estética de las mallas.

*Nota.* Elaboración propia

### ***Procesamiento de Información***

Con la información de campo mediante el programa Excel y S10, se realizaron cálculos estadísticos para obtener rendimientos, costos y factores de la ejecución de las partidas.

Para obtener los rendimientos reales del recurso humano de cada partida se calculó la media aritmética de los rendimientos obtenidos en campo, como se muestra a continuación:

**Tabla 6***Rendimiento en Excavación en Terreno para Mejoramiento de Base*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Neiser Alvarado Campos	Nombre del obrero:	Danner Alvarado García					
Edad:	38	Edad:	19					
Tiempo de experiencia:	2	Tiempo de experiencia:	0					
Categoría:	Peón	Categoría:	Peón					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento de base	M <sup>3</sup>			2.00	08:00	17:00	4.20
						08:10	17:10	3.80
						08:05	17:05	4.40
<b>Promedio</b>								
<b>4.13</b>								

*Nota.* Elaboración propia

La tabla muestra la cuadrilla considerada en campo, información personal de los trabajadores involucrados y el rendimiento promedio producto de las tres observaciones realizadas a la partida del ítem 02.02.01.

**Tabla 7**

*Rendimiento en Concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  para Losa Deportiva*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Rosario Guerrero Tocto	Nombre del obrero:	Wilmer Sánchez Horna					
Edad:	49	Edad:	43					
Tiempo de experiencia:	24	Tiempo de experiencia:	8					
Categoría:	Operario	Categoría:	Oficial					
Procedencia:	San José del Alto	Procedencia:	Huarango-San Ignacio					
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Dilser Herrera García	Nombre del obrero:	Danner Alvarado García					
Edad:	21	Edad:	19					
Tiempo de experiencia:	3	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:	Peón					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
02.04.01	Concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para losa deportiva	m <sup>3</sup>	1.00	1.00	5.00	08:00	17:00	9.60
						08:10	17:10	14.40
						08:05	17:05	9.60
<b>Promedio</b>								
<b>11.20</b>								

*Nota.* Elaboración propia

La tabla 7 se muestra la cuadrilla considerada en campo, información personal de los trabajadores involucrados y el rendimiento promedio de  $11.20\text{m}^3$ , producto de las tres observaciones realizadas a la partida de ítem 02.04.01

Tabla 8

## Rendimiento en Encofrado para Losa Deportiva

FICHA DE RENDIMIENTO								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Rosario Guerrero Tocto	Nombre del obrero:	Wilmer Sánchez Horna					
Edad:	49	Edad:	43					
Tiempo de experiencia:	24	Tiempo de experiencia:	8					
Categoría:	Operario	Categoría:	Oficial					
Procedencia:	San José del Alto	Procedencia:	Huarango-San Ignacio					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
02.04.02	Encofrado para losa deportiva	M <sup>2</sup>	1.00	1.00	1.00	08:00	17:00	9.60
						08:10	17:10	10.00
						08:05	17:05	12.00
<b>Promedio</b>								
<b>10.53</b>								

Nota. Elaboración propia

En la tabla N° 8 se muestra información de la ubicación del proyecto, datos del personal involucrado y los rendimientos medidos diariamente, es preciso mencionar que en esta partida se observó bastante deficiencia por parte del personal obrero a pesar de los años de experiencia que indicaron tener, no lo demostraron al momento del desarrollo de la partida.

**Tabla 9***Rendimiento en Junta Asfáltica de 1''*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
Datos del personal		<b>Datos del personal</b>						
Nombre del obrero:	Wilmer Sánchez Horna	Nombre del obrero:						
Edad:	43	Edad:						
Tiempo de experiencia:	8	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Oficial	Categoría:						
Procedencia:	Huarango- San Ignacio	Procedencia:						
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
02.04.03	Junta asfáltica de 1''	M		1.00		08:00	17:00	75.30
						08:10	17:10	65.80
						08:05	17:05	68.50
<b>Promedio</b>								
<b>69.87</b>								

*Nota.* Elaboración propia

La tabla N° 9 muestra los rendimientos medidos en los diferentes días de la partida Junta asfáltica de 1'' como se puede apreciar hay ligeras variaciones en los resultados.

**Tabla 10***Rendimiento en Excavación Manual en Tierra*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>			<b>Datos del personal</b>					
Nombre del obrero:	Javier León Farceque	Nombre del obrero:						
Edad:	33	Edad:						
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:						
Procedencia:	CC.PP La Unión	Procedencia:						
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.02.01	Excavación manual en tierra	M <sup>3</sup>			1.00	08:00	17:00	2.16
						08:10	17:10	1.94
						08:05	17:05	1.94
<b>Promedio</b>								<b>2.01</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 10 se muestra los rendimientos diarios obtenidos de excavación manual en tierra y la información del proyecto y del trabajador responsable de la ejecución de la mencionada partida.

**Tabla 11***Rendimiento en Concreto 1:10 + 30% P.G para Gradería*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Elmer Herrera Altamirano	Nombre del obrero:	Wilmer Sánchez Horna					
Edad:	38	Edad:	43					
Tiempo de experiencia:	12	Tiempo de experiencia:	8					
Categoría:	Operario	Categoría:	Oficial					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	Huarango-San Ignacio					
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Segundo Carrión Huamán	Nombre del obrero:	Danner Alvarado García					
Edad:	48	Edad:	19					
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:	Peón					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Nelza Farceque	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	28	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:	Peón					
<b>Procedencia:</b>	C.P La Unión	<b>Procedencia:</b>	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			OP	OF	PE			
03.03.02	Concreto 1:10 + 30% P.G para gradería	m3	0.50	1.00	5.00	08:00	17:00	14.50
						08:10	17:10	15.50
						08:05	17:05	16.50
<b>Promedio</b>								
<b>15.50</b>								

*Nota.* Elaboración propia

La tabla N° 11 muestra la cuadrilla, el rendimiento y los datos representativos de los involucrados en la ejecución de la partida.

**Tabla 12**

*Rendimiento en Concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evalúador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos personales</b>				<b>Datos personales</b>				
Nombre del obrero:	Rosario Guerrero Tocto	Nombre del obrero:	Vilmer Sánchez Horna					
Edad:	49	Edad:	43					
Tiempo de experiencia:	24	Tiempo de experiencia:	8					
Categoría:	Operario	Categoría:	Oficial					
Procedencia:	San José del Alto	Procedencia:	Huarango-San Ignacio					
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Segundo Carrión Huamán	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	48	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:	Peón					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.03.03	Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	M <sup>3</sup>	1.00	1.00	4.00	08:00	17:00	9.60
						08:10	17:10	10.00
						08:05	17:05	9.20
<b>Promedio</b>								<b>9.60</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 12 muestra la información de la partida del ítem 03.03.03 de la ejecución de la partida antes mencionada.

**Tabla 13***Rendimiento en Encofrado y Desencofrado P/Tribunas y Escaleras*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Rosario Guerrero Tocto	Nombre del obrero:	Wilmer Sánchez Horna					
Edad:	49	Edad:	43					
Tiempo de experiencia:	24	Tiempo de experiencia:	8					
Categoría:	Operario	Categoría:	Oficial					
Procedencia:	San José del Alto	Procedencia:	Huarango-San Ignacio					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.03.04	Encofrado y desencofrado p/tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>	0.10	1.00	0.50	08:00	17:00	14.00
						08:10	17:10	12.00
						08:05	17:05	13.00
<b>Promedio</b>								<b>13.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla N° 13 se muestra datos obtenidos referente a las observaciones al personal que realizaba actividades de encofrado y desencofrado de tribunas obteniendo como resultado un rendimiento de 13m<sup>2</sup>.

**Tabla 14**

*Rendimiento en Tubo de F°G° Cuadrado de 2" e=4mm*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>	<b>Datos del personal</b>							
Nombre del obrero:	Jesús Franklin Cruz Facundo	Nombre del obrero:	Danner Alvarado García					
Edad:	26	Edad:	19					
Tiempo de experiencia:	7	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	Peña Blanca	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.04.04.	Tubo de F°G° cuadrado de 2" E=4mm	M	1.00		0.50	08:00	17:00	21.00
						08:10	17:10	15.00
						08:05	17:05	18.00
<b>Promedio</b>								
<b>18.00</b>								

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla N° 14 se muestra el registro de datos obtenidos en campo de la partida tubo de F°G° cuadrado de 2" E=4mm.

**Tabla 15**

*Rendimiento en Tubo de F°G° Rectangular de 1 1/2" X 3" e=4mm*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>PROYECTO:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Jesús Franklin Cruz Facundo	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	26	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:	7	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	Peña Blanca	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.04.05	Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" X 3" E=4mm	m	1.00		0.50	08:00	17:00	56.00
						08:10	17:10	53.00
						08:05	17:05	55.00
<b>Promedio</b>								
<b>54.67</b>								

*Nota.* Elaboración propia

La tabla 15 presenta datos obtenidos en campo, de la cual se obtuvo un rendimiento promedio de 54.67m de la partida con ítem 03.04.05.

**Tabla 16***Rendimiento en Tarrajeo en Graderías***FICHA DE RENDIMIENTO**

<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Elmer Herrera Altamirano	Nombre del obrero:	Danner Alvarado García					
Edad:	38	Edad:	19					
Tiempo de experiencia:	12	Tiempo de experiencia:	0					
categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
03.05.01	Tarrajeo en graderías	m <sup>2</sup>	1.00		5.00	08:00	17:00	5.20
						08:10	17:10	4.60
						08:05	17:05	4.80
<b>Promedio</b>								
<b>4.87</b>								

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 16 muestra el registro de los datos obtenidos en relación a la cuadrilla encargada del tarrajeo en graderías obteniendo un promedio de 4.87m<sup>2</sup>.

Tabla 17

*Rendimiento en Eliminación de Material Excedente*

FICHA DE RENDIMIENTO								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Segundo Carrión Huamán	Nombre del obrero:						
Edad:	48	Edad:						
Tiempo de experiencia:		Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Peón	Categoría:						
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:						
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
04.02.03	Eliminación de material excedente D=2 km	m <sup>3</sup>			1.00	08:00	17:00	3.50
						08:10	17:10	3.00
						08:05	17:05	3.80
<b>Promedio</b>								<b>3.43</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 17 muestra a detalle los apuntes de las observaciones realizadas a la cuadrilla en la eliminación de material excedente D=2 km obteniendo un resultado de 3.43m<sup>3</sup>.

**Tabla 18**

*Rendimiento en Columna de Tubo Negro F°G° de 2 1/2" e=2.5mm*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Jesús Franklin Cruz Facundo	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	26	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:	7	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	Peña Blanca	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
04.06.02	Columna de tubo negro F°G° de 2 1/2" E=2.5MM	M	1.00		5.00	08:00	17:00	54.00
						08:10	17:10	54.00
						08:05	17:05	54.00
<b>Promedio</b>								
<b>54.00</b>								

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 18 se muestran los rendimientos reales relacionados a la partida colocación de tubo negro para cerco con promedio 54m.

