

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

VARIACIÓN DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO Y EL COSTO DECLARADO POR CONTRATISTAS DEL FONDO SOCIAL MICHQUILLAY EN OBRAS DE SANEAMIENTO 2020-2021

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Presentada por:

M.Cs. LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN

Asesor:

Dr. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO

Cajamarca, Perú


2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
Luis Fernando Romero Chuquilin
DNI: 26682903
Escuela de Posgrado/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Doctorado en Ciencias. Mención: Gestión Ambiental y Recursos Naturales
2. Asesor(a):
Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de saneamiento 2020-2021
6. Fecha de evaluación: 26 de noviembre de 2024
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 20 %
9. Código Documento: 3117:409838206
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 26/11/2024

*Firma y/o Sello
Emisor Constancia*



Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado
DNI: 26618473

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 by
LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Siendo las 17:00 horas, del día 14 de noviembre del año dos mil veinticuatro, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. MARCIAL HIDELSO MENDO VELÁSQUEZ**, **Dr. EDIN EDGARDO ALVA PLASENCIA**, **Dr. JIMY FRANK OBLITAS CRUZ** y en calidad de Asesor, el **Dr. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO**, actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **“VARIACIÓN DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO Y EL COSTO DECLARADO POR CONTRATISTAS DEL FONDO SOCIAL MICHQUILLAY EN OBRAS DE SANEAMIENTO 2020-2021”** presentada por el Maestro en Ciencias Mención: Ingeniería **LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó *aprobada* con la calificación de *aprobada (16)* la mencionada Tesis; en tal virtud, el Maestro en Ciencias Mención: Ingeniería **LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Mención **GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

Siendo las 18:55 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado
Asesor

Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez
Presidente-Jurado Evaluador

Dr. Edin Edgardo Alva Plasencia
Jurado Evaluador

Dr. Jimmy Frank Oblitas Cruz
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A Cristina Fernanda, Víctor Hugo y Jorge Rafael
mis hijos,
que motivan cada segundo de mi vida.

A mi esposa Ines,
por su paciencia y comprensión.

A Graciela mi madre que lo es doblemente en mis
hijos.

A Rosario, mi hermana que siempre
está a mi lado y es apoyo para todos mis proyectos.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado, por su apoyo incondicional y desinteresado, por sus consejos y la sabia perspectiva de la vida que sabe transmitir a quienes requerimos de su apoyo.

Al Mg. Deciderio Huaman Bueno, al MCs. Wilder Ríos Sánchez, C.P.C.C. Adoni Cabanillas Estrada, C.P.C.C Edwin Daniel Sánchez Roncal, Gerentes del Fondo Social Michiquillay, quienes autorizaron acceso a la información de obras de saneamiento ejecutadas en el ejercicio 2020-2021, asimismo a los colegas y amigos residentes de obra sin cuyo invaluable apoyo no hubiese sido posible la realización de la investigación propuesta.

A mis colegas y amigos del área técnica del Fondo Social Michiquillay: Ing. Hernán Sánchez Cueva, Ing. Fabián Sánchez Portal e Ing. Jorge Sáenz Becerra que han colaborado decididamente en la realización del trabajo de investigación.

A los supervisores de obra de los contratistas ejecutores de los mejoramientos de los sistemas de agua potable y saneamiento: Sogorón Alto, Pedregal, Río Grande, Chim-Chim, Quinuamayo Bajo, Pampa Grande, Palpata, Tuyupampa y Quinuayoc, por su disposición y apoyo a la investigación realizada.

A los comuneros de Michiquillay y la Encañada, que con franco compañerismo, colaboraron en la ejecución de actividades y recolección de la información requerida

No puede haber éxito empresarial en una sociedad fracasada, así como ninguna sociedad prosperará con empresas fracasadas.

- **Stephan Schmidheiny**

CONTENIDO

	Pág
<i>DEDICATORIA</i>	<i>v</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>vi</i>
<i>CONTENIDO</i>	<i>viii</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>xiii</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>xv</i>
<i>INDICE DE FÓRMULAS</i>	<i>xvii</i>
<i>LISTA DE ABREVIACIONES Y SIGLAS</i>	<i>xviii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xxii</i>
<i>CAPÍTULO I</i>	<i>1</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
1.1. Introducción	1
<i>CAPÍTULO II</i>	<i>5</i>
<i>MARCO TEÓRICO</i>	<i>5</i>
2.1. Antecedentes de investigaciones realizadas	5
2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. Alcances del Sector Construcción	9
2.2.1.1. Perspectivas del Sector Construcción para Cierre 2024.	9
2.2.1.2. Producción del Sector Construcción	10
2.2.2. Régimen Especial de Construcción Civil	16
2.2.3. Trabajadores en construcción civil	17
2.2.4. Remuneración del Trabajador en construcción civil	18
2.2.5. Bonificaciones	20

2.2.6.	Asignaciones.....	23
2.2.7.	Gratificaciones.....	24
2.2.8.	Beneficios sociales	24
2.2.9.	Obligaciones del empleador	25
2.2.10.	Negociación colectiva	33
2.2.10.1.	Negociación colectiva por rama de actividad	34
2.2.10.2.	Representación de las Partes	36
2.2.10.2.1.	Cámara Peruana de la Construcción.....	39
2.2.10.2.2.	Federación de trabajadores de construcción civil del Perú.....	40
2.2.11.	Administración Pública del Trabajo.....	41
2.2.12.	Teoría de Consumo y Rendimiento de la Mano de Obra	54
2.2.13.	Rendimiento de la Mano de Obra.....	55
2.2.14.	Trabajo	55
2.2.15.	Consumo de mano de obra.....	56
2.2.16.	Costo de mano de obra a partir de consumo estándar	56
2.2.17.	Productividad	58
2.2.18.	Productividad de la mano de obra	59
2.2.19.	Índices de productividad (eficacia, eficiencia y efectividad)	59
2.2.20.	Métricas de Productividad.....	61
2.2.21.	Factores incidentes en la variación del costo de la mano de obra	63
2.2.21.1.	Informalidad.....	63
2.2.21.2.	Conflictividad	68
2.2.21.3.	Calidad del expediente técnico	72
2.2.21.4.	Productividad.....	77
2.2.22.	Obras por contrata en el Fondo Social Michiquillay.....	78
2.3.	Definición de términos básicos.....	93
2.3.1.	Mano de obra por expediente técnico (MOET).....	93

2.3.2. Mano de obra declarada (MOD).....	93
2.3.3. Variación de la mano de obra (MOD/MOET).....	93
2.3.4. Informalidad	93
2.3.5. Conflictividad	94
2.3.6. Calidad de expediente técnico	94
2.3.7. Productividad.....	94
<i>CAPÍTULO III.</i>	96
<i>MATERIALES Y MÉTODOS</i>	96
3.1. Ubicación	96
3.2. Características de la zona de estudio	97
3.2.1. Accesibilidad	97
3.2.2. Clima	97
3.2.3. Geología	98
3.2.4. Geomorfología.....	99
3.2.5. Hidrología.....	101
3.2.6. Factores productivos y servicios ecosistémicos	101
3.3. Materiales y equipo	108
3.4. Metodología	110
3.4.1. Etapa de campo.....	110
3.4.2. Etapa Gabinete.....	112
<i>CAPÍTULO IV.</i>	124
<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	124
4.1. Análisis de resultados	124
4.1.1. Caracterización obras saneamiento, variación y Productividad de la mano de obra	124
4.1.2. Informalidad, conflictividad y calidad de los expedientes técnicos en obras FSM	130

4.1.3.	Correlación de los factores que explican la variación de la mano de obra.....	130
4.1.4.	Participación SUNAFIL y SUNAT en la ejecución de obras de saneamiento FSM.....	136
4.2.	Interpretación de Resultados	136
4.2.1.	Caracterización obras de saneamiento, variación y productividad de la mano de obra.	136
4.2.2.	Informalidad, conflictividad y calidad expediente técnicos en obras FSM.....	140
4.2.3.	Correlación de los Factores que explican la varaición de la mano de obra	143
4.2.4.	Participación de SUNAFIL y SUNAT en la ejecución de obras de saneamiento FSM	143
<i>CAPÍTULO V.</i>		<i>144</i>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		<i>144</i>
5.1.	Conclusiones	144
5.2.	Recomendaciones	147
<i>CAPÍTULO VI.....</i>		<i>148</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>		<i>148</i>

ANEXOS

Anexo A1. Juicio de expertos	157
Anexo A2. Encuesta supervisores	160
Anexo B. Protocolo entrevista	163
Anexo C. Fichas de calificación variable informalidad	165
Anexo D. Fichas de Calificación variable conflictividad	166
Anexo E. Hojas de evaluación calidad expedientes técnicos	167
Anexo F. Obras de saneamiento FSM 2020-2021	169
Anexo G. Registros NGO.....	190
Anexo H. Registro Fotográfico	191
Anexo I. Plano de ubicación U-01	213

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> PBI construcción	10
<i>Figura 2</i> Ciclo de gestión del proyecto	11
<i>Figura 3</i> Fases de un proyecto de infraestructura	12
<i>Figura 4</i> Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	12
<i>Figura 5</i> Lean project delivery system	14
<i>Figura 6</i> Administración pública del trabajo	41
<i>Figura 7</i> Responsables de administración de obligaciones laborales	42
<i>Figura 8</i> Organigrama SUNAFIL	43
<i>Figura 9</i> Procedimiento inspección de trabajo	45
<i>Figura 10</i> Infracciones administrativas	46
<i>Figura 11</i> Procedimiento Sancionador	48
<i>Figura 12</i> Estructura y registro planilla electrónica	51
<i>Figura 13</i> Relación de la planilla electrónica con otros sistemas estatales	53
<i>Figura 14</i> Factores que intervienen en la productividad	58
<i>Figura 15</i> Dimensiones de la responsabilidad social empresarial	65
<i>Figura 16</i> Modelo de responsabilidad social empresarial.....	67
<i>Figura 17</i> Organigrama FSM.....	80
<i>Figura 18</i> Sistema de agua Potable para Zona Rural.....	85
<i>Figura 19</i> Sistema de disposición de aguas negras y grises	88
<i>Figura 20</i> Zanjas de infiltración.....	88
<i>Figura 21</i> Equipamiento con tanque elevado.....	89
<i>Figura 22</i> Equipamiento therma solar de tubos al vacío	90
<i>Figura 23</i> Ubicación Comunidad campesina Michiquillay y la Encañada	96
<i>Figura 24</i> Precipitación y temperatura proyecto Michiquillay.....	97

Figura 25 Geología regional área de estudio	99
Figura 26 Variación altitudinal comunidad campesina Michiquillay y la Encañada	100
Figura 27 Muestreo nivel general de obra (NGO).....	112
Figura 28 Registro mano de obra por categoría y cálculo MOET	113
Figura 29 Registro valorizaciones, planilla mensual y cálculo MOD.....	114
Figura 30 Esquema calificación variable informalidad.....	120
Figura 31 Esquema calificación variable conflictividad	121
Figura 32 Calificación calidad expedientes técnicos	122
Figura 33 Ajuste a distribución normal MOD/MOET	129
Figura 34 Ajuste a distribución normal Productividad.....	129
Figura 35 Comparación mano de obra por expediente técnico y mano de obra declarada.	137
Figura 36 Mano de obra declarada como porcentaje mano de obra por expediente técnico	137
Figura 37 Productividad del tiempo en SAP Pampa Grande	139

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Cobertura de agua potable, alcantarillado sanitario y disposición sanitaria de excretas en el Departamento de Cajamarca, 2020</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 2 Tarifas horarias de régimen de construcción civil vigentes desde junio 2020 a junio 2021... 32</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 3 Clasificación de las infracciones.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 4 Información de registro planilla electrónica.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5 Eficiencia de productividad laboral</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 6 Principales métricas por nivel de productividad usadas en el sector construcción.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 7 Perú empleo equivalente por actividad económica y condición de informalidad, 2019</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 8 Contenidos mínimos expediente técnico saneamiento básico.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 9 Tipos de Captación</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 10 Población en comunidades campesinas Michiquillay y La Encañada</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 11 Ubicación de muestreo agua en manantiales en área de influencia</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 12 Ubicación de muestreo de agua en bofedales en área de influencia.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 13 Flujos UBS-SAP.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 14 Registro mano de obra por categoría y cálculo MOET.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 15 Análisis de actores construcción por contrata obras saneamiento FSM</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 16 Estadísticas de fiabilidad de escala variable informalidad (encuesta piloto).....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 17 Estadísticas de fiabilidad corregida de escala variable Informalidad.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 18 Análisis de Fiabilidad por supresión de elemento Informalidad.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 19 Análisis de fiabilidad variable Conflictividad</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 20 Análisis de Fiabilidad por supresión de elemento Conflictividad.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 21 Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 22 Familias beneficiarias, Tipo de intervención, plazo previsto y real obras de saneamiento FSM.....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 23 Comparación contrato-liquidación</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 24 Variación de la mano de obra (MOD/MOET).....</i>	<i>125</i>

Tabla 25 Productividad esperada Vs Productividad	126
Tabla 26 Indicador de eficiencia de la productividad	127
Tabla 27 Distribución de los tiempos de producción en SAP Pampa Grande	127
Tabla 28 Variables cuantitativas	128
Tabla 29 Descriptivas variables cuantitativas.....	128
Tabla 30 Frecuencias de Informalidad.....	130
Tabla 31 Frecuencias de Conflictividad.....	130
Tabla 32 Frecuencias de Calidad ET	130
Tabla 33 Matriz de correlaciones Productividad (eficiencia).....	131
Tabla 34 Matriz de correlaciones Informalidad.....	132
Tabla 35 Matriz de correlaciones Conflictividad.....	132
Tabla 36 Matriz de correlaciones Calidad ET.....	133
Tabla 37 Hipótesis individuales demostradas	134
Tabla 38 Matriz de correlación de factores.....	135
Tabla 39 Resultados entrevista gerente FSM	136
Tabla 40 Calificaciones informalidad y conflictividad en obras saneamiento FSM.....	140
Tabla 41 Escala informalidad en obras saneamiento FSM.....	140
Tabla 42 Escala conflictividad en obras de saneamiento FSM.....	141
Tabla 43 Calidad de los expedientes técnicos de obras de saneamiento del FSM	142
Tabla 44 Escala de calificación expedientes técnicos FSM.....	142

INDICE DE FÓRMULAS

	pág
<i>Fórmula 1 Rendimiento</i>	55
<i>Fórmula 2 Consumo de mano de obra</i>	56
<i>Fórmula 3 Costo estándar mano de obra por actividad</i>	57
<i>Fórmula 4 Costo estándar mano de obra por actividad (cuadrilla)</i>	57
<i>Fórmula 5 Costo estándar mano de obra por Sísterna (MOET)</i>	57
<i>Fórmula 6 Productividad de la mano de obra (h-h)</i>	59
<i>Fórmula 7 Productividad de la mano de obra (h-cuadrilla)</i>	59
<i>Fórmula 8 Eficacia</i>	60
<i>Fórmula 9 Eficiencia</i>	60
<i>Fórmula 10 Productividad de la mano de obra por sistema</i>	94
<i>Fórmula 11 Mano de obra declarada</i>	115
<i>Fórmula 12 Productividad proyecto</i>	115
<i>Fórmula 13 Índice de eficiencia</i>	115
<i>Fórmula 14 Índice de eficacia</i>	115
<i>Fórmula 15 Índice de efectividad</i>	115

LISTA DE ABREVIACIONES Y SIGLAS

AAMSA:	Anglo American Michiquillay Sociedad Anónima.
AAT:	Autoridad Administrativa de Trabajo.
AFP:	Asociación de Fondo de Pensiones.
AH:	Arrastre hidráulico.
BAE:	Bonificación por alta especialización.
BIM:	Building Information Modeling.
BUC:	Bonificación unificada de construcción.
CAPECO:	Cámara Peruana de la Construcción.
CGTP:	Confederación general de trabajadores del Perú.
CONAFOVICER:	Comité Nacional de Administración del Fondo para la Construcción de Vivienda y Centros Recreacionales.
CONFIEP:	Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas.
CTS:	Compensación por tiempo de servicio.
CIIU:	Clasificación industrial internacional uniforme.
D.L.:	Decreto Legislativo.
D.S:	Decreto Supremo.
ECA:	Estándares de calidad ambiental.
ENAPRES:	Encuesta nacional de programas presupuestales.
ESSALUD:	Seguro social de salud.
EPP:	Equipo de protección personal.
EPS:	Empresa Prestadora de Servicios.
FLEMACON:	Federación latinoamericana de la edificación, madera y materiales de construcción
FSM:	Fondo Social Michiquillay.