**Tabla 19***Rendimiento en Platina de 3/16" x 1"*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>				<b>Datos del personal</b>				
Nombre del obrero:	Jesús Franklin Cruz Facundo	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	26	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:	7	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	Peña Blanca	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
04.06.03	Platina de 3/16" X 1"	m	1.00		0.50	08:00	17:00	48.00
						08:10	17:10	47.00
						08:05	17:05	49.00
<b>Promedio</b>								<b>48.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 19 se muestra el registro de los datos obtenidos en campo de los trabajos de soldadura de platina.

**Tabla 20**

*Rendimiento en Malla Olímpica Galvanizada N°10 Cocadas de 2" x 2" H=2m*

**FICHA DE RENDIMIENTO**

<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>	<b>Datos del personal</b>							
Nombre del obrero:	Jesús Franklin Cruz Facundo	Nombre del obrero:	Dilser Herrera García					
Edad:	26	Edad:	21					
Tiempo de experiencia:	7	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:	Peón					
Procedencia:	Peña Blanca	Procedencia:	C.P La Unión					
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
04.06.04	Malla olimpica galvanizada N° 10 cocadas de 2" X 2" H=2m	m <sup>2</sup>	1.00		0.50	08:00	17:00	36.00
						08:10	17:10	43.20
						08:05	17:05	43.20
<b>Promedio</b>								<b>40.80</b>

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 20 se registró los datos obtenidos en campo, de la partida malla olímpica galvanizada N° 10 cocadas de 2" x 2" H=2m, tal como se muestra, esta presenta un rendimiento de 40.80m<sup>2</sup>.

**Tabla 21***Rendimiento en Pintado de Mallas Metálicas*

<b>FICHA DE RENDIMIENTO</b>								
<b>Proyecto:</b>	<b>Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.</b>							
<b>Ubicación</b>								
Localidad:	La Unión	Altura:	1053.00 m.s.n.m.					
Distrito:	San José del Alto	Clima:	Mixto: Templado - Húmedo					
Provincia:	Jaén	Tipo de suelo:	Gravoso y arcilloso, con presencia de arenas.					
Región:	Cajamarca							
<b>Evaluador:</b>	Bachiller Ávila Vásquez Ayme del Milagro							
<b>Datos del personal</b>			<b>Datos del personal</b>					
Nombre del obrero:	Elmer Herrera Altamirano	Nombre del obrero:						
Edad:	38	Edad:						
Tiempo de experiencia:	12	Tiempo de experiencia:						
Categoría:	Operario	Categoría:						
Procedencia:	C.P La Unión	Procedencia:						
<b>Toma de datos</b>								
Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Hora de inicio	Hora de término	Cantidad de rendimiento
			Op	Of	Pe			
04.07.01.	Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m <sup>2</sup>	1.00			08:00	17:00	18.00
						08:10	17:10	16.00
						08:05	17:05	19.00
<b>Promedio</b>							<b>17.67</b>	

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 21 se muestran los datos obtenidos de los trabajadores en el ejercicio de pintado durante tres días continuos obteniendo un rendimiento de 17.67m<sup>2</sup>.

Los rendimientos reales del recurso humano fueron obtenidos en campo durante la ejecución del proyecto, se midió el trabajo realizado por cada cuadrilla para obtener lo siguiente:

**Tabla 22**

*Rendimientos Reales*

N°	Ítem	Actividad	Und	Cuadrilla			Rendimiento Real
				Op	Of	Pe	
1	02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento base	m <sup>3</sup>			2	4.13
2	02.04.01	Concreto f'c= 210kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m <sup>3</sup>	1	1	5	11.2
3	02.04.02	Encofrado para losa deportiva	m <sup>2</sup>	0.5	1	1	9.60
4	02.04.03	Junta asfáltica de 1"	m		1		69.90
5	03.02.01	Excavación manual en tierra	m <sup>3</sup>			1	2.01
6	03.03.02	Concreto 1:10+30% P.G para gradería	m <sup>3</sup>	0.5	1	5	15.50
7	03.03.03	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1	1	4	9.60
8	03.03.04	Encofrado y desencofrado P/tribunas y escaleras	m <sup>2</sup>	0.5	1	1	13.00
9	03.04.04	Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm	m	1		0.5	18.00
10	03.04.05	Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" x 3" e=4mm	m	1		0.5	15.00
11	03.05.01	Tarrajeo en graderías	m <sup>2</sup>	1		0.5	4.87
12	04.02.03	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>			1	3.40
13	04.06.02	Columna de tubo negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm	m	1		0.5	54.00
14	04.06.03	Platina de 3/16"x1"	m	1		0.5	48.00
15	04.06.04	Malla olimpica galvanizada N° 10 cocadas de 2"x2" H= 2m	m <sup>2</sup>	1		0.5	40.80
16	04.07.01	Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva+ 2 esmalte)	m <sup>2</sup>	1			18.00

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla 22 se muestra cada actividad, su respectiva cuadrilla y rendimiento en obra.

Los factores que afectaron las diferentes actividades del personal obrero se determinaron durante la ejecución de las partidas en paralelo con la obtención de los rendimientos del recurso

humano, tablas de la 6 a la 21, donde se muestran características del lugar de ejecución, así como datos del personal involucrado, por lo que de acuerdo a lo identificado en obra con ayuda de la propuesta de Duque y Cano (2020) se han calificado los factores más incidentes en cada partida.

**Tabla 23**

*Calificación de Factores Incidentes en Excavación en Terreno para Mejoramiento Base*

<b>Partida</b>	<b>Excavación en terreno para mejoramiento base</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	70%	65%
	Salud	69%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	80%	72%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	80%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

Se evalúan los factores más representativos de la partida con ítem 03.02.01 y se califica según la incidencia de afectación que estos tienen en cada trabajador involucrado durante el avance continuo de cada partida. La calificación final es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 24**

*Calificación de Factores Incidentes en Concreto  $f'c= 210\text{kg/cm}^2$  para Losa Deportiva*

<b>Partida</b>	<b>Concreto <math>f'c= 210\text{kg/cm}^2</math> para losa deportiva</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	60%	65%	64%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	64%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	67%		
Supervisión	Seguimiento	65%	65%	
	Instrucciones	65%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	72%	69%	
	Salud	69%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	72%	68%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

Se evalúan los factores más representativos de cada categoría y se califica de acuerdo a la incidencia de afectación que tienen en la partida antes mencionada. La calificación final es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 25***Calificación de Factores Incidentes en Encofrado para Losa Deportiva*

<b>Partida</b>	<b>Encofrado para losa deportiva</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	65%	63%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	65%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	66%	67%	
	Salud	72%		
	Nivel de conocimiento técnico	63%		
	Virtudes y habilidades	66%		
Obra	Nivel de trabajo	64%	66%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

Se ha evaluado cada uno de los factores e incidencias. Se considera la calificación final la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 26***Calificación de Factores Incidentes en Junta Asfáltica de 1"*

<b>Partida</b>		<b>Junta asfáltica de 1"</b>					
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>			
Economía general	Accesibilidad a materiales	70%	68%	66%			
	Accesibilidad a la supervisión	65%					
	Accesibilidad al recurso humano	70%					
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	71%	66%		66%		
	Disponibilidad de EPP	59%					
	Mantenimiento	67%					
Supervisión	Seguimiento	60%	60%			66%	
	Instrucciones	60%					
Clima	Calor	68%	61%				66%
	Lluvia	68%					
	Cubierta	47%					
Trabajador	Cansancio	75%	70%	66%			
	Salud	69%					
	Nivel de conocimiento técnico	66%					
	Virtudes y habilidades	69%					
Obra	Nivel de trabajo	80%	74%		66%		
	Continuidad del trabajo	72%					
	Peligro	72%					
	Limpieza y orden	72%					
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%			66%	
	Salario	64%					
	Incentivos	48%					
	Sindicato	80%					
	Ambiente de trabajo	64%					

*Nota.* Elaboración propia

La calificación final es producto del promedio de las categorías, que en esta partida es de 66%.

**Tabla 27***Calificación de Factores Incidentes en Excavación Manual en Tierra*

<b>Partida</b>		<b>Excavación manual en tierra</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	70%	68%	66%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	71%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	67%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	71%	
	Salud	72%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	80%	74%	
	Continuidad del trabajo	64%		
	Peligro	80%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

En la presente tabla de acuerdo a la calificación de los factores incidentes se observa una calificación final de 66%, la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 28**

*Calificación de Factores Incidentes en Concreto 1:10+30% P.G para Gradería*

<b>Concreto 1:10+30% P.G para gradería</b>					
<b>Partida</b>	<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general		Accesibilidad a materiales	60%	65%	
		Accesibilidad a la supervisión	65%		
		Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento		Disponibilidad de herramientas	67%	64%	
		Disponibilidad de EPP	59%		
		Mantenimiento	67%		
Supervisión		Seguimiento	65%	65%	
		Instrucciones	65%		
Clima		Calor	61%	54%	64%
		Lluvia	54%		
		Cubierta	47%		
Trabajador		Cansancio	72%	69%	
		Salud	69%		
		Nivel de conocimiento técnico	66%		
		Virtudes y habilidades	69%		
Obra		Nivel de trabajo	72%	68%	
		Continuidad del trabajo	56%		
		Peligro	72%		
		Limpieza y orden	72%		
Laborales		Tipo de contrato	64%	64%	
		Salario	64%		
		Incentivos	48%		
		Sindicato	80%		
		Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

Se considera la calificación final, la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 29**

*Calificación de Factores Incidentes en Concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$*

<b>Partida</b>		<b>Concreto <math>f'c=175\text{kg/cm}^2</math></b>		
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	60%	65%	64%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	64%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	67%		
Supervisión	Seguimiento	65%	65%	
	Instrucciones	65%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	72%	69%	
	Salud	69%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	72%	68%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

La calificación final es de 64%, la cual es producto del promedio de las categorías, como se muestra en la tabla.

**Tabla 30**

*Calificación de Factores Incidentes en Encofrado y Desencofrado p/Tribunas y Escaleras*

<b>Partida</b>	<b>Encofrado y desencofrado P/tribunas y escaleras</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	65%	
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	65%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	60%	60%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	62%
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	66%	66%	
	Salud	72%		
	Nivel de conocimiento técnico	63%		
	Virtudes y habilidades	63%		
Obra	Nivel de trabajo	64%	64%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	64%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	62%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	56%		

*Nota.* Elaboración propia

La calificación final es de 62%, la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 31**

*Calificación de Factores Incidentes en Tubo de F°G° Cuadrado de 2" e=4mm*

<b>Partida</b> <b>Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm</b>							
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>			
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	66%			
	Accesibilidad a la supervisión	65%					
	Accesibilidad al recurso humano	70%					
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%		66%		
	Disponibilidad de EPP	59%					
	Mantenimiento	71%					
Supervisión	Seguimiento	65%	63%			66%	
	Instrucciones	60%					
Clima	Calor	61%	54%				66%
	Lluvia	54%					
	Cubierta	47%					
Trabajador	Cansancio	75%	74%	66%			
	Salud	75%					
	Nivel de conocimiento técnico	75%					
	Virtudes y habilidades	72%					
Obra	Nivel de trabajo	72%	72%		66%		
	Continuidad del trabajo	72%					
	Peligro	72%					
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%			66%	
	Salario	64%					
	Incentivos	48%					
	Sindicato	80%					
	Ambiente de trabajo	64%					

*Nota.* Elaboración propia

La calificación final, la cual es producto del promedio de las categorías, en esta tabla indica que es 64%.

**Tabla 32**

*Calificación de Factores Incidentes en Tubo de F°G° Rectangular de 1 1/2" X 3" e=4mm*

<b>Partida</b>						
<b>Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" X 3" e=4mm</b>						
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>		
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	66%		
	Accesibilidad a la supervisión	65%				
	Accesibilidad al recurso humano	70%				
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%		66%	
	Disponibilidad de EPP	59%				
	Mantenimiento	71%				
Supervisión	Seguimiento	65%	63%			66%
	Instrucciones	60%				
Clima	Calor	61%	54%	66%		
	Lluvia	54%				
	Cubierta	47%				
Trabajador	Cansancio	75%	74%		66%	
	Salud	75%				
	Nivel de conocimiento técnico	75%				
	Virtudes y habilidades	72%				
Obra	Nivel de trabajo	72%	72%	66%		
	Continuidad del trabajo	72%				
	Peligro	72%				
	Limpieza y orden	72%				
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%		66%	
	Salario	64%				
	Incentivos	48%				
	Sindicato	80%				
	Ambiente de trabajo	64%				

*Nota.* Elaboración propia

La calificación final es de 66%, la cual es producto del promedio de las categorías

**Tabla 33***Calificación de Factores Incidentes en Tarrajeo en Graderías*

<b>Partida</b>		<b>Tarrajeo en graderías</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	63%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	63%	63%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	67%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	69%	68%	
	Salud	69%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	64%	66%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

En esta tabla se muestran las calificaciones realizadas a cada factor incidente durante la ejecución de la partida. Se considera la calificación final la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 34**

*Calificación de Factores Incidentes en Eliminación de Material Excedente D= 2 Km*

<b>Eliminación de material excedente D= 2 Km</b>								
<b>Partida</b>	<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>			
Economía general		Accesibilidad a materiales	70%	68%	66%			
		Accesibilidad a la supervisión	65%					
		Accesibilidad al recurso humano	70%					
Equipamiento		Disponibilidad de herramientas	71%	67%		66%		
		Disponibilidad de EPP	59%					
		Mantenimiento	71%					
Supervisión		Seguimiento	65%	63%			66%	
		Instrucciones	60%					
Clima		Calor	61%	54%				66%
		Lluvia	54%					
		Cubierta	47%					
Trabajador		Cansancio	75%	73%	66%			
		Salud	72%					
		Nivel de conocimiento técnico	72%					
		Virtudes y habilidades	72%					
Obra		Nivel de trabajo	80%	74%		66%		
		Continuidad del trabajo	64%					
		Peligro	80%					
		Limpieza y orden	72%					
Laborales		Tipo de contrato	64%	64%			66%	
		Salario	64%					
		Incentivos	48%					
		Sindicato	80%					
		Ambiente de trabajo	64%					

*Nota.* Elaboración propia

Se considera la calificación final la cual es producto del promedio de las categorías.

**Tabla 35**

*Calificación de Factores Incidentes en Columna de Tubo Negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm*

<b>Partida</b>	<b>Columna de tubo negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	66%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	74%	
	Salud	75%		
	Nivel de conocimiento técnico	75%		
	Virtudes y habilidades	72%		
Obra	Nivel de trabajo	72%	72%	
	Continuidad del trabajo	72%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla se muestra una calificación final de los factores incidentes de 66%.

**Tabla 36***Calificación de Factores Incidentes en Platina de 3/16"x1"*

<b>Partida</b>		<b>Platina de 3/16"x1"</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	66%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	74%	
	Salud	75%		
	Nivel de conocimiento técnico	75%		
	Virtudes y habilidades	72%		
Obra	Nivel de trabajo	72%	72%	
	Continuidad del trabajo	72%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
<b>Laborales</b>	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla se presenta las calificaciones de los factores incidentes en la partida indicada.

**Tabla 37**

*Calificación de Factores Incidentes en Malla Olímpica Galvanizada N° 10 Cocadas, 2"x2"*

*H=2m*

<b>Partida</b>	<b>Malla olímpica galvanizada N° 10 cocadas de 2"x2" H= 2m</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	65%	67%	66%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	70%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	67%	66%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	74%	
	Nivel de conocimiento técnico	75%		
	Virtudes y habilidades	72%		
Obra	Nivel de trabajo	72%	72%	
	Continuidad del trabajo	72%		
	Peligro	72%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla se muestra la calificación de cada factor incidente durante el desarrollo de la partida.

**Tabla 38***Calificación de Factores Incidentes en Pintado de Mallas Metálicas*

<b>Partida</b>	<b>Pintado de mallas metálicas</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Factor de afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Media</b>	<b>Calificación final</b>
Economía general	Accesibilidad a materiales	70%	67%	65%
	Accesibilidad a la supervisión	65%		
	Accesibilidad al recurso humano	65%		
Equipamiento	Disponibilidad de herramientas	71%	67%	
	Disponibilidad de EPP	59%		
	Mantenimiento	71%		
Supervisión	Seguimiento	65%	63%	
	Instrucciones	60%		
Clima	Calor	61%	54%	
	Lluvia	54%		
	Cubierta	47%		
Trabajador	Cansancio	75%	70%	
	Salud	69%		
	Nivel de conocimiento técnico	66%		
	Virtudes y habilidades	69%		
Obra	Nivel de trabajo	80%	72%	
	Continuidad del trabajo	56%		
	Peligro	80%		
	Limpieza y orden	72%		
Laborales	Tipo de contrato	64%	64%	
	Salario	64%		
	Incentivos	48%		
	Sindicato	80%		
	Ambiente de trabajo	64%		

*Nota.* Elaboración propia

Se muestra una lista de los factores incidentes en la partida indicada y sus calificaciones.

Los costos actualizados de las 16 partidas evaluadas se obtuvieron actualizando el ACU en el S10 de la base de datos obtenido del expediente técnico, a continuación, el detalle de los costos y la diferencia entre lo real y expediente.

**Tabla 39***Costos Actualizados*

N°	Ítem	Descripción	Parcial (E.T)	Parcial (Real)	Diferencia (E.T-Real)
1	02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento base	3920.49	1062.40	2858.09
2	02.04.01	Concreto f'c= 210kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	35007.36	37155.84	-2148.48
3	02.04.02	Encofrado para losa deportiva	2812.80	3526.08	-713.28
4	02.04.03	Junta asfáltica de 1"	3154.36	1902.80	1251.56
5	03.02.01	Excavación manual en tierra	2686.32	4009.82	-1323.50
6	03.03.02	Concreto 1:10+30% P.G para gradería	11595.47	11711.37	-115.90
7	03.03.03	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup>	12052.51	12190.24	-137.73
8	03.03.04	Encofrado y desencofrado P/tribunas y escaleras	3269.92	3336.51	-66.59
9	03.04.04	Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm	8422.50	5674.50	2748.00
10	03.04.05	Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" x 3" e=4mm	2874.97	2227.75	647.22
11	03.05.01	Tarrajeo en graderías	4915.82	13541.82	-8626.00
12	04.02.03	Eliminación de material excedente	104.96	154.37	-49.41
13	04.06.02	Columna de tubo negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm	4050.92	9750.19	-5699.27
14	04.06.03	Platina de 3/16"x1"	3118.50	3062.50	56.00
15	04.06.04	Malla olímpica galvanizada N° 10 cocadas de 2"x2" H= 2m	6846.45	4564.95	2281.50
16	04.07.01	Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva+ 2 esmalte)	1277.62	1382.06	-104.44

*Nota.* Elaboración propia

Se procesó la información obtenida para determinar la influencia del rendimiento del recurso humano para la actualización de los costos con ayuda del software S10.

**Tabla 40***Rendimientos Reales vs Rendimientos de Expediente Técnico*

<b>Cuadro resumen de rendimientos del recurso humano</b>								
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Datos de expediente técnico</b>			<b>Datos de campo</b>		
			<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Costo parcial</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Costo parcial</b>
<b>02.02.01</b>	Excavación en terreno para mejoramiento base	m3/día	1Pe	3	24.03	2Pe	4.13	1.66
<b>02.04.01</b>	Concreto f'c= 210kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva	m3/día	1Op + 1Of + 4Pe	15	364.66	1Op + 1Of + 5Pe	11.2	387.04
<b>02.04.02</b>	Encofrado para losa deportiva	m2/día	1Op + 1Of	14	29.3	0.5Op + 1Of + 1Pe	9.6	36.73
<b>02.04.03</b>	Junta asfáltica de 1"	m/día	1Of	17	11.77	1Of	69.9	7.1
<b>03.02.01</b>	Excavación manual en tierra	m3/día	1Pe	3	28.7	1Pe	2.01	42.84
<b>03.03.02</b>	Concreto 1:10+30% P.G para gradería	m3/día	1Op + 2Of + 5Pe	16	174.08	0.5Op + 1Of + 5Pe	15.5	175.82
<b>03.03.03</b>	Concreto f'c=175kg/cm <sup>2</sup>	m3/día	1Op + 1Of + 5Pe	10	413.04	1Op + 1Of + 4Pe	9.6	417.76
<b>03.03.04</b>	Encofrado y desencofrado P/tribunas y escaleras	m2/día	0.1Op + 1Of + 0.5Pe	14	40.27	0.5p + 1Of + 1Pe	13	41.09
<b>03.04.04</b>	Tubo de F°G° cuadrado de 2" e=4mm	m/día	0.5Op + 0.5Pe	5	56.15	1Op + 0.5Pe	18	37.83
<b>03.04.05</b>	Tubo de F°G° rectangular de 1 1/2" X 3" e=4mm	m/día	0.5Op + 0.5Pe	7	42.91	1Op + 0.5Pe	15	33.25

<b>Cuadro resumen de rendimientos del recurso humano</b>								
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Datos de expediente técnico</b>			<b>Datos de campo</b>		
			<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Costo parcial</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Costo parcial</b>
<b>03.05.01</b>	Tarrajeo en graderías	m <sup>2</sup> /día	3Op + 1.5Pe	15	37.96	1Op + 0.5Pe	4.86	104.57
<b>04.02.03</b>	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup> /día	1Pe	5	14.7	1Pe	3.4	21.62
<b>04.06.02</b>	Columna de tubo negro F°G° de 2 1/2" E=2.5 mm	m/día	1Op + 0.5Pe	40	35.55	1Op + 0.5Pe	54	27.81
<b>04.06.03</b>	Platina de 3/16"x1"	m/día	1Op + 0.5Pe	40	44.55	1Op + 0.5Pe	48	43.75
<b>04.06.04</b>	Malla olímpica galvanizada N° 10 cocadas de 2"x2" H= 2m	m <sup>2</sup> /día	1Op + 0.25Pe	11	35.11	1Op + 0.5Pe	40.8	23.41
<b>04.07.01</b>	Pintado de mallas metálicas (2 manos anticorrosiva+ 2 esmalte)	m <sup>2</sup> /día	1Op + 0.14Pe	20	8.93	1Op	18	9.66

*Nota.* Elaboración propia

En la presente tabla se muestra el rendimiento considerado en el expediente y el rendimiento obtenido en campo, de la misma forma podemos apreciar como este último ha influenciado en el costo de cada actividad ejecutada. Se muestra que, durante la ejecución, el ingeniero residente no ha cumplido con asignar las cuadrillas respectivas, provocando así un descontrol respecto a lo programado.