FTCCP:	Federación Trabajadores de Construcción Civil del Perú.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
IPD:	Integrated Project Delivery.
LC:	Lean Construction.
LCE:	Ley de Contrataciones del Estado.
LCTS:	Ley de Compensación por Tiempo de Servicios.
LFPL:	Ley de Formación y Promoción Laboral.
LPCL:	Ley de Productividad y Competitividad Laboral.
LPDS:	Lean Project Delivery System.
LRCT:	Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo.
ICM:	Internacional de trabajadores de la construcción y de la madera.
IEC:	Informe económico de la construcción.
IGV:	Impuesto general a las ventas.
MEF:	Ministerio de economía y finanzas.
MPC:	Municipalidad Provincial de Cajamarca.
MTPE:	Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo.
MVCS:	Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
OEFA:	Organismo de evaluación y fiscalización ambiental.
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
ONP:	Oficina de Normalización Previsional.
OIT:	Organización Internacional del Trabajo.
PBI:	Producto bruto interno.
PLAME:	Planilla mensual (componente planilla electrónica).
PMI:	Project Management Institute.
PTAP:	Planta de tratamiento de agua potable.

RCC:	Régimen de Construcción Civil.
RCA:	Reglamento de contrataciones y adquisiciones.
R.D.;	Resolución Directoral.
R.M.	Resolución ministerial.
RSE:	Responsabilidad Social Empresarial.
R.S.D.:	Resolución Sub Directoral.
RUC:	Registro Único de Contribuyentes.
SENATI:	Servicio Nacional de Tecnología Industrial.
SCTR:	Seguro complementario de trabajo de riesgo.
SENCICO:	Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción.
SNP:	Sistema Nacional de Pensiones.
SPCC:	Southern Perú Copper Corporation.
SST:	Seguridad y Salud en el Trabajo.
SUNAFIL:	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral.
SUNAT:	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.
SUP:	Sistema del último planificador (Last Planner).
TC:	Tiempo contributivo
TDR:	Términos de Referencia.
TP:	Tiempo productivo.
TNC:	Tiempo no contributorio.
TUO:	Texto Único Ordenado.
UBS:	Unidad básica de saneamiento.
UISCM:	Unión internacional de sindicatos de la construcción y de la madera.
UIT:	Unidad Impositiva Tributaria.

RESUMEN

La variación del costo de la mano de obra por expediente técnico (MOET) y el costo declarado por contratistas (MOD) del Fondo Social Michiquillay (FSM) en obras de saneamiento 2020-2021, nos da un índice de cumplimiento del régimen de construcción civil (RCC). El objetivo de la investigación fue determinar la variación de la mano de obra (MOD/MOET) y los factores que la originan. Se caracterizaron 09 obras de saneamiento ejecutadas en las comunidades campesinas de Michiquillay y la Encañada. Se halló que la MOD fue en promedio 78% de MOET, con rango de variación entre 33% y 123%. El principal factor para la variación (MOD/MOET) fue la regular o mala calidad de expedientes técnicos que originaron paralizaciones, adicionales, deductivos, mayores metrados, y ampliaciones de plazo. El segundo factor fue la conflictividad media (55.55%) y alta (44.45%) generó conflictos contratista-comunidad, contratista-FSM y conflictos interpersonales que ocasionaron incumplimientos en el pago de mano de obra. En tercer lugar la productividad: en promedio la productividad proyectada (0.75 Sistema/Millón) fue menor a la productividad obtenida (1.02 Sistema/Millón), en promedio se obtuvo TP=29.42%, TC=38.03% y TNC=31.5%. Finalmente la informalidad: las obras presentaron informalidad alta (33.33%) e informalidad media (66.67%); originando subdeclaración de planilla y subcontratación de actividades. Ninguna obra tuvo intervención de SUNAFIL y SUNAT, por tanto, la administración pública del trabajo fue ineficaz para efectos prácticos.

Palabras clave: Mano de obra, calidad expediente técnico, productividad, informalidad, conflictividad.

ABSTRACT

The variation in the cost of labor per technical file (MOET) and the cost declared by contractors (MOD) of the Michiquillay Social Fund (FSM) in sanitation works 2020-2021, gives us an index of compliance with the civil construction regime (RCC). The objective of the research was to determine the variation in labor force (MOD/MOET) and the factors that cause it. 09 sanitation works carried out in the peasant communities of Michiquillay and La Encañada were characterized. It was found that the MOD was on average 78% of MOET, with a range of variation between 33% and 123%. The main factor for the variation (MOD/MOET) was the regular or poor quality of technical files that caused stoppages, additional, deductive, greater meters, and extensions of deadlines. The second factor was the medium (55.55%) and high (44.45%) conflicts generated contractor-community, contractor-WSF conflicts and interpersonal conflicts that caused non-compliance in payment of labor. Thirdly, productivity: on average the projected productivity (0.75 System/Million) was lower than the productivity obtained (1.02 System/Million), on average TP=29.42%, TC=38.03% and TNC=31.5% was obtained. Finally, informality: the works presented high informality (33.33%) and medium informality (66.67%); causing under-declaration of payroll and subcontracting of activities. No work had the intervention of SUNAFIL and SUNAT, therefore, the public administration of labor was ineffective for practical purposes.

Key words: Labor, quality, technical file, productivity, informality, conflicts.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

La construcción desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y la creación de empleo, pero enfrenta desafíos de productividad laboral que se han exacerbado debido a la reciente pandemia de COVID-19; la productividad laboral es un componente crítico del éxito, ya que influye en la duración, los costos y la calidad de los proyectos; comprender la naturaleza de los factores que afectan la productividad laboral es esencial para encontrar soluciones (Ardila et al., 2024); el incumplimiento de obligaciones laborales es fuente de conflicto que afecta negativamente la productividad y moral de los trabajadores (Vaux y Kirk, 2018), por lo tanto, es necesario evaluar la productividad laboral, mucho más en países en desarrollo, donde la mayor parte de la construcción se realiza de forma manual (Chaturvedi et al., 2018).

La mano de obra en la construcción es el recurso más difícil de definir, gestionar y cuantificar su impacto. En este sentido, sigue siendo importante determinar los factores que afectan la productividad laboral para gestionar la fuerza laboral de manera efectiva (Kazaz y Acikara, 2015).

Desde la perspectiva del contratista, los incentivos financieros en bienestar del trabajador (salud, residencia, educación) pueden considerarse directamente gastos innecesarios, sin embargo, éstos tienen una correlación positiva con la motivación de los trabajadores y consiguientemente con su productividad (Hamza et al., 2019).

El RCC es de aplicación obligatoria en obras que superen las 50 UITs (D.L. 727), los expedientes técnicos se proyectan con las tarifas correspondientes a dicho régimen cuya categorización fue a través de Rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra para obras de construcción civil en las provincias de Lima y Callao (R.M. N° 175, 1968).

La ejecución de obras públicas y privadas se proyecta con rendimientos referenciales (CAPECO, libros de costos y presupuestos) existentes en la base de datos de los programas de presupuestos (Presupuesto 4, S10) o definidos a criterio del proyectista, los costos corresponden al RCC y las tarifas son las vigentes a la fecha de elaboración del presupuesto, es previsible que exista diferencias entre la MOET y la MOD, pero la misma no debe ser significativa.

En la ciudad de Cajamarca, la MOD por los contratistas de la Municipalidad Provincial de Cajamarca en obras del año 2006, fue en promedio el 15.04% de la MOET; la significativa variación se debía al incumplimiento de pago de las tarifas de construcción civil, a la ausencia de procedimientos de control de cumplimiento del RCC, a la menor productividad de la mano de obra local, desde la perspectiva del contratista a que los gastos generales y utilidades considerados en los expedientes técnicos eran insuficientes por lo que la única forma de generarse una utilidad era minimizando los costos de mano de obra (Romero, 2013).

El FSM cuenta con controles de cumplimiento de obligaciones laborales: el contratista presenta en sus valorizaciones planilla del RCC mensual, seguros y pagos de obligaciones previsionales, los mismos que son verificados por los supervisores de obra y área contable; por lo que existe una menor variación de la MOET con la MOD. Se evaluó el procedimiento existente, para mejor ajuste y plantear propuesta que pueda ser implementada en el ámbito público.

La segunda prioridad de inversión del FSM es Financiamiento de Proyectos de Infraestructura y servicios básicos (educación, salud, agua y saneamiento, electrificación, vías de acceso), capacitación y fortalecimiento de capacidades técnicas y de gestión mediante: obras de infraestructura básica en educación, salud, energía eléctrica, vías de acceso, agua y saneamiento (D.S.N° 238-2016-EF, 2016) en ese contexto la principal inversión del FSM el

2020-2021, fue la ejecución de obras de saneamiento en 09 sectores del área de influencia: Comunidad Campesina de Michiquillay (Pampa Grande, Quinuamayo Bajo, Quinuayoc, Palpata, Chim Chim y Tuyupampa) y comunidad Campesina de la Encañada (Sogorón Alto, Río Grande, Pedregal).

Es una práctica en la construcción en nuestra localidad, el incumplimiento de obligaciones laborales por lo que la variación de la MOD es significativa respecto de la MOET y la relación (MOD/MOET) un índice de cumplimiento del RCC; el problema de investigación fue: ¿Qué factores determinan la variación de la mano de obra por expediente técnico y la declarada por contratistas del FSM, en obras de saneamiento?.

La hipótesis de investigación fue: La variación de la mano de obra declarada respecto a la mano de obra por expediente técnico (MOD/MOET) se debe a baja productividad de la mano de obra, a la informalidad y conflictividad en la ejecución de obra y a la baja calidad de expedientes técnicos de las obras de saneamiento del FSM.

Se estableció la variación de la MOET y MOD por contratistas del FSM, asimismo se determinó los factores que originan dicha variación (MOD/MOET) y se comparó con los resultados obtenidos en MPC, obteniéndose información valiosa de la problemática planteada.

Los resultados de la investigación, han permitido obtener datos sistematizados que deben valorarse, para programar las inversiones en saneamiento del FSM.

La investigación se justificó también institucionalmente pues permitió analizar límites aceptables de variación, asimismo proponer políticas del FSM que permitan que los beneficios del RCC lleguen efectivamente a los trabajadores.

También permitió determinar que en la totalidad de obras analizadas existieron deficiencias en los expedientes técnicos que ocasionaron ampliaciones de plazo en todos los proyectos, asimismo modificaciones (adicionales y deductivos) para resolver las omisiones existentes.

El objetivo general fue determinar los factores que originan la variación de la mano de obra por expediente técnico (MOET) y el costo declarado (MOD) por contratistas del FSM en obras de saneamiento 2020-2021, considerando los siguientes **objetivos específicos**:

- Caracterizar las obras de saneamiento del FSM 2020-2021, determinar la variación de la mano de obra (MOD/MOET), y la productividad de la mano de obra por proyecto.
- Medir la informalidad, conflictividad y calidad de expediente técnico de las obras de saneamiento del FSM y su relación con la variación de la mano de obra.
- Correlacionar los factores que explican la variación de la mano de obra (MOD/MOET) de las obras de saneamiento ejecutadas por contratistas del FSM.
- Examinar la participación del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE: SUNAFIL) y de la SUNAT en el desarrollo de obras de saneamiento por contrata del FSM.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigaciones realizadas

En investigación de la productividad de mano de obra en la construcción de una vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, usando el sistema de gestión de productividad de la Universidad Pontificia de Chile se obtuvo los siguientes resultados Trabajo productivo fue TP=56%, trabajo contributivo TC=29% y trabajo no contributivo TNC=15%, en esta investigación se identificaron las actividades de mayor impacto económico del proyecto a través del ordenamiento presupuestal de las mismas y luego se tomaron muestras aleatorias para las actividades que representaban el 80% del presupuesto de mano de obra, tomando muestras de estas actividades mediante la fórmula de población infinita y aplicando la técnica de los cinco minutos a cada actividad (Angarita et al., 2018).

En análisis de la productividad en la construcción de viviendas en Bogotá basada en rendimientos de mano de obra, se identificaron los principales factores causantes de pérdidas, entre los que se encuentran: esperas de material, desplazamientos, reprocesos, clima, entre otros; también realizaron encuestas al personal de obra sobre causas que afectaban la productividad, por último, realizaron una simulación digital para plantear escenarios de mejoramiento de la productividad, según las actividades no contributivas; concluyéndose que la distribución representa: Tiempo productivo 55%, contributivo 23%, no contributivo 22% (Gómez y Morales, 2016, pp 21)

Aunque algunos estudios han utilizado o desarrollado diferentes tipos de métricas para evaluar la productividad de la construcción en la literatura existente, pocos de ellos investigaron esas métricas sistemáticamente y las diferencias entre los resultados de la evaluación. Este estudio examinó los distintos tipos de métricas utilizadas en la evaluación de

la productividad de los proyectos de construcción. En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica para identificar las métricas de productividad predominantes en cuatro niveles, a saber, oficio, proyecto, empresa e industria. A continuación, se elaboró el cuestionario y se distribuyó a 53 empresas constructoras con sede en Singapur para la toma de datos.

Posteriormente, se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas para analizar los datos recogidos en el cuestionario. Los resultados mostraron que las cinco métricas principales en términos de frecuencia de uso e importancia relativa eran: puntuaciones de constructibilidad, puntuaciones de diseño edificable, metro cuadrado de superficie construida por día-hombre, metro cuadrado por dólar, y producción por trabajador. Además, los resultados mostraron que existían variaciones en los resultados de la evaluación cuando se utilizaban métricas de productividad de distintos niveles para realizar la misma medición.

Este es el primer estudio que explora las métricas más utilizadas en las evaluaciones de productividad de los proyectos de construcción e investiga las posibles diferencias en los resultados de las evaluaciones. Este estudio podría ayudar a las autoridades a revisar, evaluar y modificar las métricas de productividad utilizadas en la práctica. Por lo tanto, este estudio también es beneficioso para la práctica (Shan et al., 2021).

Las complejas interrelaciones que se establecen habitualmente como resultado de la actividad de un equipo de proyectos adoptan diversas formas, incluidas las dictadas formalmente por las condiciones contractuales. Sin embargo, cada vez es más evidente que el rendimiento de proyectos se ve afectado por relaciones informales, aunque su investigación es notoriamente difícil. Este artículo propone que estas dificultades surgen en parte de la naturaleza de las propias informalidades, pero también como consecuencia de la posición filosófica adoptada por los investigadores y su consiguiente postura metodológica/paradigmática, y su impacto en las personas estudiadas. En consecuencia, propone un marco de investigación subjetivista que da cabida a múltiples puntos de partida

filosóficos, los empareja con una serie de metodologías alternativas e indica la conveniencia de combinarlas para reflejar las peculiaridades de cada contexto investigado. El marco también da cabida a los aspectos prácticos de la puesta en práctica de metodologías complejas. El documento concluye que este marco ofrece oportunidades para llevar a cabo rigurosas investigaciones in situ de la informalidad en el trabajo, lo que conduce a auténticas y profundas percepciones que, de otro modo permanecerían ocultas (Gajendran et al., 2011).

Las principales fuentes del conflicto de relaciones son las actitudes, falta de comunicación, interdependencia de tareas, condiciones de trabajo, diferencia de intereses objetivos y valores, personalidad y ética del comportamiento, la forma de mitigar los factores de conflicto es a través de estrategias de administración de conflictos, comunicación efectiva y fomento de confianza, evitando efectos adversos en el éxito del proyecto, estrés laboral, resultados de salud, resultados de seguridad, rendimientos costos y programaciones (Vaux y Dority, 2019).

En estudio de condiciones de trabajo y calidad laboral en construcción civil de Lima metropolitana, realizado a muestra de 1060 contratistas; el 32% de los encuestados señaló que los contratistas respetan las normas de salud, también ese mismo porcentaje expresó que los manuales de organización y funciones ayudan al logro de los objetivos de salud ocupacional, asimismo el 31% manifestó que los manuales de procedimiento mejoran la calidad del trabajo reduciendo accidentes, el 32% de los encuestados señaló que la inducción del personal facilita cumplir las normas de salud ocupacional, el 31% señala que la maquinaria y equipos modernos protegen la seguridad de los trabajadores, también el 31% considera que el equipo de protección personal dinamiza las actividades, también el 31% manifestó que el control ambiental permite lograr estándares existentes, el 32% señaló que los registros estadísticos hallados permiten elaborar procedimientos que reducen las deficiencias y mejoran la seguridad, el 29% señaló que la actitud de los supervisores determina el logro de los

indicadores de seguridad, el 30% manifestó que los beneficios asignados permiten lograr un ambiente adecuado. El presupuesto de seguridad y salud ocupacional determina el ambiente laboral de los trabajadores de construcción de Lima metropolitana. Finalmente, las inadecuadas condiciones de trabajo afectan negativamente en la calidad y la productividad del sector construcción de Lima metropolitana (Falcon, 2016).

En estudio en obras de la MPC del año 2006, MOD fue fracción de MOET y hubo una amplia variación 2.05% a 97.86%, en promedio MOD fue el 15.02% de la MOET. Según inspectores y contratistas, la falta de capacitación de la mano de obra impidió que los trabajadores sean remunerados según lo normado en el RCC, en cambio el sindicato manifestó que el contratista busca mano de obra barata (trabajadores que desconocen el RCC y aceptan las condiciones impuestas sin reclamos), otro factor identificado fue el incumplimiento del pago de tarifas de RCC (se sub declaró la mano de obra empleada), otro factor identificado fue que la MPC no contaba con procedimientos de supervisión de obligaciones laborales, el MTPE, se limitó a acciones formales, como autorizaciones de apertura de libro de planillas, muy esporádicamente cierre de libro pues no era un requisito de liquidación de obra, la inspección laboral fue una actividad inexistente en las obras por contrata de la MPC, además las declaraciones del contratista a SUNAT, fueron unilaterales y no tuvieron ningún tipo de verificación (Romero, 2013).

El estudio: La calidad de expedientes técnicos en la planificación de obras públicas de saneamiento básico, zona sur Huancayo 2019; se realizó debido a que la mayoría de municipalidades de distritos no contaban con una metodología de gestión de la calidad de proyectos. Los proyectos de saneamiento básico, fueron los más priorizados y los de mayor presupuesto. Se verificó frecuentes defectos en la calidad de expedientes técnicos, que perjudicaron el éxito de la ejecución de obras. La investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de la calidad de los expedientes técnicos en la planificación de obras

de saneamiento básico, de la zona sur de Huancayo, en 09 distritos y 10 proyectos; para la variable calidad expedientes técnicos se aplicó ficha de evaluación y cuestionario a los evaluadores de distritos; para la variable planificación se analizó alcance, tiempo y costo del proyecto, resultado recogido también en ficha de evaluación, Se constató que la calidad de expedientes técnicos incide significativamente en la dimensión gestión de costos de obras de saneamiento básico analizadas (Rojas, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Alcances del Sector Construcción

2.2.1.1. Perspectivas del Sector Construcción para Cierre 2024.

CAPECO en su Informe Económico de la Construcción (IEC 76) señala:

En abril del presente año, la construcción registró un aumento de 7.0% respecto al mismo periodo del 2023. Lo mismo sucedió con el consumo de cemento y obra pública que presentaron incrementos de 7.5% y 6.4%, respectivamente.

En mayo de 2024, la tendencia positiva en el sector de la construcción seguirá, aunque con una intensidad menor. Se proyecta un aumento del 4.1% en el producto bruto del sector debido a la caída del consumo de cemento (-1.9%) y pese del notable aumento en la ejecución de obras públicas (23.5%). Esta disparidad entre ambos indicadores muestra las barreras persistentes que enfrenta la construcción privada para mejorar su desempeño. Con estos resultados, la construcción terminaría el período de enero a mayo con un incremento del 5.3%, principalmente impulsado por el progreso en obras públicas (19.6%).

En relación con el desempeño de la construcción en su Informe de Inflación de junio, el Banco Central de Reserva mantuvo su previsión de crecimiento para la actividad constructora al cierre de 2024 en un 3.2%. Esta proyección es igual a la estimación realizada por el MEF en mayo, pero inferior al promedio del 3.6% previsto por tres consultoras privadas y al 4.0% que los constructores anticipan en sus operaciones en el presente año.

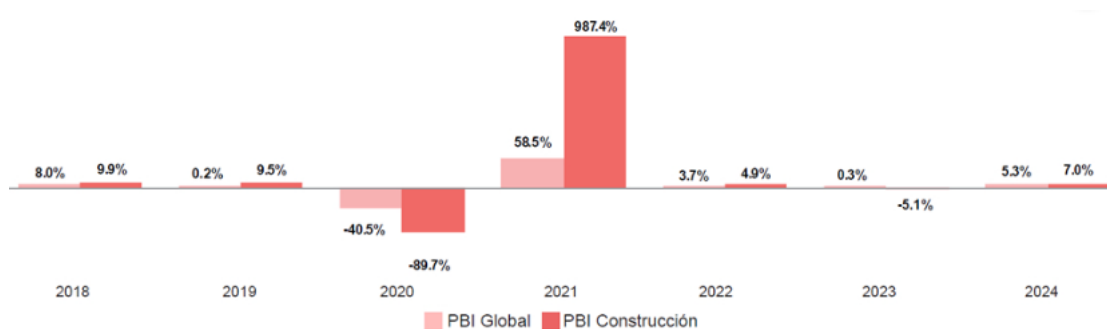
También las operaciones de Mivivienda siguen empeorando. El número de créditos hipotecarios otorgados entre mayo de 2023 y abril de 2024 disminuyó un 4.8% en comparación con el mismo período anterior. Mientras los préstamos ofrecidos por las instituciones financieras crecieron un 8.9%, aquellos financiados con recursos del Fondo Mivivienda cayeron un 27.2%. Si esta tendencia en la concesión de créditos continúa, se estima que al final de 2024 se habrán financiado aproximadamente de 22.0% respecto al 2023 (IEC 76, 2024).

2.2.1.2. Producción del Sector Construcción

Después de la baja del mes de marzo, la construcción experimentó un aumento de 7.0% en abril del presente año respecto al mismo periodo del 2023 (Figura 1), habiéndose presentado un importante incremento tanto en el consumo de cemento (7.5%) como en el avance de obra pública (6.4%). Es importante destacar que estos dos componentes provienen de tendencias opuestas. Mientras el consumo de cemento obtuvo su tercer resultado positivo en los últimos veintidós meses, la ejecución de obra pública mantiene su quinto mes consecutivo de incremento, pero este aumento es el menor registrado durante ese período (<http://capeco.org>).

Figura 1

PBI construcción



Nota. Fuente CAPECO: Informe Económico de la Construcción - IEC 76, 2023.

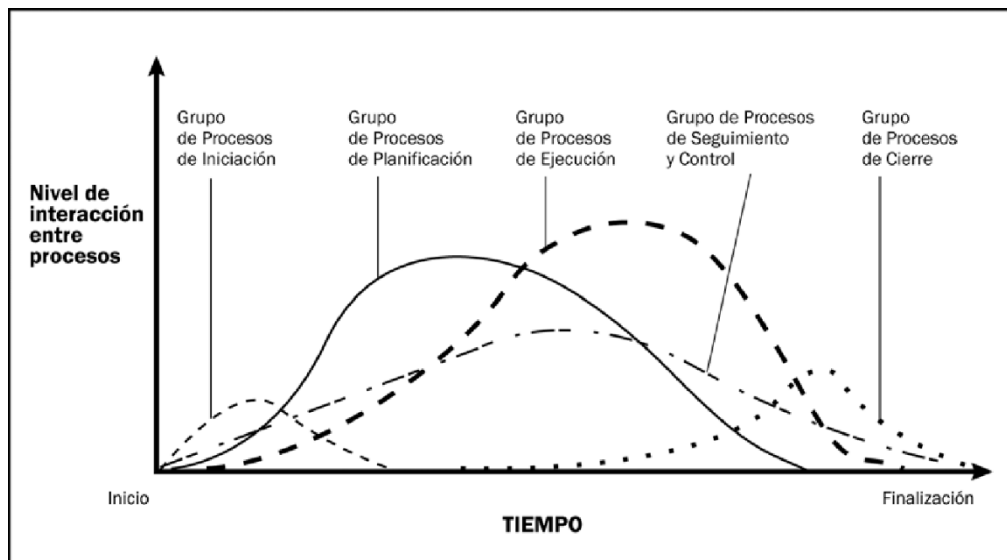
Proyecto: Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2017).

Obra: Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos (Anexo 01 TUO LCE, 2019).

Ciclo de Gestión del proyecto: El ciclo de vida del proyecto se administra a través de la ejecución de diversas actividades de gestión, denominadas procesos de dirección de proyectos; cada uno de estos procesos genera una o más salidas a partir de una o más entradas, utilizando herramientas y técnicas apropiadas para la gestión del proyecto; éstas salidas pueden ser entregables o resultados, siendo estos últimos efectos de un proceso; los procesos de la dirección de proyectos se aplican a nivel mundial en todas las industrias (PMI, 2017).

Figura 2

Ciclo de gestión del proyecto



Nota. Fuente PMBOK, 2017.

Figura 3

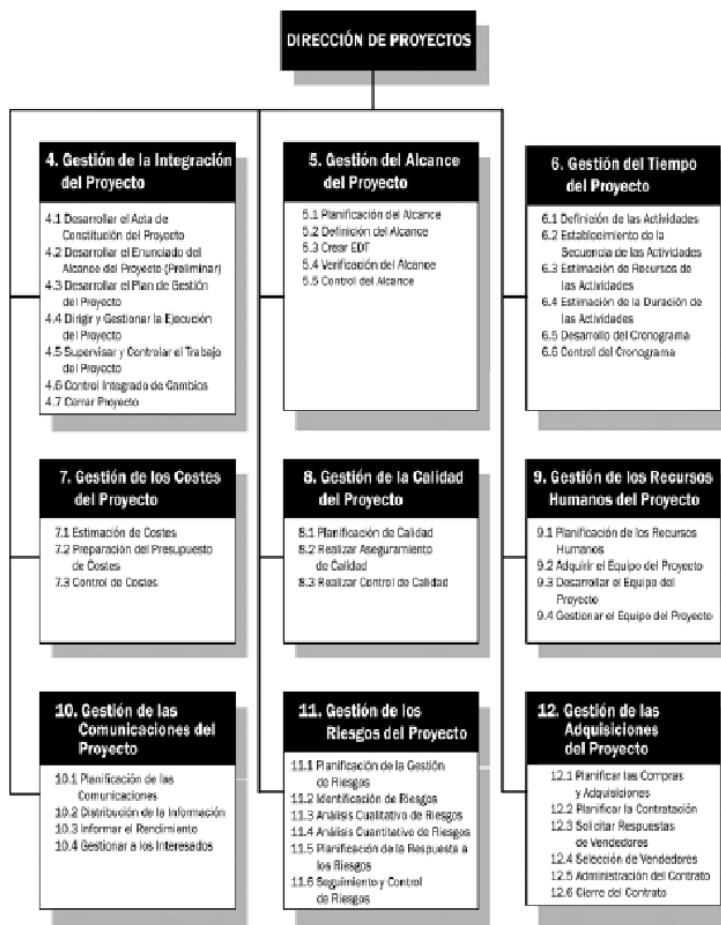
Fases de un proyecto de infraestructura



Nota. Fuente Dechini DSE, 2012.

Figura 4

Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos



Nota. Fuente Guía PMBOK, 2017.

Tendencias en Gestión Proyectos de Construcción:

En artículo Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción, se presenta un enfoque innovador conocido como Construcción sin Pérdidas (LC). Este enfoque considera la construcción como un sistema de producción caracterizado por una alta incertidumbre en la planificación y una visión deficiente de la producción, que a menudo se percibe solo como un proceso de transformación. Las bases teóricas de LC buscan redefinir la producción en la construcción, viéndola no solo como un proceso de transformación, sino también como un flujo que genera valor. El objetivo principal de LC es diseñar sistemas de producción eficientes que optimicen, reduzcan o eliminen flujos innecesarios para mejorar los tiempos de entrega. LC representa un nuevo paradigma en la gestión de proyectos de construcción, desafiando las directrices del Project Management Institute (PMBOK), muy populares en Estados Unidos. En lugar de ser un modelo o sistema con pasos fijos, LC debe ser visto como un enfoque para desarrollar herramientas que aporten valor a las actividades, fases y etapas de los proyectos de construcción, eliminando las pérdidas en la ejecución.

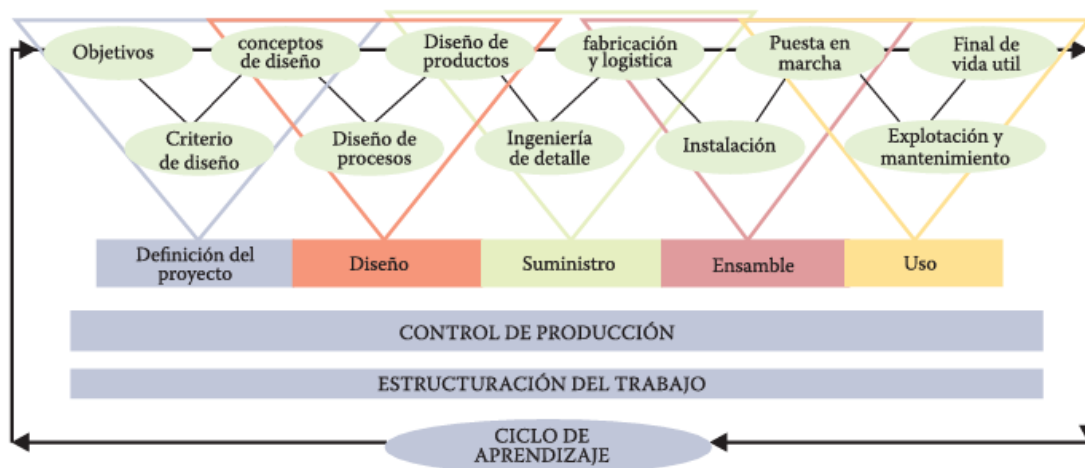
En la fase de construcción, lograr reducir los tiempos de ejecución, controlar el desperdicio de materiales y prevenir accidentes laborales son objetivos que, al cumplirse, agregan valor a esta etapa. Basado en estos principios, los investigadores Glenn Ballard y Greg Howell crearon la herramienta Last Planner (LP, SUP en latinoamérica) para mejorar la programación de obra, renovando el concepto tradicional de planificación donde las actividades se programan sin certeza de su viabilidad. LP se enfoca en actividades que realmente pueden ejecutarse, permitiendo un control más cercano de los impedimentos y aumentando la probabilidad de cumplimiento, lo que reduce la incertidumbre y previene retrasos.

Dentro del marco de la filosofía LC para mejorar la gestión de proyectos, se examina el contraste con el modelo tradicional de diseño-licitación-construcción en cuanto a la mejor

forma de organizar al arquitecto, cliente y constructor durante el desarrollo del proyecto. El modelo Integrated Project Delivery (IPD) propone una integración en la fase de diseño para asegurar una comprensión completa del proyecto y evitar conflictos durante la construcción. Al aplicar LP al modelo IPD, se obtiene el sistema Lean Project Delivery System (LPDS), que propone un sistema para desarrollar proyectos de construcción en cinco fases y once etapas, promoviendo el desarrollo de herramientas que colaboren a la generación de valor (Porras et al., 2014)

Figura 5

Lean project delivery system



Nota. Fuente Porrás et. al 2014.

La tecnología de modelado 3D Building Information Modeling BIM aunque no es parte de LC es una herramienta de ayuda muy importante para el modelo LPDS, contribuye a comprender mejor los procesos constructivos de diseños complejos o simples para el ahorro de tiempo en su construcción. Bajo este paradigma de ayuda que brinda BIM se deja planteada una visión sobre su futuro desarrollo como parte de LC (Porrás et al., 2014).

Alcances del Sector Saneamiento:

A nivel nacional, el porcentaje de la población con acceso al servicio de agua potable a través de la red pública aumentó de 89.4% en 2017 a 91.2% en 2020, subiendo 1.8 % en

cuatro años. Sin embargo, alrededor de 3 millones de peruanos aún no tienen acceso a este servicio, siendo el 49.5% de ellos residentes en áreas rurales. Aunque la cobertura en las zonas urbanas es la más alta (94.8%), ha experimentado una ligera disminución en los últimos años. Por otro lado, la cobertura en las zonas rurales ha mostrado un crecimiento constante entre 2017 y 2020, aunque todavía está lejos de alcanzar una cobertura universal. Así mismo, la brecha entre ámbitos sigue ampliándose y alcanza los 17.2 puntos porcentuales (Plan nacional de Saneamiento 2022-2026).