## Factibilidad Técnica-Operativa

### *Factibilidad Técnica*

La municipalidad distrital de San José del Alto, consideró necesario la ejecución del proyecto: “Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca”- con código único de inversiones número 2533342, en beneficio de la población de la localidad La Unión. Este proyecto se encuentra ubicado en la localidad la Unión a 1053.00 m.s.n.m.

### **Figura 5**

#### *Ubicación del Proyecto*



*Nota.* Elaboración propia (Google Earth)

El expediente técnico de este proyecto estuvo bajo la responsabilidad de la municipalidad de San José del Alto, tuvo como objetivo la creación de los servicios deportivos y recreativos con la finalidad de promover actividades recreativas, culturales y de esparcimiento en los pobladores de la comunidad, estimular a los niños, jóvenes, adultos y ancianos a la práctica de actividades deportivas y de esta manera contribuir con su formación integral. La ejecución del proyecto se

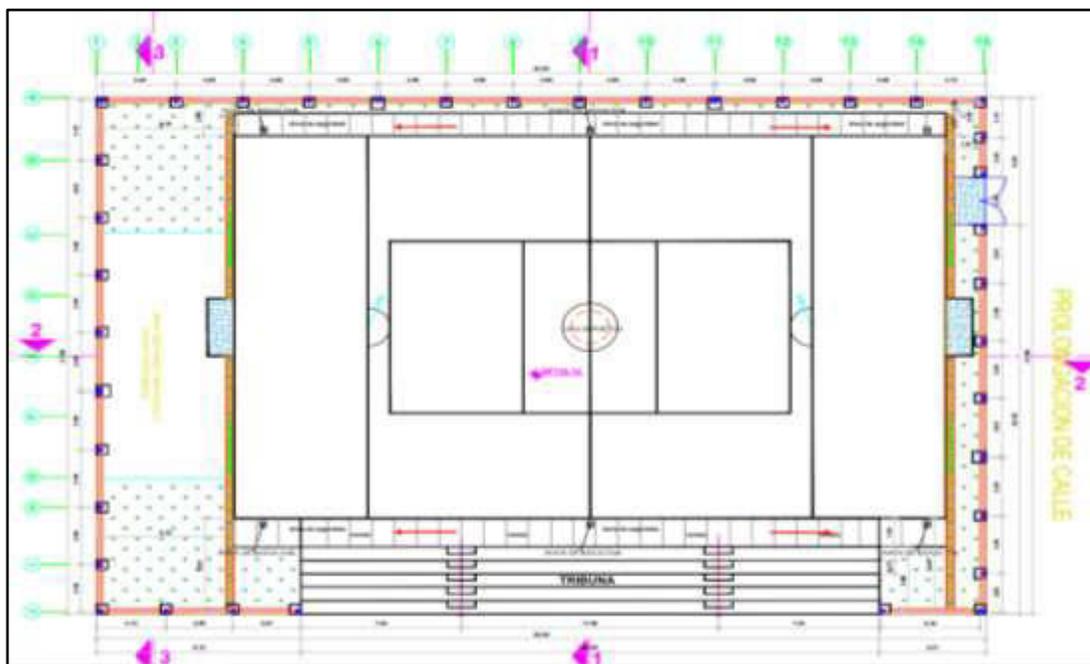
realizó a raíz de la solicitud de la población, al estar haciendo uso de un espacio para realizar deportes que se encontraba en muy malas condiciones, que incluso se habían producido accidentes.

Para la revisión del expediente la entidad contó con el equipo técnico del área de DIDUR, quienes utilizaron software como AutoCAD, Project, S10, Civil 3D, Word, entre otros, así como también se les brindó la facilidad para el traslado respectivo al lugar a intervenir. La ejecución de la obra fue mediante la modalidad de Administración Directa lo que implica que la municipalidad contaba con los recursos necesarios para intervenir en los diferentes procesos de la obra. Los componentes del proyecto a ejecutar fueron una losa multideportiva, tribuna y cerco perimétrico.

A continuación, se muestran los planos del proyecto en los cuales se puede visualizar los diferentes componentes.