Entre las formas de abastecimiento que no se incluyen en la cobertura o acceso a los servicios oficiales, el uso de camiones cisterna es una de las más frecuentes, beneficiando al 1.8% de la población total y al 2.1% en áreas urbanas. En las zonas rurales, el 7.9% obtiene agua de manantiales o puquios, mientras que el 6.8% se abastece de ríos, acequias u otras fuentes similares. Es importante destacar que, mediante el Decreto de Urgencia N.º 036-2020, se ordenó que las EPS proporcionaran agua gratuitamente a través de camiones cisterna a quienes no tienen acceso a la red para prevenir la propagación del SARS-CoV-2.

En los últimos cuatro años, el acceso a servicios de alcantarillado sanitario y disposición de excretas ha aumentado en el ámbito urbano, subiendo 2.4 % del 74.5% en 2017 al 76.8% en 2020. En las áreas rurales, el aumento durante el mismo período fue del 5.9%. Sin embargo, en 2020, el crecimiento de las inversiones en estos servicios se vio impactado por las restricciones impuestas por el Gobierno para controlar la propagación del COVID-19. Alrededor de 7.5 millones de peruanos aún carecen de acceso a estos servicios, de los cuales el 63% vive en áreas rurales. Como en el caso del suministro de agua, la cobertura en las zonas urbanas (89.2%) sigue siendo significativamente superior a la de las zonas rurales (30.2%). Además, entre las alternativas para la disposición de excretas, los pozos ciegos o negros son los más comunes a nivel nacional, utilizados por el 8.5% de la población. En las áreas urbanas, el 3.8% de la población utiliza este método, mientras que en las zonas rurales el

26.3% lo emplea (sierra y selva rural). La defecación al aire libre, que se debe buscar eliminar, alcanza al 14,7 % de la población rural (ENAPRES, 2020).

Tabla 1

Cobertura de agua potable, alcantarillado sanitario y disposición sanitaria de excretas en el Departamento de Cajamarca, 2020

% de la población total		% de la población urbana		% de la población rural	
Cobertura en acceso al servicio de agua potable	Cobertura en acceso al servicio de alcantarillado sanitario y DSE	Cobertura en acceso al servicio de agua potable	Cobertura en acceso al servicio de alcantarillado sanitario y DSE	Cobertura en acceso al servicio de agua potable	Cobertura en acceso al servicio de alcantarillado sanitario y DSE
91.4	57.8	98.4	96.4	87.0	33.9

Nota. Fuente ENAPRES 2020.

2.2.2. Régimen Especial de Construcción Civil

El D.L. N° 727 conceptúa la actividad de la construcción de acuerdo a la clasificación industrial internacional uniforme de Naciones Unidas (CIU), en cuya división 45 de categoría F se incluyen las siguientes actividades: Preparación de terreno, construcción de edificios completos y de parte de estos, obras de ingeniería civil, acondicionamiento de edificios, terminación de edificios, alquiler de equipo de construcción y demolición dotado de operarios (Soluciones Lex, 2017).

La construcción presenta características únicas relacionadas con la necesidad de especialización, capacitación, habilitación, la ubicación relativa y la duración de los servicios, siendo las principales:

Eventualidad: La relación laboral en la construcción es temporal, ya que dura solo mientras se realiza el trabajo para el cual se ha contratado al obrero o mientras se lleva a cabo el proyecto.

Ubicación Relativa: No hay un sitio fijo y permanente para las labores de construcción, estas se desarrollan en diferentes lugares sin una ubicación definitiva.

Por las características señaladas la construcción requiere un régimen laboral especial, que ha llevado a replantear las normas del derecho laboral común con base en la temporalidad de los servicios. Este régimen especial se aplica a los trabajadores de la construcción.

El RCC se determina mediante la prestación de servicios en el sector descrito. Sin embargo, la aplicación del régimen laboral del sector privado se da de dos maneras:

a. Vía supletoria: Se aplican las normas del régimen laboral del sector privado en los aspectos no cubiertos por el RCC.

b. Vía de exclusión: Según la Ley de Fomento a la Inversión Privada en la Construcción, se aplica el régimen laboral del sector privado y se excluye el RCC para: constructoras con inversión limitada (costo individual de obra no supere las 50 UIT) y Personas naturales que construyan directamente sus viviendas, siempre que el costo total no exceda las 50 UIT (Cachuán, 2003, pp 226-228).

2.2.3. Trabajadores en construcción civil

Son trabajadores del RCC, las personas naturales que realizan una labor de construcción en obras con monto individual superior a 50 UITs, para otra persona natural o jurídica dedicada a la construcción, con relación de dependencia y a cambio de una remuneración (Cachuán, 2003).

a) **Operarios:** En la primera y mayor categoría se encuentran los albañiles, carpinteros, fierros, pintores, electricistas, gasfiteros, almaceneros, chóferes, mecánicos y demás trabajadores calificados en una especialidad en el ramo: como los que se dedican a la construcción de puentes, caminos y túneles, los maquinistas cuando se desempeñan como operarios mezcladores, concreteros, wincheros y mecánicos obreros destinados a la instalación de redes de aire acondicionado y ascensores (Soluciones Lex, 2017).

b) **Ayudantes u oficiales:** Son los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones pero que laboran como ayudantes de los operarios en calidad de auxiliares de

ellos por no haber alcanzado plena calificación en la especialidad, también se consideran como oficiales a los guardianes, tanto si prestan servicio a propietarios, contratistas o subcontratistas de construcción civil (Soluciones Lex, 2017).

c) **Peones:** Los peones son los trabajadores no calificados que son ocupados en diversas tareas de la actividad constructora (Soluciones Lex, 2017).

2.2.4. Remuneración del Trabajador en construcción civil

La remuneración diaria de los trabajadores de RCC está integrada por: remuneración o jornal básico, bonificación unificada de construcción (BUC) y bonificación por movilidad acumulada; además según Acuerdo Segundo del rubro II: Condiciones de trabajo del Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción 2012-2013, Expediente N° 42494-2012-MTPE/1/20.21, se creó la bonificación por alta especialización (BAE) para operario operador de equipo mediano, operario operador de equipo pesado y operario electromecánico, además en Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014, Expediente N° 029-2013-MTPE/2.14 del 11 de julio de 2013 se incluye a los topógrafos (Ramos, 2015).

La remuneración o jornal básico se creó por D.S. de 2 de marzo de 1945, como remuneración mínima por jornada de ocho horas, ésta sirve para el cálculo de beneficios sociales, como gratificación por fiestas patrias y navidad, asignación escolar, liquidación, bonificación por altura, altitud, contacto con el agua y aguas servidas. La BUC y la BAE no se utilizan en cálculo de ningún beneficio adicional. (Ramos, 2015).

La remuneración básica correspondiente al período de ejecución de la investigación fue de **S/ 71.80** para el operario, **S/ 56.55** para el oficial y **S/ 50.80** a partir del 01 de junio del 2020; fijada en la Convención Colectiva de Trabajo-Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2020-21, Expediente N° 204-2020-DGT (Resolución Ministerial 224 - 2020-TR).

Remuneraciones complementarias

Dominical y Feriado: La remuneración del dominical y del día feriado, se determinan según lo dispuesto en D.L N° 713; el dominical será equivalente al de una jornada ordinaria y será proporcional al número de días efectivamente trabajados de dicho período; excepto el feriado por el día del trabajo que se otorgará sin condiciones; los trabajadores del régimen gozan además de descanso remunerado el 25 de octubre “Día de los Trabajadores de Construcción Civil” (Soluciones Lex, 2017).

En caso de catástrofe y de interrupción de labores no se pierde el descanso semanal obligatorio. El trabajo en día feriado o de día de descanso obligatorio será remunerado con una sobretasa de 100%, en caso de día de descanso podrán sustituirlo tomando otro día de la semana o percibir una remuneración adicional, el trabajo en feriado por año nuevo, viernes santo, día del trabajo, 28 de julio, 25 de octubre y navidad tendrá una asignación especial adicional de 10% de BUC y BAE (R.M. N° 176, 2014-TR).

Turno Corrido: Cachuán (2003) señala que los trabajadores que hagan turno diurno corrido recibirán un salario correspondiente a 8.5 horas por 8 horas de trabajo, con un descanso de 30 minutos para el almuerzo (Art. 18° R.M N° 480, 1964); en cambio, los trabajadores en turno nocturno corrido recibirán una bonificación del 20% sobre el salario básico para 8 horas; es importante destacar que aquellos que trabajen en el turno nocturno no recibirán la media hora adicional de salario que se asigna en el turno diurno, ya que el descanso para el refrigerio se realiza dentro de la jornada nocturna (Art. 7° R.S.D N° 16/72-SDNC y Art. 6° R.D. N° 100-72-DPRTESS).

Turno Noche: La R.M. N° 169-2015-TR. Señala que los trabajadores que laboren en el turno de noche –a partir de las 11 p.m.– percibirán una bonificación del 25% sobre el salario básico de la jornada de ocho horas (Soluciones Lex, 2017).

Horas extras: Las horas trabajadas más allá de la jornada habitual y hasta la décima hora se remunerarán con un incremento del 60% sobre el salario ordinario. Para las horas trabajadas después de la décima hora y hasta las 11 p.m., el incremento será del 100%. Las labores realizadas después de las 11 p.m. tendrán un incremento acordado entre las partes. En el caso de turnos partidos, si se trabaja durante las dos horas intermedias, se tendrá derecho a recibir el doble del salario. Si la labor del guardián es activa, se ajustará a la jornada máxima permitida, considerando cualquier trabajo adicional como horas extras. Las horas extras forman parte de la compensación, pero como horas simples, sin premio. (Soluciones Lex, 2017).

2.2.5. Bonificaciones

BUC: Incluye la bonificación por desgaste de herramientas y ropa, la bonificación por alimentación, la bonificación por agua potable (se concede independientemente de si la obra tiene o no de agua potable); y la bonificación por especialización, que la recibe el operario; es un porcentaje de la remuneración básica, excluyendo el jornal dominical y la bonificación por movilidad; se otorga por cada día trabajado y no se incluye en el cálculo de bonificaciones ordinarias, asignación escolar, compensación vacacional, compensación por tiempo de servicio ni participación de utilidades; los porcentajes vigentes de la BUC están establecidos en R.D. 155-94-DPSC: operario 32%, oficial 30% y peón 30% (Cachuán, 2003).

BAE: Se creó por Acuerdo Segundo del rubro II. Condiciones de trabajo del Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014, Expediente N.º 029-2013-MTPE/2.14, establece los siguientes porcentajes sobre el jornal básico: operario operador de equipo mediano 8%, operario operador de equipo pesado 10%, operario electromecánico 15%, topógrafo 9%; la BAE se paga por día laborado en jornada semanal obligatoria con excepción de domingos, feriados o descanso semanal obligatorio, y no se considera para el

pago de beneficios sociales ni para la indemnización por tiempo de servicios ni vacaciones (Ramos, 2015).

Movilidad: La bonificación por movilidad, equivale a seis pasajes urbanos diarios para las tres categorías, se otorga por día efectivamente laborado y no constituye base de cálculo para el pago de ningún beneficio social (R.D. N° 777-87-DR-LIM, 1987); se ha establecido S/. 8.00 a nivel nacional para gastos de transporte urbano e interurbano y en domingos y feriados se considera 04 pasajes urbanos a razón de S/. 5.00 (R.M. 212-2019-TR., 2019).

Por contacto directo con el agua: Cachuán (2003) señala si se trabaja en contacto directo con agua, realizando trabajos en fundaciones, en ríos y en todas aquellas labores en que se tenga que ingresar al agua para realizar la actividad, se percibe una bonificación del 20% sobre la remuneración básica (Artículo 5° R.M. N° 480 y Artículo 4° R.M. N° 072-67-TR.).

Por contacto directo con aguas servidas: Los trabajadores que laboren en sistemas de alcantarillado y que mantengan contacto con agua de desagües percibirán una bonificación del 20% sobre el jornal básico (Convenio colectivo N° 131-2004).

Altitud: De S/. 2.50 por día laborado, se otorgará a los trabajadores que residen habitualmente en la costa y que sean contratados a prestar servicios por encima de los 3,000 m.s.n.m. No es computable para la compensación por tiempo de servicios ni vacaciones (R.M. N° 212-2019-TR., 2019).

Altura: R.M. N° 233-2012-TR (2012) la bonificación por trabajo en altura corresponde al 7% de la remuneración básica en los siguientes supuestos:

- Trabajo en altura por revestimiento de fachadas a partir del 4° piso, la bonificación se paga por cada cuatro pisos (Art. 17 R.M. N° 480, 1964).

- Trabajos en exterior de un edificio con uso de andamios: revoques exteriores de toda clase, revestimiento de cerámica y otros, molduras que deben forjarse desde el exterior y encofrado de aleros. La bonificación se extiende a estas labores cuando se realicen a partir del 4º piso (Art. 5º R.M. N° 918, 1965).

- Trabajos en tanques elevados, en urbanizaciones y a partir de los 5 m de altura (Art. 1º R.M. N° 983, 1966).

- Trabajos en fachadas interiores en las que se usen andamios y que tengan los mismos riesgos de los trabajos en exteriores de un edificio (Art. 6º R.M. N° 072, 1967).

- Subsidiariamente, labores que se realicen a partir de los 10 m. de altura, contados desde la cota del suelo darán derecho a la bonificación por altura en el caso de las edificaciones en que no se pueda precisar los cuatro pisos (Art. 6º R.S.D. N° 604-75, 1975).

- La bonificación por altura se incluye en la remuneración de referencia para el cálculo de beneficios sociales, como la CTS y vacaciones.

- No se aplica a los trabajadores que desempeñan labores en la construcción de edificios a partir del cuarto piso, dedicados a trabajos interiores no expuestos al riesgo de trabajo en andamios o en exteriores.

Riesgo de trabajo bajo cota cero: A razón de S/. 1.90 por día, la R.M N° 256-2011-TR establece que los trabajadores que laboren en un nivel inferior al sótano o cinco metros bajo la cota cero; el pago debe realizarse hasta la culminación de las obras de la estructura en el nivel indicado (Ramos, 2015).

Bonificación por contacto con agentes químicos en altas temperaturas de infraestructura vial: Los contratistas otorgarán S/3.50 por día a las cuadrillas, si realizan trabajos de mezcla asfáltica entrando en contacto con agentes químicos en trabajos en caliente (R.M. N° 169-2015-TR, 2015).

2.2.6. Asignaciones

Por Escolaridad: Se otorgarán 30 jornales básicos por cada hijo menor de 18 años que curse estudios de nivel inicial, primario, secundario. Los hijos mayores de 18 años que estudien niveles técnicos o superiores también habilitan al trabajador la asignación hasta los 21 años. Esta asignación se paga desde el inicio de la relación laboral y se abona mensualmente en la última semana de cada mes, equivalente a 1/12 de 30 jornales por hijo.

Para percibir esta asignación escolar, se deben cumplir los siguientes requisitos:

Tener uno o más hijos menores de 18 años cursando educación inicial, primaria, secundaria, o estudios técnicos o superiores.

Presentar partida de nacimiento para comprobar la filiación y la edad, y documento de la autoridad educativa que certifique la condición de estudiante.

El trabajador debe informar a su empleador en cualquier momento durante su relación laboral si tiene hijos que cumplan con estos requisitos.

Si el trabajador no cumple con estas obligaciones, se descontará el monto de la asignación escolar pagada por el empleador de la liquidación de beneficios sociales (R.S.D. N° 311-75, R.S.D. N° 531-81 y R.S.D. N° 479-82, R.M. N° 315-2006-TR).

Por Fallecimiento: Si un trabajador fallece mientras está vigente su contrato de trabajo, el empleador debe entregar a los familiares que puedan comprobar los gastos de sepelio una asignación por defunción equivalente a 1 UIT. Esta asignación se pagará siempre que el costo de la obra sea igual o superior a 500 UIT (R.S.D. N° 143-73, Resolución N° 450-92-2SD-NEC, Resolución N° 155-94, y el acta final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2011-2012).

2.2.7. *Gratificaciones*

- **Por Fiestas Patrias**, se otorgará una gratificación equivalente a 40 jornales básicos, representada por 7/7, y se pagará en la semana previa a las fiestas, a menos que el trabajador se retire o sea despedido antes de esa fecha.

- **Por Navidad** también será de 40 jornales básicos, representada por 5/5, y se abonará en la semana anterior a Navidad, salvo que el trabajador se retire o sea despedido antes de esa fecha.

El trabajador recibirá la gratificación completa por Fiestas Patrias o Navidad si ha trabajado en la misma obra durante un período completo de 7 meses o 5 meses, respectivamente. Si el período de trabajo es menor a esos plazos, el trabajador recibirá una parte proporcional de la gratificación según los meses completos trabajados en la obra. Si el trabajador entra o sale de la obra antes de completar un mes calendario, recibirá una fracción proporcional de la gratificación basada en los días efectivamente trabajados.

En ningún caso el trabajador puede recibir estas gratificaciones más de una vez por obra, si esto ocurre, el empleador debe descontar el monto adicional de la liquidación de beneficios sociales (Resolución Directoral N° 155-94-DPSC). Convenio Colectivo N° 131-2004.

2.2.8. *Beneficios sociales*

Compensación por el tiempo de servicio (CTS): Equivale al 15% del total de los jornales básicos que reciben durante su tiempo de trabajo, considerando únicamente los días efectivamente laborados (D.S. del 02.11.1953). Esta compensación no incluye los salarios por trabajo en domingos ni la sobretasa por horas extras, sino que solo se basa en el valor simple de la hora extra (R.M. N° 480). De ese 15%, el 12% se destina directamente a la CTS, mientras que el 3% restante se otorga en lugar de la participación en las utilidades (D.S. N° 12-07, D.S. N° 001-97-TR y Convenio Colectivo N° 131-2004).

Vacaciones

Desde el 25 de agosto de 1961, por la Ley N.º 13683 y su reglamentación D.S. N.º 17 del 24 de octubre de 1961, los trabajadores tienen derecho a 30 días consecutivos de vacaciones anuales con salario. Según el artículo 10 del D.L. N.º 713, los empleados tienen derecho a 30 días calendarios de descanso vacacional por cada año completo de servicio, siempre que hayan cumplido con un mínimo de 260 días de trabajo efectivo si la jornada es de seis días a la semana. La incidencia de los días efectivos de trabajo requeridos para tener derecho a las vacaciones es: 260 días efectivos necesarios para el descanso vacacional, con una incidencia del $(30/260) \times 100 = 11.54 \%$.

Compensación vacacional: Los obreros de construcción civil que sean despedidos después de laborar al menos seis días recibirán una compensación vacacional equivalente al 10% de todos los salarios básicos percibidos durante el período de trabajo. Igual compensación se aplica a los trabajadores que renuncien luego de 18 días efectivos.

Si el despido o la renuncia coincide exactamente con 18 días de trabajo, el trabajador tiene una compensación vacacional equivalente a 2.5 jornales; el pago de esta compensación no incluye las horas extras (Lex Soluciones, 2017).

2.2.9. Obligaciones del empleador

Planillas y boletas de pago

El trabajador debe ser inscrito en el libro de planillas de su empleador hasta las 72 horas de haber ingresado a laborar (Art. 3º del D.S. N° 001-98-TR.).

Las constructoras pueden mantener las planillas de pago separadas por cada obra o en conjunto para varias obras, pero mantendrán copia simple de la planilla en cada obra (Artículo 4º del D.S. N° 001-98-TR).

Contenido de las Planillas:

Las planillas deben registrar: Nombre completo, sexo y fecha de nacimiento, domicilio, nacionalidad y documento de identidad, fecha de ingreso o reingreso, cargo u ocupación, registro o código de asegurado o afiliado a los sistemas provisionales correspondientes y fecha de cese.

Las planillas además deben señalar los siguientes conceptos, separados y acordes con la periodicidad del pago:

Remuneraciones abonadas, según lo previsto en TUO de la LPCL, aprobado por D.S. N° 003-97-TR; número de días y horas trabajadas; número de horas trabajadas en tiempo extra; deducciones de cargo del trabajador, por concepto de tributos, aportes a los sistemas provisionales, cuotas sindicales, descuentos autorizados u ordenados por mandato judicial y otros conceptos similares; cualquier otro pago que no tenga carácter remunerativo (Art. 7° del de TUO de la LPCL); tributos y aportes de cargo del empleador; otra información que el empleador considere conveniente.

Además, se debe registrar la fecha de salida y regreso de las vacaciones, a menos que, debido a la naturaleza del trabajo o al tiempo trabajado, solo se aplique el pago de la remuneración vacacional según los Art. 13° y 14° del D.S. N° 001-98-TR.

Conservación de las planillas y boletas de pago:

Plazo: Los empleadores deben conservar las planillas de pago, los duplicados de las boletas y las constancias relacionadas durante 5 años luego del pago; cumplido este plazo es responsabilidad del trabajador probar cualquier derecho derivado del contenido de estos documentos que se reclame (D.S. N° 001-98-TR).

Exhibición: Los empleadores deben presentar las planillas de pago, los duplicados de las boletas y las constancias de pago ante las autoridades competentes cuando se lo soliciten (Ley N° 27029 y el D.S. N° 017-2001-TR.).

Cierre de planillas: Las planillas se consideran cerradas cuando el empleador notifique a la Autoridad Administrativa de Trabajo (AAT), adjuntando una copia de la última hoja suelta utilizada e indicando el motivo del cierre, según el Art. 23 del D.S. N° 001-98-TR.

Pago de remuneración y entrega de la boleta de pago:

El pago de la remuneración puede realizarse directamente por el empleador o a través de terceros, siempre y cuando el trabajador tenga acceso a su dinero en el plazo establecido (D.S. N° 001-98-TR).

Para acreditar el pago, se debe presentar la boleta firmada por el trabajador o constancia correspondiente, o mediante el empleo de tecnologías de la información y comunicación; la boleta de pago debe incluir la misma información que aparece en las planillas y debe estar firmada por el empleador o su representante legal; el original de la boleta debe ser entregado al trabajador a más tardar el tercer día hábil después de la fecha de pago; el duplicado de la boleta quedará en poder del empleador y debe ser firmado por el trabajador; si el trabajador no sabe firmar, debe imprimir su huella digital (D.S. N° 009-2011-TR).

Jornal Básico: Es el salario básico, ajustado con el aumento del 1° de junio según el pliego de reclamos, más los reajustes que han estado vigentes por un año.

Salario Real: Es el salario básico más los reajustes que aún no han cumplido un año.

Salario Total General: Incluye el salario básico, los reajustes, y la bonificación por aumento de pasaje o movilidad, alimentación, herramientas, y otros conceptos (BUC) que se paga obligatoriamente en todo el país.

Refrigerio: Los empleadores deben proporcionar a sus trabajadores que laboren en turno noche o turno corrido un refrigerio que debe consistir en dos sandwiches y ¼ de litro de leche por turno, conforme a las Resoluciones Ministeriales N° 480, 1964 y N° 072-67-TR del 04/02/67.

Agua Potable: Los empleadores están obligados a proporcionar agua potable en el lugar de trabajo. Si no cumplen con esta obligación, deberán pagar una compensación por agua potable (R.M. N° 918 y R.S. N° 021-83-TR).

Botiquín, Ducha y Servicios Higiénicos: Los empleadores deben tener un botiquín con medicamentos para primeros auxilios. Además, deben ofrecer un área equipada con lavatorios, duchas y urinarios para el aseo y cambio de vestimenta, así como un área ventilada y protegida contra el polvo para tomar el refrigerio (R.S. N° 021-83-TR).

Destaque trabajadores: Cuando los empleadores contraten personal para trabajar fuera de la zona de residencia, deben asumir los pasajes de ida y vuelta así como el alojamiento y alimentación de éstos trabajadores (D.S. del 14/07/46 y R.M. N° 256-2011-TR).

Uniforme de trabajo

Los empleadores de obras de construcción civil que requieran más de 20 trabajadores deben proporcionarles (02) uniforme, que debe consistir en un overol (R.D. N° 777-87-DR-LIM, R.S.D. N° 450-90-2SD-NEC y R.M N° 315-2006-TR).

Certificado de Trabajo: Al finalizar la relación laboral, los empleadores deben entregar a sus trabajadores un certificado de trabajo; este certificado debe incluir la ocupación desempeñada y el jornal recibido, para que el trabajador pueda utilizarlo como referencia para obtener una remuneración similar en futuros empleos (D.S. del 21/07/46).

Otros beneficios de los trabajadores

Protector solar: Los contratistas deberán disponer en obra dispensadores de protector solar, cuando los trabajos se realicen en verano con clima soleado (R.M N° 233-2012-TR).

Seguro de Vida Essalud “+Vida Seguro Accidentes”.

Los contratistas contratarán adicionalmente al SCTR, la póliza Essalud “+Vida Seguro accidentes”, en obras cuyo valor sea superior a 50 UITs (R.M. N° 256-2011-TR., D.S. N° 009-97-SA, D.S. N° 003-98-SA).

Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR): Siendo la construcción una actividad de alto riesgo, y catalogada como tal en anexo 5 de la Ley de Modernización de la Seguridad Social de Salud, los contratistas tienen la obligación de contratar a sus trabajadores la póliza SCTR en sus coberturas prestaciones económica y de salud (Ley 26790 y D.S. N° 009-97-SA).

Aseguramiento en Essalud: Las empresas contratistas tienen la obligación de inscribir a sus trabajadores en Essalud y pagar las aportaciones correspondientes (Ley 26790 y D.S. N° 009-97-SA).

Permisos

a. Inscripción de Nacimiento: Se concede medio día de permiso, sin pérdida de salario dominical, para que el padre pueda inscribir el nacimiento de un hijo; este permiso debe ser comprobado con la papeleta emitida por el registro civil correspondiente (R.S.D. N° 46-SER., 1970), confirmada por la R.D. N° 40-70-DRTL.

b. Por Duelo: Los trabajadores de la construcción tienen derecho a 3 días de permiso con goce de salario en caso de fallecimiento de padres, cónyuge e hijos (matrimoniales según la normativa actual), siempre que se presente la debida comprobación. Además, este beneficio también se extiende a los hijos extramatrimoniales. (R.M. N° 480,1964, R.D. N° 082, y la R.S.D. N° 479-82). Por Convención colectiva 2015-2016 se amplió el permiso a 5 días cuando el lugar en que se ejecute la obra sea poco accesible para el traslado del trabajador hasta su lugar de origen o residencia habitual (R.M N° 169-2015-TR).

c. Permiso Sindical: Los contratistas deben otorgar permiso sindical con goce de haber a un máximo de 2 dirigentes del comité de obra para que acudan ante las autoridades

laborales, previa autorización del representante del empleador y con la debida comprobación posterior. (R.M. N° 480, 1964); si en la obra trabajan dirigentes de sindicato o federación, se les concederá una licencia sindical pagada (hasta 30 días al año o más por acuerdo con empleador), previa solicitud de su organismo sindical, siempre que sean delegados ante la Comisión Nacional de la Industria de Construcción Civil. La duración de la licencia será conforme al tiempo de las reuniones de la Comisión, (R.S.D. N° 604-75, 1975 y D.S. N° 010-2003-TR.).

d. Atención Médica: Cuando un trabajador necesite asistir a los centros de asistencia de ESSALUD por enfermedad, recibirá el importe proporcional del jornal por las horas que demande su atención, incluyendo el tiempo de retorno, sin perder el salario dominical; para contar con este beneficio, el obrero debe tener permiso escrito del contratista al comenzar su labor en obra y solicitar a ESSALUD la tarjeta de asistencia que confirme su atención médica. El obrero debe regresar a obra el mismo día del permiso para entregar la tarjeta de asistencia y recibir el pago proporcional por las horas de atención médica. Sin embargo, si la consulta en ESSALUD se realiza después de las 3 p.m., el trabajador puede cumplir con esta obligación al volver al trabajo al día siguiente, (R.S.D. N° 604-75, 1975).

e. Licencia por paternidad: El trabajador cuenta con 10 días siempre que haya comunicado a su empleador con 15 días de anticipación, se hace efectivo desde el día indicado por el trabajador (fecha del parto a fecha de alta del centro médico). Si se inicia en feriado será computado a partir del primer día hábil siguiente a la fecha de inicio. Por la naturaleza del derecho este es irrenunciable y no podrá ser compensado por pago en efectivo u cualquier otro beneficio (Ley N° 29409, D.S. N° 14-2010-TR y Ley N° 30807)

f. Capacitación SENCICO: Los contratistas deben brindar las facilidades necesarias para que sus trabajadores asistan a los cursos teóricos y prácticos ofrecidos por el Servicio

Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), respetando el horario establecido (R.S.D. N° 531-81, 1981).

g. Certificación de competencias laborales: Se darán las facilidades a los evaluadores para certificación de las competencias laborales requeridas, permitiendo ingreso a obra para su evaluación en campo, las certificaciones son emitidas por SENCICO, CAPECO, CONAFOVICER u otras instituciones públicas o privadas habilitadas (R.M. N° 224-2020-TR.)

Contribuciones e impuestos

CONAFOVICER: Los obreros del RCC tienen una retención del 2% de su jornal básico, la cual es realizada por el contratista. Este monto debe ser pagado al Comité Nacional de Administración del Fondo para la Construcción de Vivienda y Centros Recreacionales (CONAFOVICER) dentro de los 15 días siguientes a la retención (Resolución Suprema N° 001-MTC, 1995).

SENCICO: La contribución al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO) es responsabilidad de los contratistas. Esta contribución equivale al 0.2% (2 por mil) del total de los ingresos registrados en las facturas de las valorizaciones.

Sistema Nacional de Pensiones (SNP): Los contratistas están obligados a retener los aportes de los trabajadores al momento de cancelar las remuneraciones y trasladarlos a la institución correspondiente (D.L. N° 19990).

Sistema Privado de Pensiones (SPP): Los aportes son como sigue:

Fondo de pensiones a cargo del trabajador (10% de remuneración asegurable).

Prima de seguro de acuerdo a AFP que elija.

Comisión variable de acuerdo a AFP que elija.

La ley N° 27252 establece un aporte complementario de 2% distribuido en aportes de 1% a cargo del contratista y 1% del trabajador (D.S. N° 054-97-EF, 1997).

Tabla 2

Tarifas horarias de régimen de construcción civil vigentes desde junio 2020 a junio 2021

DESCRIPCION	CONDICIÓN	FACTOR	CATEGORÍA							CONVENIO (AÑO)
			PEON	OFICIAL	OPERARIO	OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	OPERARIO TOPOGRAFICO	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	OPERARIO ELECTRO MECANICO	
REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (JORNAL POR 8 HORAS)	RB	Periodo 2020 - 201	50.80	56.55	71.80	71.80	71.80	71.80	71.80	2024
BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN	BUC	Desgaste de ropa, herramientas, alimentación, agua no potabilizada, especialización (operarios)	30 %RB	30 %RB	32 %RB	32 %RB	32 %RB	32 %RB	32 %RB	2012
			15.24	16.97	22.98	22.98	22.98	22.98	22.98	
BONIFICACIÓN POR ALTA ESPECIALIZACION	BAE	Operarios certificados por el empleador o por una Inst. Educativa	8 %RB	9 %RB	10 %RB	15 %RB				2013
						5.74	6.46	7.18	10.77	
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB	112.96%	-Dominical (1 / semana) -Vacaciones (30 días / año) -Gratificaciones por fiestas patrias y navidad (80 jornales) -Pago en días feriados -Escolaridad 30 jornales/hijo año -ESSALUD -SCTR -CTS	57.38	63.88	81.11	81.11	81.11	81.11	81.11	
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC Y BAE	12.00%	-ESSALUD -SCTR	1.83	2.04	2.76	3.45	3.53	3.62	4.05	
BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA (6 PASAJES URBANOS / DÍA)		Pasaje S/ 8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	2019
POLIZA DE SEGURO ESSALUD + VIDA		S/ 5.00 / mes	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	2014
BONIFICACION POR ALTITUD SOBRE LOS 3000 MSNM	S/ 2.50 / día	Bonificaciones aplicables de acuerdo a las condiciones especiales de cada proyecto.	SI	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2019
DOS OVEROLES TIPO ESTÁNDAR ANUALES (SI ES MENOR POR OBRA)	Un overol=S/ 80.00		NO	6						2006
BONIFICACION POR TRABAJO EN ALTURA POR CADA 4 PISOS O 10 M	7% RB		NO	12 %						2012
BONIFICACION POR RIESGO DE TRABAJO BAJO LA COTA CERO	S/ 1.90 / día		NO	8 %						2013
BONIFICACION POR CONTACTO CON EL AGUA Y AGUAS SERVIDAS	20% RB		NO	13 %						2007
BONIFICACION POR TRABAJO NOCTURNO (11 PM A 6 AM)	25% RB		NO	40 %						2015
BONIFICACIÓN POR TRABAJO EN ALTAS TEMPERATURAS EN INFRAESTRUCTURA VIAL (MEZCLA ASFÁLTICA)	S/ 3.50 / día		NO	9 %						2015
TOTAL JORNAL				135.94	150.13	189.34	195.77	196.57	197.38	201.40
COSTO HORA HOMBRE (HH) S/			16.99	18.77	23.67	24.47	24.57	24.67	25.17	

2.2.10. Negociación colectiva

La negociación colectiva es un instrumento esencial dentro del régimen laboral especial de construcción civil, toda vez que regula las condiciones de contratación de los trabajadores sujetos a dicho régimen y, ante la ausencia de una regulación de origen estatal que consolide el régimen, permite la dinámica constante necesaria para este sector económico (Aguirre, 2017).