### Figura 6

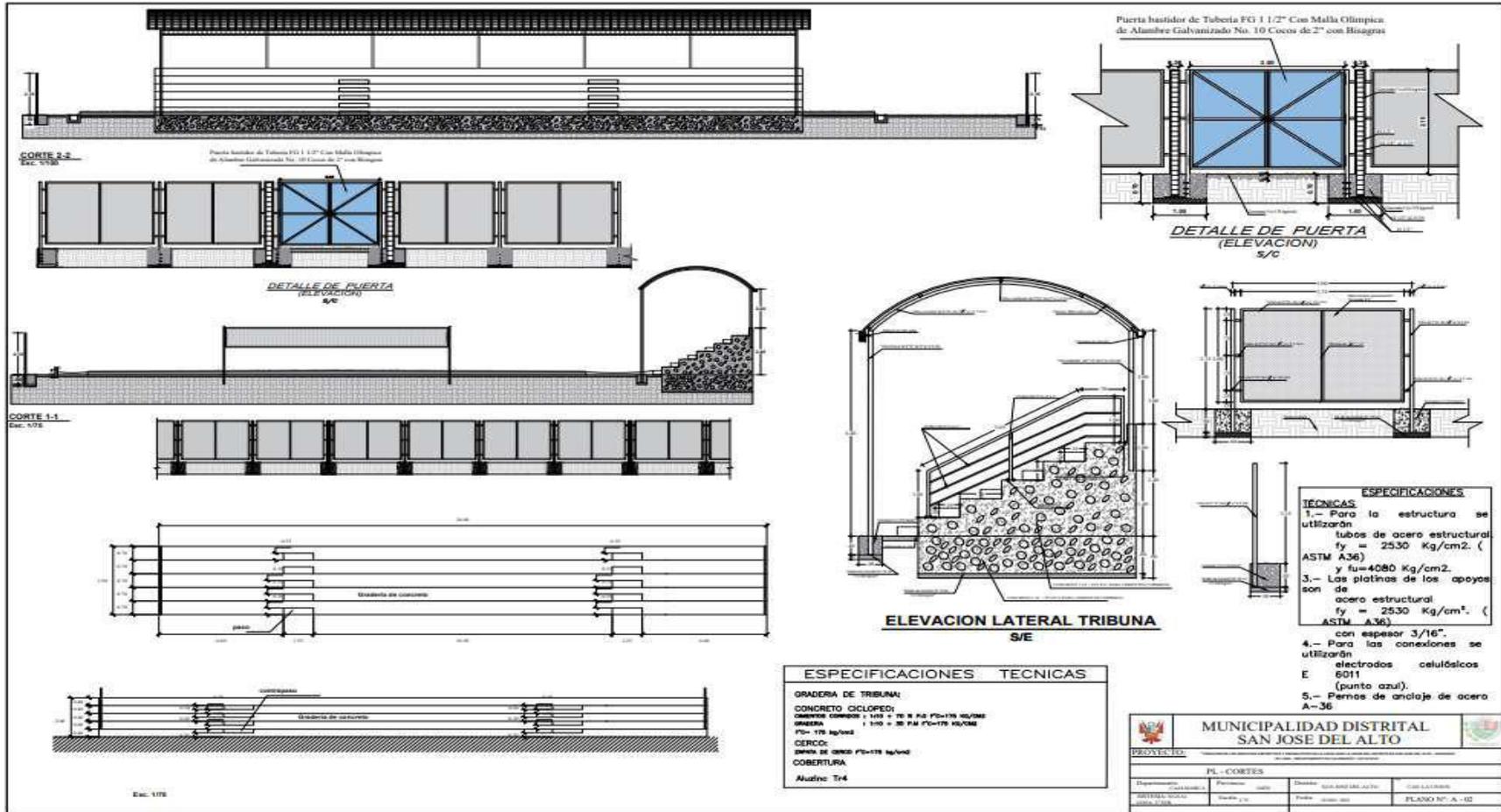
#### *Plano General del Proyecto*



*Nota.* Expediente Técnico – Anexos – Planos

Figura 6

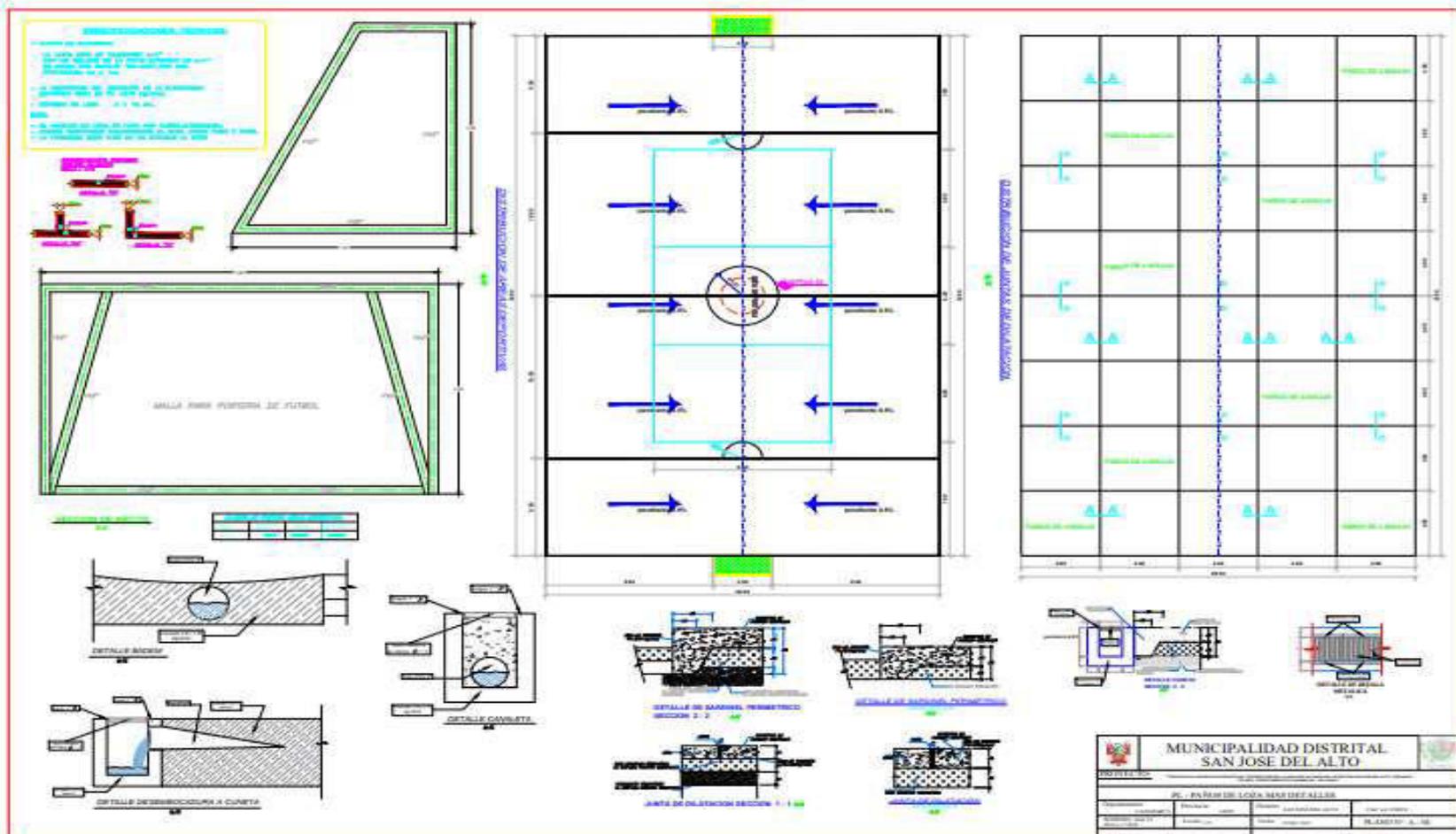
Plano de Cortes y Elevaciones



Nota. Expediente Técnico – Anexos – Planos

**Figura 7**

*Plano de Detalles*



Nota. Expediente Técnico – Anexos – Planos

### ***Factibilidad Operativa***

Para el desarrollo del proyecto, la municipalidad, dispuso de un presupuesto S/224,768.99 (doscientos veinticuatro mil setecientos sesenta y ocho con 99/100 soles) destinado a cubrir los gastos de las diferentes etapas del proyecto. A continuación, se muestra el desgregado del presupuesto.

**Tabla 41**

#### *Desagregado del Presupuesto de Obra*

<b>Detalle del presupuesto</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
Costo directo (cd)	197,768.99
Gastos generales de la obra	20,000.00
<b>Sub total</b>	<b>217,768.99</b>
Valor referencial	217,768.99
Inspección y/o supervisión	0.00
Expediente técnico	7,000.00
<b>Presupuesto total del financiamiento</b>	<b>224,768.99</b>

*Nota.* Elaboración propia

La elaboración del expediente técnico se dio por consultoría cuyo costo ascendió a S/7,000.00. Antes de iniciar la ejecución de la obra se contrató a los profesionales responsables de la dirección de la misma.

Para la etapa de ejecución, el área competente junto con el personal técnico y administrativo contratado se organizaron con la finalidad de abastecer con materiales, maquinaria, equipos, recurso humano y herramientas para realizar las actividades contempladas en el expediente técnico. El área técnica estuvo encabezada por el ingeniero residente y por el ingeniero inspector, quienes velaron por el cumplimiento de los objetivos del proyecto. También estuvo bajo la responsabilidad del personal técnico tramitar a tiempo los pagos correspondientes al personal obrero.

### ***Cuadro de Inversión***

Como en todo trabajo, se genera un gasto de por medio, es por eso que para la obtención de datos de campo fue necesario la utilización de instrumentos específicos, los cuales conllevan costos asociados con la adquisición y aplicación de estas herramientas. Los costos están asociados con el traslado de la entidad al lugar de la obra incluyen gastos de transporte, alojamiento y posiblemente viáticos para el personal involucrado en la obtención de datos (costos relacionados con la alimentación y otros recursos necesarios para garantizar que el personal tenga lo necesario para llevar a cabo las actividades planificadas). Para el uso de fichas de recolección deberían usarse procedimientos documentados para recopilar datos de manera sistemática. Esto puede requerir la impresión y distribución de formularios o fichas específicas para registrar la información en el campo. A continuación, se detalla el cuadro de inversión:

**Tabla 42**

#### *Presupuesto de Inversión*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unt</b>	<b>Costo total</b>
01	Impresiones de formatos de recolección de datos	Glb	1	40.00	40.00
02	Wincha	Und	1	50.00	50.00
03	Pasajes	Glb	1	350.00	350.00
04	Otros Gastos	Glb	1	200.00	200.00
<b>Costo Total</b>					<b>640.00</b>

*Nota.* Elaboración propia

El costo generado en el desarrollo del presente proyecto asciende a un total de S/ 640.00 (Seiscientos cuarenta con 00/100 soles), costos asociados con la implementación de herramientas y procedimientos, el traslado del personal y otros recursos necesarios. La gestión efectiva de estos costos es crucial para garantizar la calidad y la eficiencia en la recolección y procesamiento de datos. Se puede apreciar que el monto no es muy elevado esto es debido a que se tuvo apoyo por parte de la entidad para el traslado hacia el lugar de la ejecución del proyecto.

## Análisis de Resultados

Para determinar si influyen los rendimientos reales del recurso humano en la actualización de costos en el proyecto de servicios deportivos y recreativos ejecutado en la localidad la Unión de la provincia de Jaén, se utilizó el método de la observación directa con el cual se obtuvieron los rendimientos del recurso humano durante la etapa de ejecución de obra.

Para obtener los rendimientos se empezó seleccionando las partidas consideradas en el expediente técnico que tuvieron mayor incidencia en el costo del recurso humano, haciendo uso para esto del diagrama de Pareto, mediante el cual se obtuvo una muestra de 16 partidas. En la tabla N° 40 se muestra el rendimiento de cada cuadrilla considerada en el expediente técnico con su respectivo costo, y el rendimiento real obtenido durante el desarrollo de las actividades. Como se puede apreciar, las cuadrillas programadas para cada actividad no son las mismas encontradas en campo, así mismo, la variación de los rendimientos se ven reflejados en todas las partidas unas siendo mayores y otras menores a lo indicado en el expediente. Por lo que los rendimientos obtenidos en campo influyeron considerablemente a nivel de costo directo.

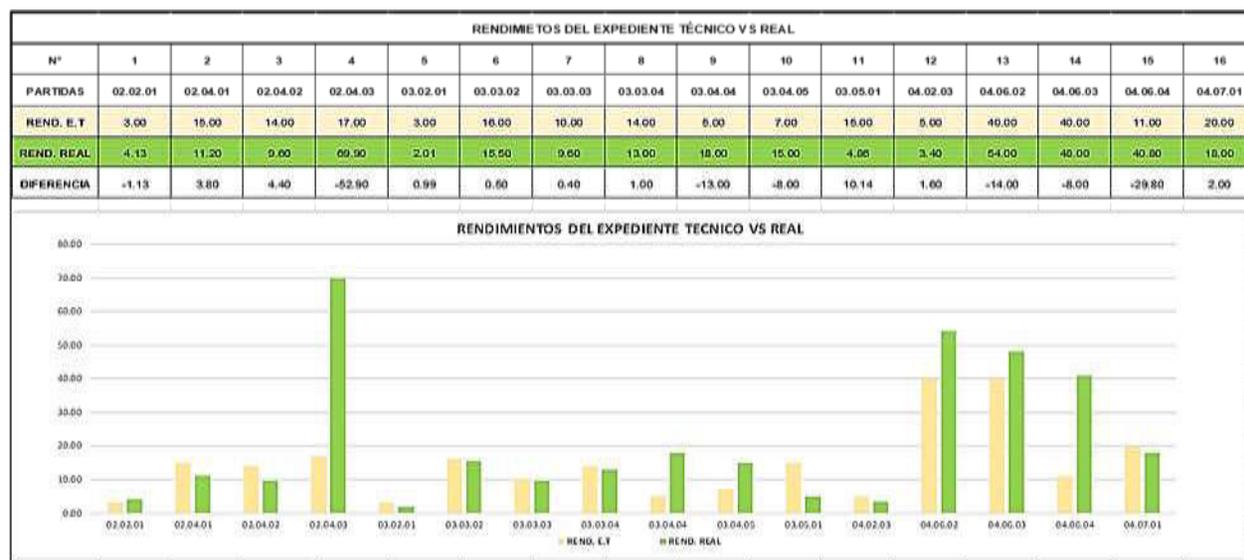
Inicialmente en el expediente técnico, el costo directo reflejaba la suma total de S/198,834.63 (Ciento noventa y ocho mil, ochocientos treinta y cuatro con 63/100 soles), mientras que, con los rendimientos reales obtenidos de las 16 partidas evaluadas se actualizó el presupuesto a la suma de S/203,380.41 (Doscientos tres mil, trescientos ochenta con 41/100 Soles), haciendo una diferencia de S/4,545.78 (Cuatro mil, quinientos cuarenta y cinco con 78/100 Soles), siendo este el 2.29% superior al presupuesto del expediente técnico a nivel de costo directo.

Para determinar los rendimientos reales, se diseñaron los formatos de recolección de datos tal como se muestra en la tabla N° 4. La información recopilada en campo se procesó con ayuda del programa Excel mediante la media aritmética de las tres observaciones realizadas a cada

cuadrilla de las 16 partidas, obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla N° 22, y gráficamente en la figura 9, comparando con los rendimientos del expediente técnico que se muestra a continuación:

### Figura 8

*Gráfico de Variación de Rendimientos*



*Nota.* Elaboración propia

La figura N° 9 representa gráficamente los ítems de cada partida con los rendimientos obtenidos en campo vs los rendimientos del expediente técnico, indicando que el 56.25 % de las actividades analizadas presentan rendimientos menores a los programados.

Los factores que afectan al rendimiento del recurso humano se determinaron mediante la propuesta de Duque y Cano (2020), tal como se muestra en las tablas N° 23 hasta la 38. Los resultados son producto de la evaluación de cada categoría, cada porcentaje asignado a los factores ha sido de acuerdo a lo presenciado en cada actividad, calificando desde lo más desfavorable a lo más favorable. De acuerdo al análisis, se han obtenido porcentajes menores al 70% en todas las partidas evaluadas tal como se indica en las tablas antes mencionadas, lo que

significa que la afectación de los factores representativos en el proyecto afecta el rendimiento del recurso humano de manera desfavorable.

Los costos actualizados con los rendimientos reales se obtuvieron con apoyo del software S10, con el cual se actualizaron las cuadrillas y el rendimiento. El análisis se realizó a nivel de costo total de cada partida obteniendo los resultados indicados en la tabla N°39. Se aprecia que el 43.75 % de las partidas evaluadas con los rendimientos reales presentan un costo de mano de obra menor a lo indicado en el expediente técnico y el 56.25% indican un costo mayor, siendo la partida tarrajeo en graderías la que presenta una diferencia mayor en S/ 8,626.00 con respecto al costo programado.

### **Análisis Costo-Beneficio**

#### ***Análisis de Costo***

El costo referente a la ejecución del proyecto: “Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca”- CUI 2533342, corresponde a la Suma Total de S/198,834.63 (Ciento noventa y ocho mil, ochocientos treinta y cuatro con 63/100 soles), presupuesto a nivel de costo directo, financiado con fondos propios de la entidad.