Este proceso de negociación colectiva implica tres componentes esenciales: la identificación de las unidades negociadoras, la definición del ámbito de la negociación y la obligación de negociar de buena fe. Según el Convenio 154 de la OIT (1981), la negociación colectiva abarca todas las discusiones realizadas entre un empleador, un grupo de empleadores, o una o varias organizaciones de empleadores, y una o varias organizaciones de trabajadores, con el objetivo de:

Fijar las condiciones de trabajo o empleo.

Regular las relaciones entre empleadores y trabajadores.

Regular las relaciones entre empleadores o sus organizaciones y una o varias organizaciones de trabajadores, o lograr todos estos fines a la vez.

El convenio colectivo es el resultado final de la negociación colectiva. Representa el acuerdo formal mediante el cual los conflictos de intereses se transforman en soluciones acordadas, promoviendo así la armonía laboral y, en consecuencia, la paz social. A nivel internacional, se utilizan diversas terminologías para referirse a este concepto. Así podemos citar la de: contrato de paz social, concordato de trabajo, tratado intersindical, acuerdo corporativo, capitulaciones colectivas, pacto de trabajo, contrato colectivo, entre otros (Gómez, 2001).

La LRCT define la convención colectiva como el acuerdo diseñado para regular aspectos como los salarios, las condiciones laborales, la productividad, y otros temas

relacionados con la relación entre trabajadores y empleadores. Estos convenios se negocian entre, por un lado, múltiples organizaciones sindicales de trabajadores o, en su defecto, representantes de los trabajadores debidamente elegidos y autorizados, y, por otro lado, un empleador, un grupo de empleadores, o varias organizaciones de empleadores; solo están obligadas a negociar colectivamente las empresas que hubieran cumplido por lo menos un año de funcionamiento (Gómez, 2001).

En política laboral y social Alcalá y Cabanellas (1989) nos señalan que los actuales convenios colectivos de trabajo superan en contenido y eficacia a los antiguos tratados de tarifas.

Ya no se limitan únicamente a establecer los salarios aplicables; en cambio, su ámbito de regulación se ha ampliado para incluir cláusulas normativas que abarcan todos los aspectos relacionados con la relación laboral. Esto se refiere literalmente a la definición que está contenida en el Art. 33° del proyecto de ley que alcanza no solamente a las remuneraciones, sino también a las condiciones de trabajo y a las cláusulas de productividad.

2.2.10.1. Negociación colectiva por rama de actividad

Este tipo de negociación, que se va extendiendo en su uso, consiste en que tanto en las organizaciones sindicales, como las organizaciones empresariales discuten convenios colectivos de carácter nacional o también llamadas por rama de actividad (Gómez, 2001). Para Daza (1989), la negociación colectiva articulada se fundamenta en las organizaciones sindicales y empresariales que están representadas a nivel nacional y que tienen la capacidad de firmar convenios sectoriales. Estos convenios abarcan temas que, por su naturaleza, requieren una negociación específica por sector y buscan establecer condiciones uniformes para todo el sector o rama de producción.

La negociación colectiva articulada o por rama de actividad ha sido una práctica establecida durante mucho tiempo en nuestro ámbito laboral. Las negociaciones en sectores

como la construcción civil, la banca, el petróleo, la impresión y el textil, entre otros, han sido especialmente significativas. Sin embargo, al promulgarse la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, Decreto Ley 25593 el 26 de junio de 1992 que flexibilizó el derecho colectivo en el Perú, trajo consigo irregularidades normativas que pusieron al borde de la extinción este derecho en el lapso de diez años: 1992-2002 (Haro, 2007).

De esta forma, la política laboral del gobierno (1992-2001) dejó sin efecto el derecho a la negociación articulada a grandes sectores laborales, iniciándose numerosas protestas, paros y huelgas de todos los gremios involucrados encabezados por los trabajadores de la construcción civil (Haro, 2007).

Con el régimen democrático, se restaura la negociación por rama de actividad en el sector de construcción civil, a través del auto Sub Directoral N° 037-2001-DRTPSL-DPSC, del 12 de diciembre del 2001, y del Auto Directoral N° 088-2001-DRTPSL-DPSC, del 21 de diciembre del mismo año, en el expediente N° 120-2001-DRPSL-DPSC-SDNC (Haro, 2007).

La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) impugnó judicialmente las normas administrativas, pero los resultados fueron desfavorables. Finalmente, presentó un recurso extraordinario ante el Tribunal Constitucional con el expediente N° 026-2003-AA/TC. El Tribunal Constitucional, después de realizar un estudio minucioso y de recepcionar los informes de los demandantes (CAPECO), el demandado (el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo) y el tercero con legítimo interés, falla finalmente el 23 de marzo del 2003, declarando INFUNDADA LA DEMANDA y por tanto en vigencia la negociación articulada en el sector de construcción civil (Haro, 2007).

Con la Promulgación de la Ley N° 27912, ley que absuelve las observaciones de la OIT y el TUO de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo D. Supremo 010-2003-TR, se ha restablecido la negociación por rama de actividad que estuvieron vigentes antes de 1992, al derogar la Tercera disposición Transitoria y Final de la LRCT (Haro, 2007).

2.2.10.2. Representación de las Partes

Representación de los Trabajadores

En la negociación colectiva, que involucra a los empleadores y a los trabajadores, ambas partes deben designar representantes para que actúen en su nombre. Según el Art. 47° de la LRCT, la representación de los trabajadores en cualquier negociación será asumida por una comisión compuesta por un mínimo de tres y un máximo de doce miembros plenos. La cantidad exacta de miembros se ajustará según el ámbito de la convención y el número de trabajadores involucrados. Además, en todos los casos aplicables, la comisión deberá incluir a los dos delegados establecidos en el Art. 15° del mismo Decreto Ley.

De acuerdo con la normativa vigente, las partes pueden definir el número de representantes según el ámbito de aplicación de la convención y la cantidad de trabajadores incluidos; los miembros de las comisiones negociadoras deben ser necesariamente dirigentes sindicales, cuando se trata de sindicatos, debiéndose tener en cuenta que ellos no pueden delegar su representación a terceros, ni se permite que intervengan quienes no tengan la calidad de dirigentes (Haro, 2007).

Representación de los Empleadores:

La LRCL dispone que la representación de los empleadores, será responsabilidad de:

En las convenciones a nivel de empresa, la representación será asumida por el propio empresario o por las personas que este designe.

En las convenciones por rama de actividad o gremio, la representación corresponderá a la organización de empleadores que sea representativa en la actividad económica específica; y si no existe tal organización, será asumida por los representantes de los empleadores afectados.

La comisión designada por los empleadores no puede superar en número a la comisión de los trabajadores. A diferencia de los trabajadores, el empleador tiene la posibilidad de

delegar su representación a terceros de su elección, quienes no necesitan estar vinculados a la empresa y pueden ser externos a ella. No hay una forma legal de objetar esta designación, y los trabajadores deben negociar con las personas que el empleador designe. La representación debe ser otorgada a través de los documentos específicos establecidos por la ley. El reglamento proporciona algunas reglas adicionales que deben ser detalladas y evaluadas.

El Art. 37° establece que:

"La representación de los empleadores se regirá por lo dispuesto en los Art. 48° y 49° de la ley, y podrá llevarse a cabo de la siguiente manera:"

Por el propio empleador.

Por los mandatarios legales designados en sus escrituras de constitución, si fueran personas jurídicas.

Mediante apoderados designados de acuerdo con cualquiera de los métodos permitidos para el otorgamiento de poderes, incluyendo aquellos que se pueden formalizar ante la autoridad laboral.

Por el jefe de la oficina de relaciones industriales a que se refiere el Decreto Ley 14371.

La designación de los representantes de los empleadores y sus facultades deberán ser precisadas en forma expresa, dejando claramente especificado que pueden practicar todos los actos procesales y suscribir cualquier acuerdo o la suscripción final del convenio colectivo (Haro, 2007).

El pliego de reclamos:

El pliego de reclamos es un documento que recoge las solicitudes de los trabajadores, acordadas en una asamblea general, y que sirve como base para la negociación colectiva con los empleadores. Esta negociación culminará en la firma de un convenio final. También se le conoce como pliego petitorio, pliego de reivindicaciones laborales o proyecto de convención

colectiva. Su vigencia es temporal, ya que se extingue una vez concluida la negociación que originó su creación. Sin embargo, puede ser renovado y presentado nuevamente cuando expire el convenio vigente.

Contenido del pliego de reclamo

El pliego de reclamos, que debe ser presentado como un proyecto de convención colectiva según el Art. 51° de la LRCL, debe incluir lo siguiente:

Nombre y número de registro de los sindicatos que firman el pliego, así como la dirección única indicada para recibir notificaciones.

La lista de los miembros de la comisión negociadora, cumpliendo con los requisitos estipulados en el Art. 49°.

Nombre, denominación social y dirección de cada una de las empresas u organizaciones de empleadores incluidas.

Las solicitudes sobre salarios, condiciones laborales, productividad y otros aspectos deben presentarse en forma de cláusulas e integrarse de manera coherente en un único proyecto de convención.

Firma de los líderes sindicales designados por la asamblea para este propósito, o de los representantes autorizados en ausencia de sindicato.

Un aspecto clave del pliego petitorio es la inclusión de peticiones sobre remuneraciones, condiciones de trabajo, productividad, y otros temas relevantes. Es importante destacar que el Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo (LRCL) ofrece menos detalles sobre el concepto de remuneraciones en comparación con el Decreto Supremo N° 006-71-TR. Este último definía las remuneraciones como todos los pagos en dinero o en especie realizados por el empleador al trabajador, incluyendo entregas periódicas, permanentes, eventuales o diferidas, bonificaciones,

gratificaciones permanentes, raciones en crudo, o bonos para la adquisición de alimentos, aspectos que no están contemplados en la Ley 25593 actual.

De manera similar, la ley vigente no detalla las condiciones de trabajo como lo hacía el Decreto Supremo 006-71-TR, que abarcaba la duración de la jornada laboral, la categoría y ocupación, así como los medios, el ambiente, la movilidad, el vestuario, y otros elementos como protección, alimentos, y vivienda si era proporcionada por el empleador.

Una novedad importante introducida por la LRCL son las cláusulas de productividad, que deben incluirse en el pliego de reclamos. Estas cláusulas están directamente relacionadas con la producción y la productividad en el lugar de trabajo, aspectos esenciales para el desarrollo económico y la mejora de los ingresos tanto para trabajadores como para empleadores. Incluyen términos como primas de producción, bonos de productividad, comisiones por ventas, y bonificaciones por rendimiento.

2.2.10.2.1. Cámara Peruana de la Construcción.

CAPECO (2011): Comenzó sus operaciones el 9 de mayo de 1958 como una entidad que agrupa y representa a las empresas del sector de la construcción. Sus principios fundamentales incluyen el fomento, desarrollo, protección y defensa de la industria de la construcción en el país, mediante los planteamientos gremiales y profesionales de sus miembros. Esta organización gremial actúa como la representante de los empleadores en el sector construcción durante las negociaciones por rama de actividad, las cuales se reestablecieron en 2003 después de casi diez años de intensas gestiones por parte de la FTCCP. Ha logrado a través de los años importantes logros entre los cuales podemos mencionar a los más significativos:

En abril de 1965, se expide ley que otorga el reintegro por alza de materiales.

En abril de 1968 se aprueba el reglamento para la aplicación de los rendimientos mínimos de la mano de obra.

En 1977 logra la reglamentación que implementa el sistema de reajuste de precios, por formulas polinómicas.

En 1980 participa activamente en la promulgación del Reglamento Único de Licitaciones y Contrataciones de Obras Públicas.

En 1985 es promotor de la creación de la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas CONFIEP.

En 1988 logra eliminar la doble tributación a SENATI y SENCICO.

Entre 1990 y 1992, llevó a cabo una campaña sostenida contra el proyecto y posteriormente la ley de la bolsa de trabajo en construcción, la cual permitía a la FTCCP una intervención directa en la contratación de personal para las obras. Esta campaña resultó en la derogación de dicha ley. En 1993, solicitó al gobierno central que la negociación colectiva se realizara por obra en lugar de por rama, como se había estado haciendo. En 1996, la Corte Suprema dio lugar a la acción popular presentada por CAPECO, y se emitieron normas laborales en conformidad con esta solicitud. (<https://www.capeco.org>).

2.2.10.2.2. *Federación de trabajadores de construcción civil del Perú.*

La FTCCP, fundada el 19 de diciembre de 1958, es una organización sindical que representa a los trabajadores bajo el régimen especial de construcción civil en Perú. Con 106 sindicatos afiliados en las tres regiones del país, que suman alrededor de 50,000 miembros, la FTCCP juega un papel clave en el sector, que cuenta con unos 400,000 trabajadores en total. A nivel nacional, la FTCCP es una de las 29 centrales profesionales que forman parte de la CGTP. Su actual secretario general es Mario Huamán. Regionalmente, es miembro de la Federación Latinoamericana de la Edificación, Madera y Materiales de Construcción (FLEMACON), y globalmente, pertenece a la Unión Internacional de Sindicatos de la Construcción y de la Madera (UISCM), además de mantener vínculos con la Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera (ICM). A pesar de enfrentarse a una legislación

desfavorable, la FTCCP logró restablecer la negociación colectiva por rama, recuperando los incrementos salariales y el poder adquisitivo que habían estado congelados desde mediados de los años 90 (<https://www.ftccp.com>).

2.2.11. Administración Pública del Trabajo

Las obligaciones laborales actuales pueden esquematizarse de la siguiente forma, siendo instituciones del propio estado las encargadas de su cumplimiento.

Figura 6

Administración pública del trabajo

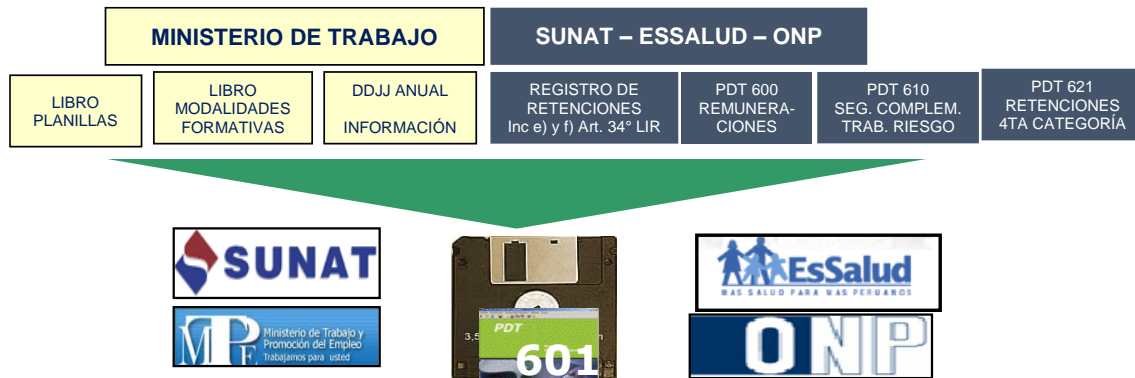


Nota. Fuente Romero 2012.

Las Obligaciones formales las realizan las empresas y contratistas ante el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y ante la Superintendencia de Administración Tributaria, sin embargo, el cumplimiento objetivo de las mismas está sujeta únicamente a la Responsabilidad social de las empresas, pues son estas quienes las declaran no existiendo actualmente mecanismos oportunos de control y fiscalización.

Figura 7

Responsables de administración de obligaciones laborales



Nota. Fuente Romero 2012.

Función del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

El MTPE tiene una participación solo formal en las obras públicas y privadas:

Administrar el Registro de Trabajadores de Construcción Civil (RTCC).

Autorizar el libro de planillas u hojas mecanizadas.

Recibir las declaraciones juradas de información de planillas mensual o anual.

Certificar el cierre de planillas.

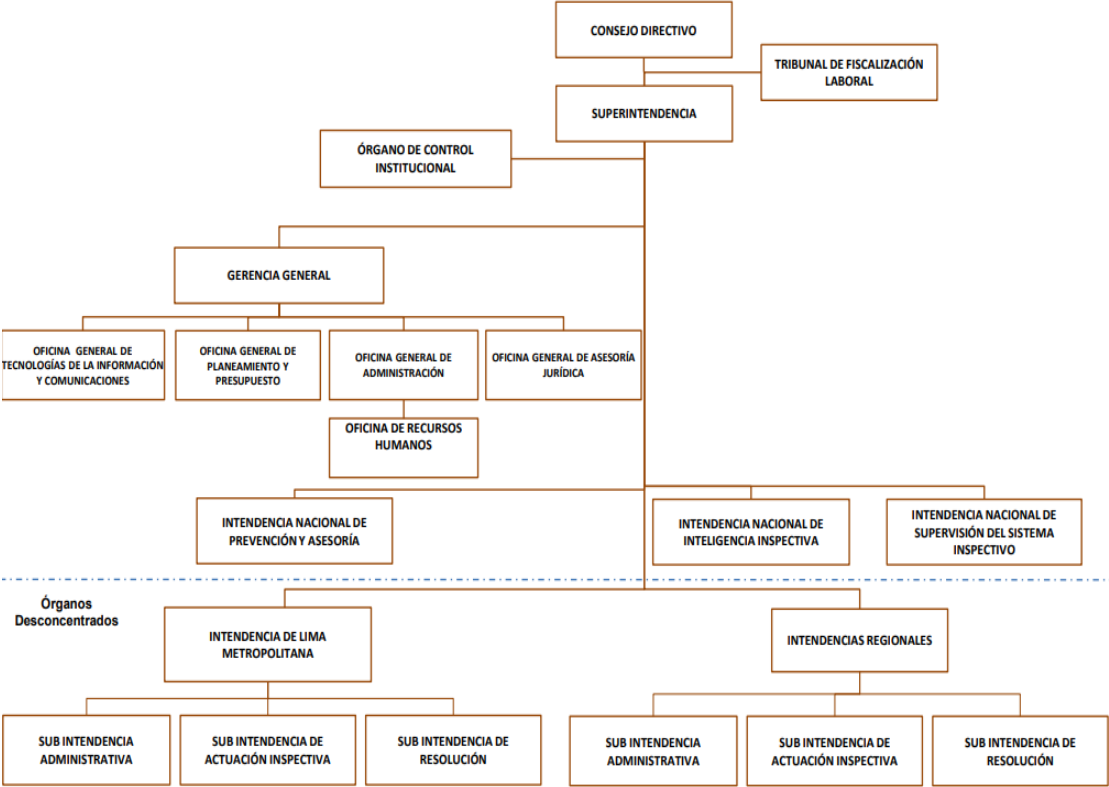
Supervisar la actuación de las Direcciones de Regionales de Trabajo en la fiscalización laboral de micro y pequeñas empresas en su ámbito territorial.

La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) es una entidad adscrita al MTPE establecida por la Ley N° 29981, que modificó la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo, y la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, promulgada el 15 de enero de 2013. La Ley 30814, emitida en julio de 2018, fortalece el sistema inspectivo y transfiere temporalmente las competencias inspectivas de los Gobiernos regionales a SUNAFIL.

La R.M. N° 069-2019-TR, implementó la Ley de Fortalecimiento del Sistema Inspectivo en el Callao, Lima provincias, Pasco, Áncash, Madre de Dios, Cajamarca, Ica y Lambayeque, transfiriendo funciones de inspección a las Intendencias Regionales.

SUNAFIL se encarga de fiscalizar el cumplimiento de la normativa laboral y de seguridad y salud en el trabajo, realizando tanto acciones de supervisión y de orientación. Para recopilar y analizar la información a nivel nacional, regional y local del Sistema de Inspección del Trabajo (SIT), SUNAFIL cuenta con la Intendencia Nacional de Inteligencia Inspectiva y el Sistema Informático de Inspección del Trabajo (SIIT). En el primer trimestre del 2021 ha realizado 20811 fiscalizaciones de las cuales el 70% han sido por denuncias y 30% por operativo, de las mismas 1080 se han realizado en el sector construcción y 133 en suministro de electricidad, gas y agua (Boletín INII, marzo 2021).

Figura 8
Organigrama SUNAFIL



Nota. ROF aprobado por D.S N°007-2013- TR y modificada por DS. N°009-2013-TR.

Sistema de Inspección de trabajo: Servicio público que actúa como un sistema integrado, polivalente y único, que abarca un conjunto y grupo de servicios públicos y órganos estructurados mediante herramientas y normas legales para lograr una fiscalización

adecuada en las diversas materias que son: seguridad y salud en el trabajo, relaciones laborales, colocación, formación para el trabajo y promoción del empleo, migración, seguridad social, trabajo de extranjeros y otras materias (Ley 28806, 2006).

Organización del Sistema de Inspección de Trabajo:

SUNAFIL: Autoridad central del sistema con competencia en materia inspectiva y sancionadora a nivel nacional a través de sus órganos desconcentrados.

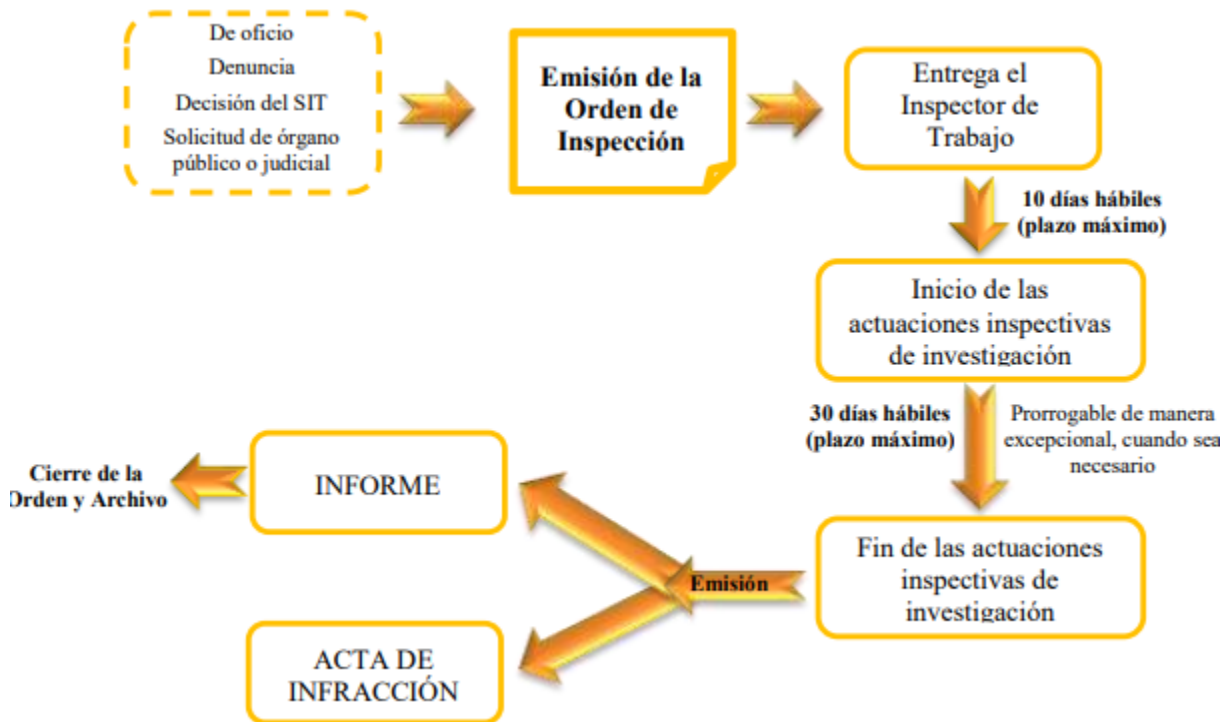
Los gobiernos regionales: a través de sus respectivas unidades orgánicas dependientes de la autoridad central.

Las funciones inspectivas son llevadas a cabo por el inspector de trabajo, quien realiza investigaciones, consultas y ofrece asesoramiento técnico dentro del marco de principios como la autonomía funcional y la primacía de la realidad.

Actuaciones Inspectivas: previo al procedimiento sancionador, la autoridad inspectiva realiza una etapa, en que debe revisar la documentación de índole laboral, a fin de verificar si el empleador cumple o no con el marco normativo laboral, así pues, si se identifica algún tipo de infracción, se toman medidas para proteger y dar cumplimiento a la norma (Ramírez, 2023).

Figura 9

Procedimiento inspección de trabajo



Nota. Fuente Bazán (2020).

El procedimiento sancionador es gestionado por SUNAFIL y constituye un procedimiento administrativo.

Infracciones Administrativas

Las infracciones administrativas en el ámbito de relaciones laborales, colocación, promoción y formación, seguridad y salud en el trabajo, intermediación laboral, contratación de extranjeros y seguridad social se definen como el incumplimiento de las obligaciones establecidas por las leyes pertinentes y los convenios colectivos. Estas infracciones pueden ser causadas por acciones u omisiones por parte de los responsables.

Tabla 3

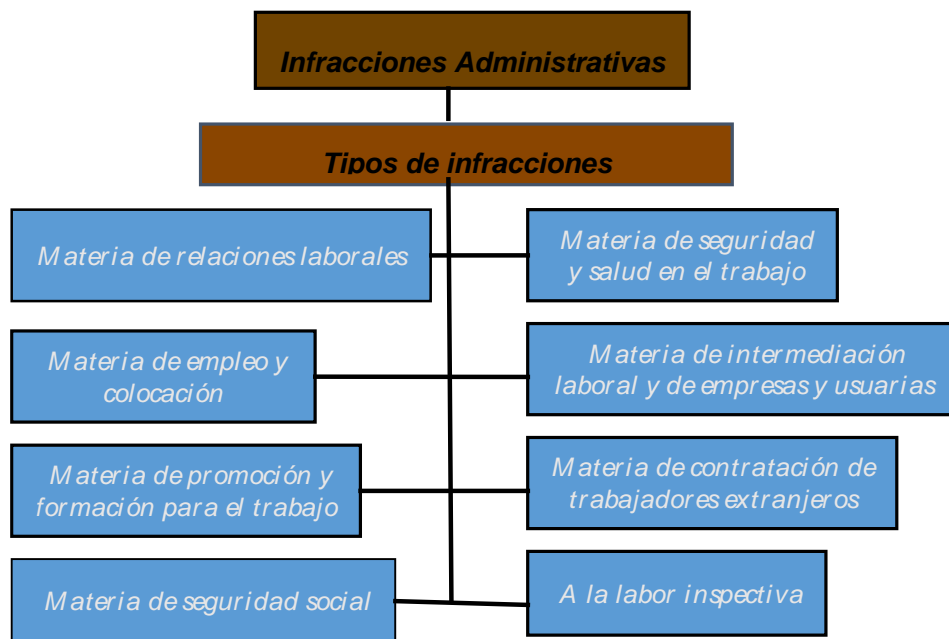
Clasificación de las infracciones

Tipo de infracción	Naturaleza o derecho afectado
Leve	Incumplimientos afectan obligaciones formales
Grave	Acciones u omisiones violan o incumple obligaciones, más allá del ámbito meramente formal, incluyendo aspectos relacionadas con la labor inspectiva
Muy grave	Infracciones de gran trascendencia, debido a la naturaleza del deber infringido o que se afectan a derechos de trabajadores, especialmente protegidos por la normativa nacional

Nota. Fuente D.S. N° 019-2006-TR - Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, 2006.

Figura 10

Infracciones administrativas



Nota. Fuente Romero (2012).

Intendencias Regionales: Es un órgano desconcentrado, responsable de supervisar y dirigir dentro de su ámbito territorial, que se desarrolle, se programe y ejecute en las diversas acciones y actuaciones inspectivas existentes de fiscalización laboral, brindando asistencia técnica y orientación; así también vigilar y supervisar los diversos procedimientos sancionadores; también coordinar con los órganos internos de SUNAFIL las actividades

relativas al funcionamiento de la intendencia, asimismo respecto al procedimiento administrativo sancionador resolver en segunda instancia, además el intendente regional resuelve el recurso de queja por denegar el recurso de apelación (Ramírez, 2023).

Fiscalización Laboral: Función pública que verifica que se cumplan las normas laborales se debe entender como inspección de trabajo; teniendo como principal función persuadir y convencer a las personas lo necesario que es cumplir la ley en el lugar de trabajo, mediante medidas educativas, preventivas y si es necesario coercitivas (OIT, 2016)

Acta de Infracción: las verificaciones y consecuencias respecto al incumplimiento de la normativa laboral se registran en un documento llamado acta de infracción; en dicha acta, las actuaciones de los inspectores se formalizan y se presumen ciertos, salvo las pruebas que el empleador pueda presentar en la defensa de sus intereses y derechos; la elaboración de este documento significa el inicio del procedimiento sancionador (Ramírez, 2023).

Contenido de las actas de infracción: los hechos observados por el inspector de trabajo que dieron lugar a la elaboración del acta, la calificación de la infracción atribuida, especificando la norma vulnerada, la graduación de la infracción, la propuesta de sanción y su cuantificación . En caso haya un responsable solidario, se deberá registrar esta situación, proporcionar la justificación legal para esa responsabilidad y señalar los mismos datos requeridos para el responsable principal (D.S. N° 019-2006-TR).

Rol de la Subintendencia de Actuación Inspectiva (SIAI): aquella unidad orgánica encargada de ejecutar y programar las actuaciones inspectivas, quien tiene como función calificar las denuncias presentadas, para luego emitir la orden de inspección, señalando el inspector o equipo de inspectores que realizaran la investigación (Ramírez, 2023).

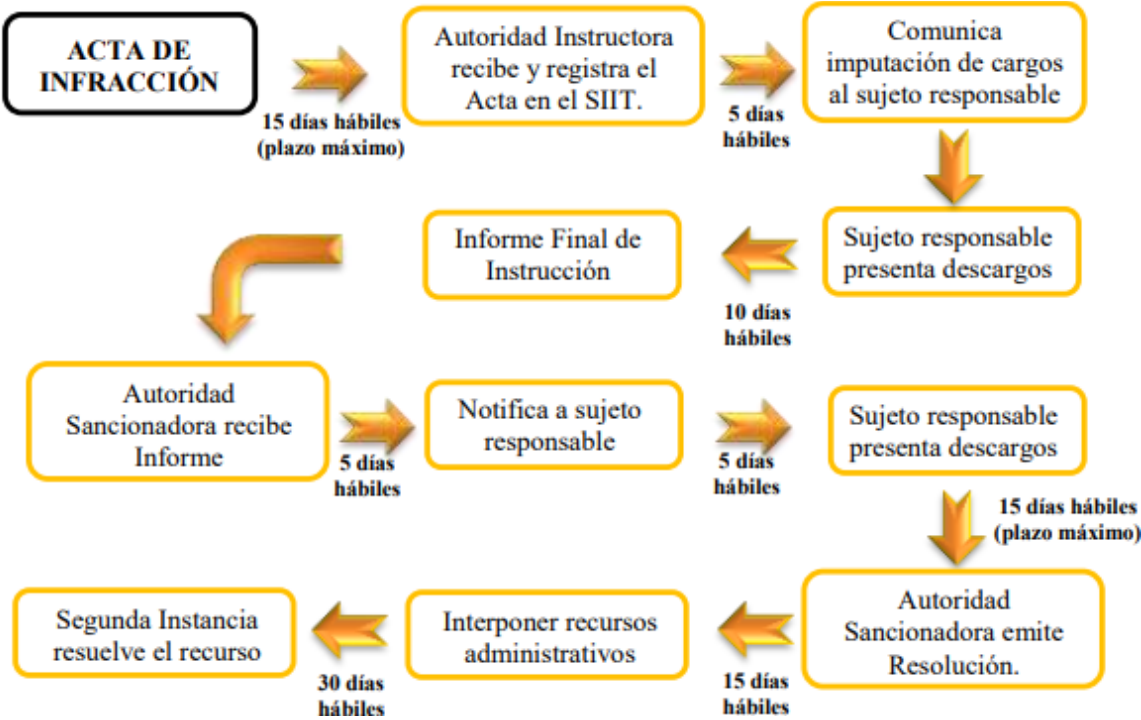
Rol de la Sub Intendencia de Resoluciones (SIRE): unidad orgánica que se en carga del procedimiento administrativo sancionador. Quien resuelve el procedimiento sancionador en primera instancia es el sub Intendente de resolución, para lo cual emitirá resoluciones u

otros actos administrativos (resoluciones de trámites, concesorios de apelación y otros) en concordancia con la vigente normativa y el marco de sus competencias (Ramírez, 2023).