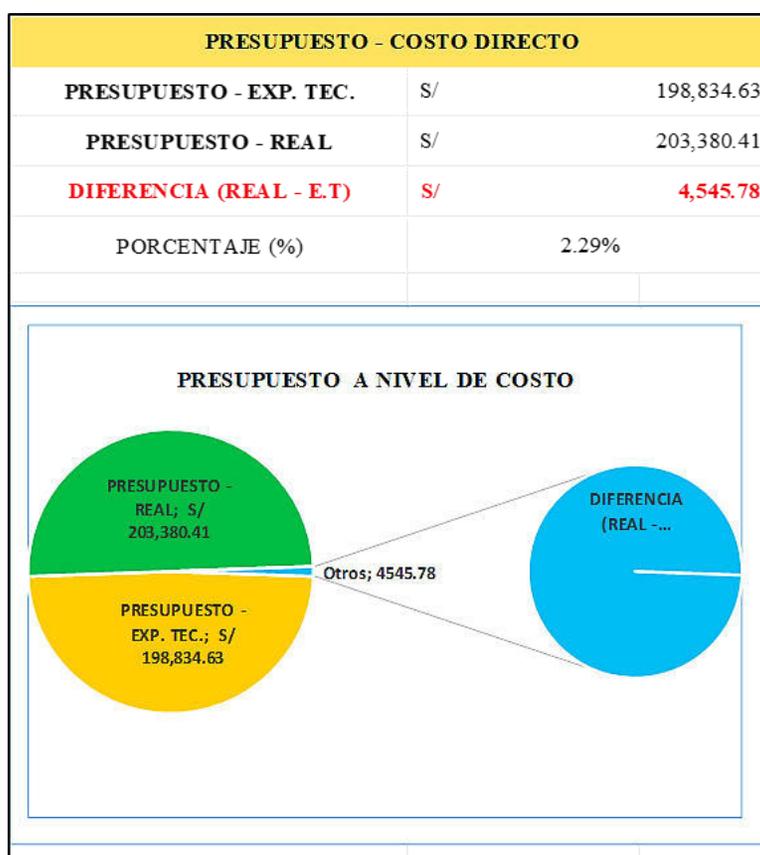
En lo que respecta al costo actualizado con los rendimientos reales en las 16 partidas evaluadas se obtiene un presupuesto actualizado de S/203,380.41 (Doscientos tres mil, trescientos ochenta con 41/100 soles), por lo que se tiene una incidencia de S/4,545.78 (Cuatro mil, quinientos cuarenta y cinco con 78/100 soles), el cual representa el 2.29% de incidencia referente al presupuesto a nivel de costo directo con los rendimientos del expediente técnico.

**Tabla 43***Cuadro Comparativo de Presupuestos a Nivel de Costo Directo*

<b>Descripción</b>	<b>Total (S/.)</b>	<b>(%)</b>
Presupuesto Expediente Técnico	Presupuesto Real	Diferencia (E.T-Real)
198,834.63	203,380.41	4,545.78
100%	102.29%	2.29%

Nota. Elaboración propia

A continuación, se detalla en un gráfico el presupuesto real vs el presupuesto programado en el expediente técnico, así como la incidencia que refleja la diferencia de estos.

**Figura 9***Diferencia de Presupuesto*

Nota. Elaboración propia

### ***Análisis de Beneficio***

Como parte del beneficio obtenido con este trabajo de investigación, se ha tomado a bien remitir la base de datos de los rendimientos reales de las 16 partidas evaluadas a la entidad en la que he laborado por casi un año en la Dirección de Infraestructura y Desarrollo Territorial. Se ha dejado como antecedente el análisis de costo unitarios de 16 partidas, con la finalidad de que se tome en cuenta en la elaboración de futuros proyectos en la zona de estudio o nivel del territorio de esta jurisdicción.

Se considera que los resultados obtenidos en este trabajo de suficiencia, ha permitido determinar el rendimiento real del personal obrero en trabajos de construcción civil, para proyectos similares con las partidas evaluadas y los principales factores que interfieren en el buen desempeño laboral. Además de ello, se muestra la variación del presupuesto debido a la diferencia abismal entre los rendimientos de campo y los presentados en el expediente.

### **Aportes más Destacables a la Empresa**

Con el presente trabajo se está dando a conocer los rendimientos reales del recurso humano obtenidos en campo durante la ejecución del proyecto denominado “Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca”. Estos rendimientos servirán como guía al área competente de elaboración de expedientes técnicos de la municipalidad distrital de San José del Alto, así como también será útil para cualquier proyectista que desee información de rendimiento de mano de obra de la zona.

Conociendo los rendimientos reales, le es posible a la entidad establecer metas y estándares realistas al momento de realizar el presupuesto y programación de un proyecto, lo que proporciona una mejor base para evaluar futuros proyectos.

También se da a conocer los diferentes factores que influyen durante la ejecución del mencionado proyecto, estos factores representativos de la zona intervenida permitirán prevenir a los ingenieros proyectistas para tenerlos en cuenta al momento de considerar el recurso humano en el análisis costos unitarios. Así mismo se están describiendo estos factores en cada partida con la finalidad de que los profesionales encargados tanto de la elaboración del expediente técnico como la ejecución de los proyectos tomen conciencia de los aspectos negativos encontrados en el presente proyecto en estudio y permita mejorar en la intervención de futuras obras.

Se muestra el proceso de la aplicación de la metodología de Pareto en la figura N°3, donde se seleccionaron las partidas con mayor incidencia del recurso humano. En la tabla 7 hasta la tabla 21, se desglosan en cada una de estas partidas los datos tomados in situ de los rendimientos respectivos, lo cual permitirá a la institución considerarlo en el caso de realizar un estudio similar.

La importancia de mi persona en esta entidad pública fue el haber realizado un trabajo responsable y haber contribuido con mis conocimientos y habilidades al cumplimiento de diferentes metas realizadas, como por ejemplo la creación del área de la Unidad de Gestión Municipal. De acuerdo al artículo 32°, “Responsabilidad de la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural” del Reglamento de la Ley Marco, indica que en las zonas rurales las entidades distritales son las responsables de la prestación de los servicios de saneamiento a través de las Unidades de Gestión Municipal. Es por eso que mediante informe del jefe de DIDUR solicita a alcaldía la creación de la mencionada área, y en sesión de consejo se aprobó mediante Ordenanza Municipal, la cual fue de suma importancia para la aprobación de los proyectos de saneamiento rural, así como también la elaboración de fichas técnicas para concursos del programa Trabaja Perú. Estos proyectos financiados beneficiaron a muchas localidades del distrito incluyendo a personas discapacitadas.

También, como mencioné anteriormente, aporté a la entidad los formatos de recolección de información que utilicé durante la etapa de recolección de información del recurso humano, para su uso en proyectos futuros de construcción.

## Conclusiones

En el presente trabajo de suficiencia profesional se determinó la influencia del rendimiento real del recurso humano para la actualización de costos en la ejecución de un proyecto de servicios deportivos y recreativos en el distrito de San José del Alto, provincia de Jaén. Constatamos que el recurso humano por ser uno de los elementos indispensables en el análisis de costos unitarios tiene gran influencia en el costo total y programación de un proyecto, por lo que si no tenemos un rendimiento de mano de obra confiable el presupuesto no será el más cercano a la realidad, tal como se ha mostrado en la ejecución de los servicios deportivos y recreativos donde los rendimientos se muestran lejanos a lo que se ha programado en el expediente técnico y como consecuencia el costo directo ha sido mayor a lo propuesto. En el mismo sentido, Janampa (2021) indica que, los rendimientos de mano de obra en las partidas de tarrajeo en cielorraso y tarrajeo de muros interiores obtenidos en campo son mayores a los expuestos en el expediente técnico, produciendo una disminución en los costos de ejecución de las dos actividades. Por otro lado, Aliaga (2019) en su estudio evaluó 15 partidas con mayor incidencia del rendimiento del recurso humano en un proyecto de agua potable, donde determinó que todas las partidas tenían rendimientos diferentes a los expuestos en la Cámara Peruana de la Construcción y el expediente técnico, lo que representó una variación en el tiempo y en el costo total del proyecto.

También se determinaron en el presente estudio los rendimientos reales del recurso humano en la ejecución de los servicios deportivos y recreativos, obteniendo como resultado que el 68.75% de las partidas seleccionadas mostraron un rendimiento menor a lo indicado en el expediente original, siendo la partida encofrada para losa deportiva la que mostró un rendimiento de 9.6 m<sup>2</sup>/día. Otros trabajos como el de Mallqui (2021) indica que los rendimientos de mano de obra obtenidos en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de

albañilería presentan un déficit promedio menor del 20% de la establecida por CAPECO; mientras que, Mejía (2017) indica que de las 30 actividades evaluadas durante la ejecución de locales multiusos en el distrito de Chota el rendimiento de la mano de obra presenta una variación del 100% con respecto a lo indicado en el expediente técnico

En cuanto los factores que afectan el rendimiento del recurso humano, se consideraron en las 7 categorías según Cano & Duque (2000), a saber; accesibilidad y disponibilidad a recursos, supervisión, clima, aspectos laborales propios del trabajador y de la misma obra. Se concluye que durante la ejecución del proyecto se presentó un alto grado de afectación por parte de los diferentes factores representativos de la zona debido a que el porcentaje de calificación global de cada partida resultó menor al 70 % siendo este resultado desfavorable para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Según Fajardo & Quizhpe (2021) la participación constante de un supervisor en los proyectos tiene un impacto positivo en el rendimiento de la mano de obra, y en cuanto al factor clima, Cabrera Valdez & Toledo (2021) indican que se debe tener en cuenta al no ser controlable.

Finalmente, en la presente investigación se identificó el costo actualizado con el rendimiento real de cada partida del recurso humano en la ejecución de los servicios deportivos y recreativos, mostrando que un 62.5% de las partidas seleccionadas requieren de mayor presupuesto del recurso humano para su culminación. Para Celis (2019) si no poseemos datos confiables sobre rendimientos, obtendremos variaciones considerables del costo de mano de obra al final de la obra. Cuenca (2022) hace hincapié sobre la necesidad de tener una estructura de costos predeterminado para evaluar los elementos del proyecto.

## **Recomendaciones**

Se recomienda a la entidad, y a las empresas privadas tomar un control de los rendimientos del recurso humano durante la ejecución en las futuras obras, esto permitirá tener una data de este recurso en cada zona y por consiguiente poder evaluar costos con mayor precisión. También se recomienda utilizar el diagrama de Pareto para seleccionar las partidas que tengan mayor representatividad de mano de obra, esto con el propósito de que en investigaciones futuras se recolecte la información en campo de manera eficiente y real.

Se recomienda en primera instancia determinar los rendimientos de mano de obra de cada lugar de la jurisdicción del distrito o zona de trabajo, de tal manera que se pueda obtener una data con mayor confiabilidad para los profesionales responsables de la elaboración de expedientes técnicos.

Se recomienda a todos los profesionales involucrados en la dirección técnica de la ejecución de los proyectos, tomar en cuenta la propuesta de Duque y Cano (2020) para identificar los factores en los futuros proyectos. Ya que de acuerdo a lo planteado en la presente investigación permite identificar y evaluar con mayor detalle los factores que influyen negativamente durante la ejecución de un proyecto. Respecto a las condiciones climatológicas, es propicio mencionar que la temporada de lluvias en la jurisdicción del distrito de San José del Alto empiezan desde el mes de octubre hasta fines de febrero, por lo que, se recomienda tomar las medidas y estrategias necesarias que ayuden a mitigar este problema en obra, con la finalidad de que los rendimientos pactados en el expediente no varíen significativamente en campo.

Por último, se recomienda que para obtener costos con mayor precisión se debe realizar un adecuado análisis de costos unitarios, por lo que se debe tener en cuenta el factor recurso humano que sea representativo de la zona a intervenir.

## Referencias

- Aliaga, J. C. (2019). *Análisis del rendimiento de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de Cruz de Mayo del distrito de Andamarca, provincia de Concepción – región Junín [Tesis de pregrado, Universidad Peruana del Centro]*. <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00>
- Bautista, C. C. A., y Romero, G. A. F. (2023). *Evaluación y elaboración de tablas de rendimientos de obra en proyectos de construcción [Tesis de pregrado, Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia]*. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3735>
- Cano y Duque (2000). *Rendimiento y consumo de mano de obra*. Sena – Regional Antioquia, Centro Nacional de la Construcción. Obtenido de Academia.edu:  
[https://www.academia.edu/28454664/SENA\\_CAMACOL\\_RENDIMIENTOS\\_Y\\_CONSUMOS\\_DE\\_MANO\\_DE\\_OBRA\\_TRABAJO\\_ELABORADO\\_POR?source=swp\\_share](https://www.academia.edu/28454664/SENA_CAMACOL_RENDIMIENTOS_Y_CONSUMOS_DE_MANO_DE_OBRA_TRABAJO_ELABORADO_POR?source=swp_share)
- Comisión Nacional de Productividad (2020). *Productividad en el sector construcción. Sección I: medición de la productividad en la construcción*.
- Cabrera, J. D. y Toledo, J. F. (2021). Análisis del rendimiento de la mano de obra en la construcción del rubro de enlucido liso en la ciudad de Cuenca. *Conciencia Digital*, 4(4.1), 6–18. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i4.1.1921>
- Cano, R. A. y Duque, V. G. (2000). *Rendimientos y consumos de mano de obra*. Sena - Camacol
- Castillo, C. F. (2021). *Productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad*. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4151>
- Celis, P. J. K. (2019). *Gestión de costos de obra en la construcción del edificio multifamiliar Indigo [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad nacional de ingeniería]*. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/18719>

- Cuenca, C. M. J. (2022). *Metodología para la elaboración de presupuesto de instalaciones eléctricas en baja tensión mediante precios unitarios del edificio de viviendas Barcelona [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad nacional Mayor de San Marcos]*.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/18872>
- Cutipá, C. I. (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. [Tesis de pregrado, Universidad nacional de San Martín]*. <http://hdl.handle.net/11458/2698>
- Fajardo, W. M. y Quizhpe, J. D. (10 de agosto de 2021). *Determinación de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en la actividad de colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca*. 7, 1249–1269. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2168>
- Family Reseach (2023). *Jaén, Cajamarca, Perú – Genealogía. Mapa de Ubicación del Distrito de San José del Alto de la Provincia de Jaén, Cajamarca - Perú*  
[https://www.familysearch.org/es/wiki/Ja%C3%A9n,\\_Cajamarca,\\_Per%C3%BA\\_-\\_Genealog%C3%ADa](https://www.familysearch.org/es/wiki/Ja%C3%A9n,_Cajamarca,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa)
- Ghafoori, M., Clevenger, C., Abdallah, M. y Rens, K. (2023). Heart rate modeling and prediction of construction workers based on physical activity using deep learning. *Automation in Construction*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105077>
- Gómez, A. y Morales, D. C. (4 de noviembre de 2015). Análisis de la Productividad en la Construcción de Vivienda basada en Rendimientos de Mano de Obra. *INGE CUC*, 12(1), 21–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.02>
- Janampa, P. G. E. (2021). *Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la*

- construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki – Perené [Tesis de pregrado, Universidad Continental].* <https://hdl.handle.net/20.500.12394/9210>
- Losada, G. A. (2021). *Cálculo de los rendimientos para actividades de construcción que empleen el sistema industrializado [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia].* 1–34.  
<http://hdl.handle.net/20.500.14127/178>
- Mallqui, K. (2021). *Evaluación de rendimientos de mano de obra en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería en la construcción del cerco perimétrico de la infraestructura deportiva del estadio municipal, distrito de Paucartambo – Pasco – 2019 [Tesis de pregrado, Universidad nacional Hermilio Valdizán].*  
<https://hdl.handle.net/20.500.13080/6868>
- Mejía, G. (2017). *Evaluación de rendimiento de mano de obra en la construcción de locales multiusos en el distrito de Chota [Tesis de pregrado, Universidad nacional de Cajamarca].*  
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/1016>
- Morales, M. A. y Ramírez, V. A. (2021). *Building of job method's standards for PyMes production process of the construction industry in Bogota city.*  
<https://hdl.handle.net/20.500.11839/8583>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis.*
- Padilla, A. A. (2016). *Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico de Costa Rica].* <https://hdl.handle.net/2238/6732>
- Pérez, G. J. F., Del Toro, H. Y. y López, A. M. (22 de octubre de 2019). Mejora en la construcción por medio de lean construction y building information modeling: caso estudio.

*Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 7(14), 110–121.

<https://doi.org/10.36825/riti.07.14.010>

Ramos, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones* (Vol. 1).

Reátegui, E. y Sinti, B. P. (2019). *La influencia de la mano de obra en los costos de los proyectos viales urbanos caso: Mejoramiento de la infraestructura vial urbano del centro poblado de Alfonso Ugarte - 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]*

<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/868>

Romero, M. A. y Vivas, S. D. (2012). *Estudio de rendimientos de mano de obra de proyectos de edificación de uno y dos niveles en el distrito de Lircay- Huancavelica [Tesis de pregrado, Universidad nacional de Huancavelica]*

Salinas, M. (2010). *Costos y Presupuestos de obra*.

Santa María, D. C. y Juipa, A. (2018). *Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra aplicando lean construction en las partidas de concreto armado en la obra: mejoramiento de la capacidad resolutive de los servicios de salud del hospital regional Hermilio Valdizan de Huánuco, nivel III-1. [Tesis de pregrado, Universidad nacional Hermilio Valdizan de Huánuco]* <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3984>

## Apéndice

### Apéndice A. Ejecución de las Partidas

#### Figura A1

*Excavación en Terreno para Mejoramiento de Base*



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la ejecución de la partida de excavación.

#### Figura A2

*Excavación Manual en Tierra*



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la ejecución de la partida de excavación.

**Figura A3**

Tubo de F°G° Rectangular de 1 1/2" x 3" e=4mm



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la instalación de tubos de fierro.

**Figura A4**

*Encofrado para losa deportiva*



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la ejecución de la partida de encofrado.

**Figura A5**

*Concreto  $f'C= 210\text{kg/cm}^2$  para losa deportiva*



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la ejecución de la partida de concreto.

**Figura A6**

*Malla Olímpica Galvanizada N° 10 Cocadas de 2"x2" h= 2m*



*Nota.* Fotografía tomada por el autor durante la instalación de malla olímpica.

**Figura A7**

Concreto 1:10+30% P.G para Gradería



**Nota.** Fotografía tomada por el autor durante la ejecución del vaciado de concreto

**Figura A8**

*Tubo de F°G° Cuadrado de 2" e=4mm*



**Nota.** Fotografía tomada por el autor durante el armado del soporte de malla con fierro galvanizado.

**Figura A9**

*Soporte de malla con fierro galvanizado*



*Nota.* Fotografía tomada durante el armado del soporte de malla con fierro galvanizado.

**Figura A10**

*Servicios deportivos culminados*



*Nota.* La fotografía muestra la culminación de la ejecución de las partidas.

## Apéndice B. Rendimientos Reales

### Tabla B1

#### Análisis de Costos Unitarios

Presupuesto	0202004	"Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca" - cui 2533342				
Subpresupuesto	001	CUI N° 2533342			Fecha	04/10/202
Partida	02.02.01	Excavación en terreno para mejoramiento de base			presupuesta	3
Rendimiento	m <sup>3</sup> /día	MO.	4.1300	EQ.	4.1300	costo unitario directo por: m <sup>3</sup>
17.46						
Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0101010005	mano de obra peón	hh	1.0000	1.9370	8.75 16.95	16.95
0301010006	equipos herramientas manuales	%mo		3.0000	16.95 0.51	0.51
Partida	02.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> para losa deportiva				
Rendimiento	m <sup>3</sup> /día	MO.	11.2000	EQ.	11.2000	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>
387.04						
Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0101010003	mano de obra Operario	hh	1.0000	0.7143	15.00	10.71
0101010004	Oficial	hh	1.0000	0.7143	12.50	8.93
0101010005	Peón	hh	4.0000	2.8571	8.75	25.00
					44.64	
02070100010003	Materiales Piedra chancada 3/4"	m <sup>3</sup>		0.5800	75.00	43.50

Presupuesto	0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342						
02070200010002	Arena gruesa		m3		0.4900	75.00	36.75
0213010001	Cemento portland tipo i (42.5 kg)		bol		7.8000	28.00	218.40
						298.65	
	Equipos						
0301010006	Herramientas manuales		%MO		2.0000	44.64	0.89
03012900030006	Mezcladora de concreto tambor 18 hp 11 p3		hm	1.0000	0.7143	60.00	42.86
						43.75	
Partida	02.04.02					Encofrado para losa deportiva	
Rendimiento	m <sup>2</sup> /día	MO.	9.6000	EQ.	9.6000	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>	36.73

Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de obra						
0101010003	Operario	hh	1.0000	0.8333	15.00	12.50	
0101010004	Oficial	hh	1.0000	0.8333	12.50	10.42	
					22.92		
	Materiales						
02041200010013	Clavos c/c para madera (promedio)	kg		0.1000	7.50	0.75	
0231000003	Madera nacional p/encofrado-carp	p2		2.2900	5.40	12.37	
					13.12		
	Equipos						
0301010006	Herramientas manuales	%MO		3.0000	22.92	0.69	
					0.69		
Partida	02.04.03					Junta asfáltica de 1"	
Rendimiento	m/día	MO.	69.9000	EQ.	69.9000	Costo unitario directo por: m	7.10

Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
0101010004	Oficial	hh	1.0000	0.1144	12.50	1.43
					1.43	

**Presupuesto 0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342**

02901300020006	Materiales Tecnopor de 1" x 4' x 8'	pln		0.3500	16.00 5.60	5.60
0301010006	Equipos Herramientas manuales	%MO		5.0000	1.43 0.07	0.07
Partida Rendimiento	03.02.01 m <sup>3</sup> /día	MO.	2.0100	Excavación manual en tierra EQ. 2.0100	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>	42.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0101010003	Mano de obra Operario	hh	0.1000	0.3980	15.00	5.97
0101010005	Peón	hh	1.0000	3.9801	8.75 40.80	34.83
0301010006	Equipos Herramientas manuales	%MO		5.0000	40.80 2.04	2.04
Partida Rendimiento	03.03.02 m <sup>3</sup> /día	MO.	15.5000	Concreto 1:10 + 30% p.g para gradería EQ. 15.5000	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>	175.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0101010003	Mano de obra Operario	hh	1.0000	0.5161	15.00	7.74
0101010004	Oficial	hh	2.0000	1.0323	12.50	12.90
0101010005	Peón	hh	5.0000	2.5806	8.75 43.22	22.58
0207010006	Materiales Piedra grande de 8"	m3		0.2400	50.00	12.00
0207030001	Hormigón	m3		0.8720	58.00	50.58
0213010001	Cemento portland tipo i (42.5 kg)	bol		2.0400	28.00	57.12

**Presupuesto 0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342**

						119.70	
03012900030006	Equipos Mezcladora de concreto tambor 18 hp 11 p3	hm	0.4166	0.2150	60.00	12.90	
Partida	03.03.03			Concreto f'c=175 kg/cm2	12.90		
Rendimiento	m <sup>3</sup> /día	MO.	9.6000	EQ.	9.6000	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>	417.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de obra						
0101010003	Operario	hh	1.0000	0.8333	15.00	12.50	
0101010004	Oficial	hh	1.0000	0.8333	12.50	10.42	
0101010005	Peón	hh	5.0000	4.1667	8.75	36.46	
					59.38		
	Materiales						
02070100010003	Piedra chancada 3/4"	m3		0.7600	75.00	57.00	
02070200010002	Arena gruesa	m3		0.5145	75.00	38.59	
0213010001	Cemento portland tipo i (42.5 kg)	bol		7.3000	28.00	204.40	
					299.99		
	Equipos						
0301010006	Herramientas manuales	%MO		5.0000	59.38	2.97	
03012900010006	Vibrador de concreto 4 hp 2.40"	hm	1.0000	0.8333	6.50	5.42	
03012900030006	Mezcladora de concreto tambor 18 hp 11 p3	hm	1.0000	0.8333	60.00	50.00	
					58.39		
Partida	03.03.04			Encofrado y desencofrado p/tribunas y escaleras			
Rendimiento	m <sup>2</sup> /día	MO.	13.0000	EQ.	13.0000	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>	41.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	0.1001	0.0616	15.00	0.92
0101010004	Oficial	hh	1.0001	0.6154	12.50	7.69

Presupuesto	0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342					
0101010005	Peón	hh	0.5000	0.3077	8.75	2.69
					11.30	
	Materiales					
02040100010001	Alambre negro recocido N° 8	kg		0.4000	7.50	3.00
02041200010005	Clavos para madera con cabeza de 3"	kg		0.2500	7.50	1.88
0231010002	Madera tornillo para encofrados incluye corte	p2		4.2000	5.85	24.57
					29.45	
	Equipos					
0301010006	Herramientas Manuales	%MO		3.0000	11.30	0.34
					0.34	
Partida	03.04.04					
Rendimiento	m/día	MO.	18.0000	EQ.	18.0000	37.83
					Costo unitario directo por: m	

Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	0.5000	0.2222	15.00	3.33
0101010005	Peón	hh	0.5000	0.2222	8.75	1.94
					5.27	
	Materiales					
0265060004	Tubo de fierro galvanizado cuadrado de 2" e=4mm	m		1.0000	26.00	26.00
					26.00	
	Equipos					
0301010006	Herramientas manuales	%MO		5.0000	5.27	0.26
03010300030002	Soldadora cellocord p 3/16"	kg		0.4000	12.00	4.80
0301270005	Motosoldadora de 250 a	hm	0.1875	0.0833	18.00	1.50
					6.56	
Partida	03.04.05					
Rendimiento	m/día	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	33.25
					Costo unitario directo por: m	

<b>Presupuesto</b>	<b>0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	0.5000	0.2667	15.00	4.00
0101010005	Peón	hh	0.5000	0.2667	8.75	2.33
					6.33	
	Materiales					
0265060005	Tubo de fierro galvanizado rectangular 1 1/2" x 3" e=4mm	m		1.0000	20.00	20.00
					20.00	
	Equipos					
0301010006	Herramientas manuales	%MO		5.0000	6.33	0.32
03010300030002	Soldadora cellocord p 3/16"	kg		0.4000	12.00	4.80
0301270005	Motosoldadora de 250 a	hm	0.1875	0.1000	18.00	1.80
					6.92	
Partida	03.05.01					
Rendimiento	m <sup>2</sup> /día	MO.	4.8600	Tarrajeo de graderías EQ.	4.8600	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>
						104.57
<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	3.0000	4.9383	15.00	74.07
0101010005	Peón	hh	1.5000	2.4691	8.75	21.60
					95.67	
	Materiales					
02041200010003	Clavos para madera con cabeza de 2"	kg		0.0150	7.50	0.11
02070200010001	Arena fina	m <sup>3</sup>		0.0200	100.00	2.00
0213010001	Cemento portland tipo i (42.5 kg)	bol		0.1400	28.00	3.92
					6.03	
	Equipos					
0301010006	Herramientas manuales	%MO		3.0000	95.67	2.87
					2.87	
Partida	04.02.03					
Rendimiento	m <sup>3</sup> /día	MO.	3.4000	Eliminación de material excedente EQ.	3.4000	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>
						21.62

**Presupuesto 0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342**

<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
0101010005	Mano de obra Peón	hh	1.0000	2.3529	8.75 20.59	20.59
0301010006	Equipos Herramientas manuales	%MO		5.0000	20.59 1.03	1.03
Partida Rendimiento	04.06.02 m/día	MO.	Columnas de tubo negro de f°g° de ø 1 1/2" e= 2.5 mm 54.0000 EQ.	54.0000	Costo unitario directo por: m	27.81

<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
0101010003	Mano de obra Operario	hh	1.0000	0.1481	15.00	2.22
0101010005	Peón	hh	0.5000	0.0741	8.75 2.87	0.65
0272010092	Materiales Tubo negro de f°g° de 1 1/2" e=2.5mm	m		1.0000	19.50 19.50	19.50
0301010006	Equipos Herramientas manuales	%MO		5.0000	2.87	0.14
03010300030002	Soldadora cellocord p 3/16"	kg		0.4000	12.00	4.80
0301270005	Motosoldadora de 250 a	hm	0.1875	0.0278	18.00 5.44	0.50
Partida	04.06.03				Planita de 3/16" x 1"	
Rendimiento	m/día	MO.	48.0000 EQ.	48.0000	Costo unitario directo por: m	43.75

<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
0101010003	Mano de obra Operario	hh	1.0000	0.1667	15.00	2.50

Presupuesto	0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342					
0101010005	Peón	hh	0.5000	0.0833	8.75	0.73
					3.23	
0271050141	Materiales Platina de 3/16" x 1"	m		1.0000	35.00	35.00
					35.00	
0301010006	Equipos Herramientas manuales	%MO		5.0000	3.23	0.16
03010300030002	Soldadora cellocord p 3/16"	kg		0.4000	12.00	4.80
0301270005	Motosoldadora de 250 a	hm	0.1875	0.0313	18.00	0.56
					5.52	
Partida	04.06.04				Malla olimpica galvanizada n°10 cocadas de 2" x 2" h=2m	
Rendimiento	m <sup>2</sup> /día	MO.	40.8000	EQ.	40.8000	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>
						23.41
Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	1.0000	0.1961	15.00	2.94
0101010005	Peón	hh	0.2500	0.0490	8.75	0.43
					3.37	
	Materiales					
0204150003	Malla galvanizada # 10 de x cocadas 2"	m2		1.0500	16.75	17.59
0255080015	Soldadura cellocord ap	kg		0.1000	15.00	1.50
					19.09	
	Equipos					
0301010006	Herramientas manuales	%mo		2.0000	3.37	0.07
0301270005	Moto soldadora de 250 a	hm	0.2500	0.0490	18.00	0.88
					0.95	
Partida	04.07.01				Pintado de mallas metálica (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	
Rendimiento	m <sup>2</sup> /día	MO.	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>
						9.66

---

**Presupuesto 0202004 "Creación de los servicios deportivos y recreativos en la localidad la Unión del distrito de San José del Alto - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca"- cui 2533342**

---

<b>Código</b>	<b>Descripción recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	Mano de obra					
0101010003	Operario	hh	1.0000	0.4444	15.00	6.67
0101010005	Peón	hh	0.1400	0.0622	8.75	0.54
					7.21	
	Materiales					
0231220005	Pintura esmalte sintético (envase por gln)	und		0.0250	41.53	1.04
0231220006	Pintura anticorrosiva epox-uso naval (envase por gln)	und		0.0250	50.85	1.27
					2.31	
	Equipos					
0301010006	Herramientas manuales	%MO		2.0000	7.21	0.14
					0.14	

---

*Nota.* Elaboración propia

En esta tabla se detallan los costos de las partidas estudiadas con los rendimientos obtenidos.

## Apéndice C. Formato de Recolección de Datos

### Figura C1

#### Formato de Recolección de Información en Campo

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO										
PROYECTO:		"CREACION DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS EN LA LOCALIDAD LA UNION DEL DISTRITO DE SAN JOSE DEL ALTO - PROVINCIA DE JAEN - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".								
UBICACIÓN										
Localidad:		La Union		Altura:		1053.00 msnm				
Distrito:		San Jose del Alto		Clima:		Húido: templado - Humedo				
Provincia:		Jaén		Tipo de suelo:		Gravoso y arcilloso, con presencia de arena				
Region:		Cajamarca								
EVALUADOR:		Bach. Anita Vasquez Pyme								
DATOS DEL PERSONAL			DATOS DEL PERSONAL			DATOS DEL PERSONAL				
Nombre del obrero:		Neiser Alvarado Campos		Nombre del obrero:		Danna Alvarado Garcia		Nombre del obrero:		
Edad:		38		Edad:		19		Edad:		
Tiempo de experiencia:		2		Tiempo de experiencia:		0		Tiempo de experiencia:		
Categoría:		Peón		Categoría:		Peón		Categoría:		
Procedencia:		C.P. La Union		Procedencia:		C.P. La Union		Procedencia:		
Item	ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA			HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	CANTIDAD DE RENDIMIENTO		
			OP	OF	PE					
02/2021	Excavacion en terreno para mejoramiento de base.	m3			2	8:00	17:00	4.00	05/10/22	
						8:10	17:10	3.80	06/10/22	
						8:05	17:05	4.40	07/10/22	
Horario de almuerzo: 12:30 - 13:30										
 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL SAN JOSE DEL ALTO Ing. WALDIR BARRA JORGE RICARDO DIRECTOR GENERAL DE OBRAS Y EQUIPAMIENTO										

Nota. Se muestra una imagen de los formatos considerados para recolectar la información en campo