Resoluciones de Sub Intendencia: la resolución de Subintendencia (archivo o de sanción) que emitirá la autoridad sancionadora debe realizarse en un plazo que no supere los quince (15) días hábiles de vencido el plazo para presentar los descargos de parte del empleador; emitida la resolución de Sub Intendencia, la misma será notificada al sujeto inspeccionado, el cual tendrá la posibilidad de presentar en un plazo de quince (15) días hábiles su recurso de apelación a fin que sea evaluado por la intendencia (Toyama y Rodríguez, 2019).

Figura 11

Procedimiento Sancionador



Nota. Fuente Bazán (2020).

Función de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración

Tributaria.

La Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), conforme a su ley de creación, Ley N° 24829, ley General aprobada por Decreto Legislativo N° 501 y la ley 29816 de fortalecimiento de la SUNAT, es un organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas; posee personería jurídica de Derecho Público, con patrimonio propio y autonomía en los ámbitos económico, administrativo, funcional, técnico y financiero (<https://www.sunat.gob.pe>).

Relación de SUNAT con la Ejecución de Obras:

Aportaciones relacionadas con la ejecución de obras:

Aportaciones a ESSALUD y ONP: Según la Ley N° 27334 del 30 de julio de 2000, SUNAT se encarga de administrar las aportaciones a ESSALUD y a la Oficina de Normalización Previsional (ONP), aunque estos organismos permanecen como acreedores tributarios.

Contribución al SENCICO (Tributo 7031): Los contratistas, ya sean personas naturales o jurídicas, que realicen obras para sí mismos o para terceros, deben contribuir al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO). La tasa es del 0.2% sobre los ingresos obtenidos por dichas actividades. El pago se efectúa mediante formulario 1662, de acuerdo con el plazo establecido por SUNAT. Este pago es deducible de la renta neta de las empresas constructoras para el impuesto a la renta (<https://www.sunat.gob.pe>).

Impuesto General a las Ventas (IGV): Los contratistas deben declarar el IGV que perciben y pueden deducir el IGV que pagan por la adquisición de materiales, equipos, herramientas, alquileres, etc. Durante el período de investigación, la tasa vigente fue del 18% sobre el subtotal de su propuesta económica. No existe un plazo específico para el pago, que

generalmente se realiza al finalizar la obra y está sujeto a la revisión de SUNAT. La declaración y pago se hace a través del PDT 621-IGV-Renta Mensual (<https://www.sunat.gob.pe>).

Declaraciones de los contratistas ante SUNAT:

Las declaraciones ante SUNAT que realizaban los contratistas de la Fondo Social Michiquillay en el año 2020-2021 correspondían a las que se efectuaban en los siguientes registros:

Declaración de Planilla Mensual de Pago (PLAME):

El Seguro Social de Salud (ESSALUD) proporciona cobertura a los asegurados y sus beneficiarios mediante las prestaciones del régimen contributivo de seguridad social en salud. El contratista o empleador está obligado a efectuar el pago correspondiente, que corresponde al 9% del total de la remuneración devengada a favor de los asegurados. Durante el período de investigación, la declaración y el pago se realizaban según los Registros PLAME

Asimismo la contribución al sistema nacional de pensiones ONP es una retención del contratista a la remuneración del trabajador cuya declaración y pago también se realiza con el registro PLAME, la tasa de aporte para los asegurados obligatorios es de 13% del total de la remuneración devengada, según cronograma SUNAT, en el caso de que el trabajador se encuentre afiliado al SPP, la retención efectuada por el contratista es abonada según tasa de la AFP correspondiente en los 5 primeros días hábiles del mes siguiente.

Declaración de pago Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) proporciona una cobertura adicional para ciertos trabajadores que realizan actividades económicas de alto riesgo. Este seguro cubre tanto accidentes de trabajo, que son lesiones orgánicas o perturbaciones funcionales causadas por fuerzas externas repentinas y violentas durante el desempeño laboral, como enfermedades profesionales, que son estados patológicos causados directamente por el tipo de trabajo o el entorno laboral.

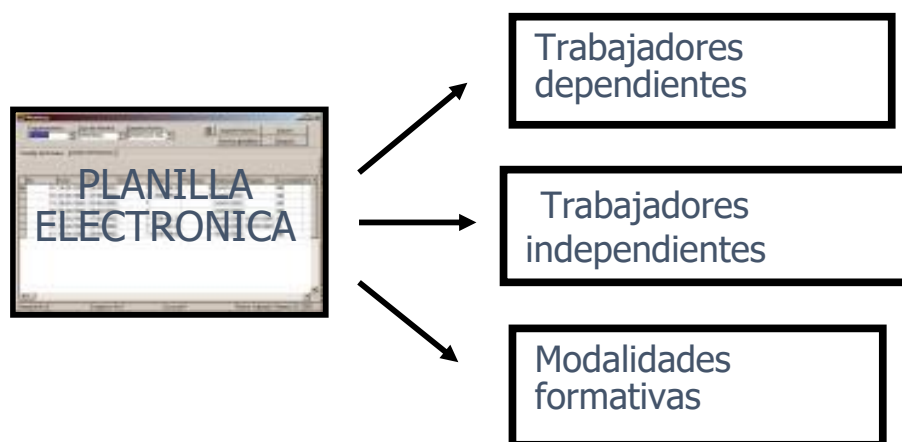
El SCTR ofrece una cobertura extra a los trabajadores afiliados regulares de Essalud que realizan tareas de alto riesgo. La responsabilidad del seguro recae en la entidad empleadora. Las prestaciones de salud pueden ser gestionadas a través de Essalud o una Entidad Prestadora de Salud, mientras que las prestaciones por invalidez, sobrevivencia y gastos de sepelio pueden ser cubiertas por la Oficina de Normalización Previsional (ONP) o una compañía de seguros.

Para la cobertura por Essalud, la tasa básica de aportación es del 0.53%. A esta tasa se añade un porcentaje adicional según el nivel de riesgo, que para actividades de construcción es del 0.77%, resultando en una tasa total de 1.35% (sin incluir IGV). La declaración y pago se hace a través del registro PLAME.

Planilla electrónica: El D.S. N° 018-2007-TR y modificatorias como D.S. N° 015-2010-TR señala que es el documento llevado a través de medios informáticos de SUNAT, que registra información del empleador e informa sobre sus trabajadores, pensionistas, prestadores de servicios, personal en formación, personal de terceros y derechohabientes; tiene 02 componentes: el registro de información laboral (T-Registro) y la Planilla mensual de pagos (PLAME).

Figura 12

Estructura y registro planilla electrónica



Nota. Fuente Romero (2012).

Las obras de saneamiento cuentan con planilla electrónica pues, se tienen trabajadores en ONP, hay contrato con Essalud de SCTR, y se emplean trabajadores de construcción civil.

El D.S. N° 015-2010-TR señala que SUNAT mediante Resolución de Superintendencia establece el cronograma de presentación del PLAME, asimismo que la información debe corresponder al mes calendario a aquel en que vence el plazo para dicha presentación. Además que MTPE en coordinación con SUNAT elaborará y aprobará, mediante Resolución Ministerial la información de la planilla electrónica, tablas paramétricas y estructura de archivos de importación.

Tabla 4

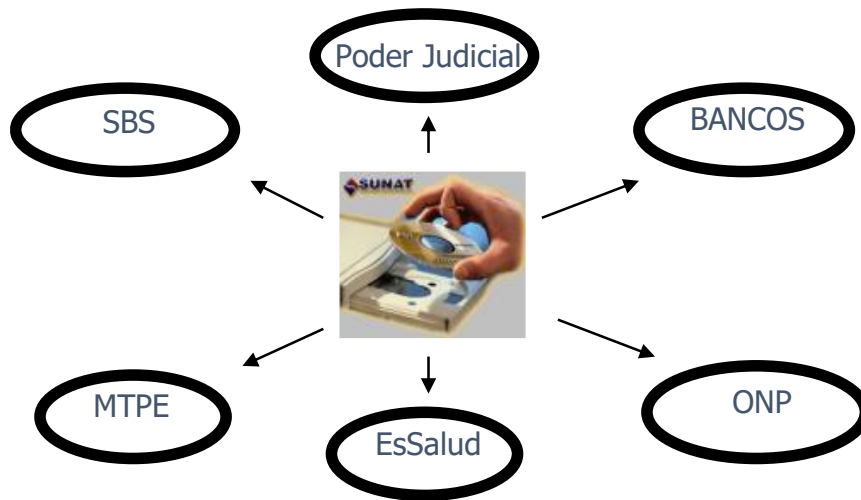
Información de registro planilla electrónica

T-registro	PLAME
<p>Datos Empleador: Ruc, Razón social, empresa pertenece al sector privado, teléfono, correo electrónico. Datos laborales y de seguridad social: Indicador REMYPE, indicador trabajadores sin régimen pensionario, indicador empresa promocional, indicador de actividades de intermediación o tercerización, indicador de desarrollo de actividades de riesgo SCTR, indicador si tiene trabajadores por los que aporta SCTR.</p> <p>Datos del Trabajador: <i>Datos identificación:</i> Tipo de documento N° y país, fecha nacimiento, apellidos y nombres, sexo y estado civil, nacionalidad, dirección 1 y dirección 2, teléfono móvil y correo electrónico, indicador adscripción a Essalud. <i>Datos laborales:</i> Período laboral (fecha inicio y fin), tipo de trabajador, régimen laboral (RCC), categoría, situación educativa, indicador de discapacidad, indicador de sindicalización, datos relativos a jornada de trabajo, establecimiento en que labora, tipo de contrato, tipo de pago (empresa del sistema financiero y N° cuenta donde se abona remuneración) y periodicidad de la remuneración, monto remuneración básica. <i>Datos de seguridad social:</i> aseguramiento de salud, régimen pensionario, indicador de aporte a SCTR, cobertura salud (EPS o Essalud), cobertura en pensiones.</p>	<p>Datos Empleador: Ruc, período, Indicador de declaración sustitutoria o rectificatoria.</p> <p>Datos del Trabajador: Tipo y número documento de identidad, apellidos y nombres, fecha de nacimiento, tipo de trabajador, régimen pensionario, régimen de salud, indicador aporte SCTR salud y pensión y situación del trabajador en el período. <i>Datos del período mensual:</i> Indicador aportes a “+ vida seguro accidentes”, indicador de domiciliado, tasa SCTR, N° de días efectivamente laborados, N° días subsidiados, días no laborados sin subsidio, N° de horas ordinarias y en sobretiempo, montos de ingresos o remuneraciones, montos de descuento, base de cálculo de tributos y aportaciones, monto de tributos y aportaciones.</p>

Nota. Fuente D.S.N.° 018-2007-TR y modificatorias, R.M. N° 242-2007-TR y R.M. N° 107-2014-TR, R.M. N° 242-2017-TR, R.M. N° 170-2023-TR.

Figura 13

Relación de la planilla electrónica con otros sistemas estatales



Nota. Fuente Romero (2012)

El D.S. N° 008-2011-TR establece normas de adecuación al T-Registro incorporando el Alta y Baja correspondiente al trabajador, pensionista, prestados de servicios, personal en formación, personal de terceros o derechohabientes. Asimismo, señalando que los empleadores están obligados a llevar planillas electrónicas si cumplen con alguno de los siguientes supuestos:

- Cuenten a con 1 o más trabajadores, con excepción de aquellos empleadores que efectúen inscripción ante Essalud mediante presentación de Formulario N° 402 (Retenciones y contribuciones sobre remuneraciones) siempre que estos últimos no tengan más de (3) trabajadores.
- Cuentan con uno (1) o más prestadores de servicios y/o personal de terceros.
- Cuenten con uno (1) o más trabajadores o pensionistas que sean asegurados obligatorios del SNP.
- Cuando estén obligados a efectuar alguna retención del impuesto a la renta de cuarta y quinta categoría.
- Tenga a su cargo (1) a más artistas, de acuerdo a lo previsto en Ley N° 28131.

- Hubieran contratado los servicios de Entidad Prestadora de Salud, u otorguen servicios propios conforme a lo dispuesto en Ley N° 26790 normas reglamentarias y complementarias.
- Han firmado un contrato con el Seguro Social de Salud - EsSalud para el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- Disfrutan de estabilidad jurídica y/o tributaria.
- Cuenten con uno (1) o más prestadores de servicio-modalidad formativa.

La planilla electrónica se considera presentada ante el MTPE en la fecha en que los empleadores envíen a través del medio informático la planilla electrónica a la SUNAT.

La presentación del PLAME que se realiza ante la SUNAT debe contener la información correspondiente al mes calendario precedente a aquel en que vence el plazo para dicha presentación, de acuerdo al cronograma que establezca la SUNAT (según lo señalado en artículo 5° D.S. N°018-2007 TR).

Los reportes del PLAME solicitados en las valorizaciones de obra son los siguientes:

R01 Trabajadores-Datos de ingresos, Tributos.

R02 Trabajadores-Detalles de ingresos.

R03 Trabajadores-Base de cálculo tributos y aportes.

R04 Trabajadores-Tributos, aportes y conceptos del trabajador.

R05 Trabajadores-Tributos, aportes y conceptos a cargo del empleador.

R06 Trabajadores-Jornada laboral.

R07 Trabajadores-Motivo de suspensión de labores.

2.2.12. Teoría de Consumo y Rendimiento de la Mano de Obra

Rendimientos

En el ámbito de las obras de construcción, el rendimiento se define como la cantidad de trabajo (m³, m², kg, m, etc.) que se realiza con los recursos de mano de obra (por cuadrilla)

y equipo durante una jornada de 8 horas. Como involucra a personas, su evaluación es compleja debido a factores que influyen en él, como la edad del obrero, su capacidad física, habilidad natural, y la ubicación geográfica, entre otros (Salinas, 2014).

La mano de obra, siendo un componente crucial en el proceso productivo, influye significativamente en la productividad. Dado que uno de los principales objetivos de las empresas es ser competitivas mediante la mejora de la productividad en sus procesos, es esencial identificar los diversos factores que afectan la mano de obra. Esto implica clasificar dichos factores y establecer una metodología para evaluar cómo impactan en el rendimiento y el consumo de mano de obra en los distintos procesos de producción. Rendimiento y consumo, se prestan a confusiones en el ámbito constructivo, por lo que es necesario precisar estos conceptos (Botero, 2002, p.11).

2.2.13. Rendimiento de la Mano de Obra

Se entiende por la cantidad de trabajo realizada por una cuadrilla, formada por uno o varios trabajadores, ya sea de la misma o diferente ocupación, por unidad de recurso humano. Esta cantidad de trabajo se suele expresar como um/h-h (unidad de medida de la actividad por hora hombre).

Fórmula 1 Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Metrado}}{\text{Tiempo de producción}}$$

2.2.14. Trabajo

La distribución del tiempo en un proyecto u operación es una técnica económica y precisa para mejorar la productividad. Se clasifica el trabajo en tres categorías:

Trabajo Productivo (TP): Actividades que contribuyen directamente a la producción, como colocar ladrillos o vaciar concreto (Guío, 2001).

Trabajo No Contributorio (TNC): Actividades que no generan valor y se consideran pérdidas, tales como tiempos de espera, descansos, trabajos que deben rehacerse o viajes (Guío, 2001).

Trabajo Contributorio (TC): Actividades de apoyo necesarias para que el trabajo productivo se lleve a cabo, aunque no aportan valor directamente. Son consideradas pérdidas de segunda categoría (Guío, 2001).

Ejemplo: recibir o dar instrucciones, leer planos, transporte de material, limpieza, etc. (Guío, 2001).

Muestreos de trabajo: Técnica que permite medir el nivel de actividad de un proceso, determinando el tiempo que demanda un recurso activo, fijando puntos de comparación para el mejoramiento del proceso (Mejía y Hernández, 2007).

Nivel General de Obra: Medida de los tres tipos de trabajo (TP, TNC y TC) representativos en toda la obra, estos valores nos permiten hacer comparaciones entre obras y cuantificar pérdidas de transporte, viajes, etc. (Guío, 2001).

2.2.15. Consumo de mano de obra

Se define como el total de horas hombre que una cuadrilla, formada por uno o varios trabajadores de diferentes especialidades, utiliza para completar una unidad específica de una actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en h-h/um (horas hombre por unidad medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

(Botero, 2002, p. 11).

Fórmula 2

Consumo de mano de obra

$$\text{Consumo de mano de obra} = \frac{1}{\text{Rendimiento de mano de obra}}$$

2.2.16. Costo de mano de obra a partir de consumo estándar

El consumo puede ser empleado para calcular los costos asociados a la actividad de construcción. En efecto, el resultado de multiplicar el mismo por el valor de una hora hombre

si se tienen cuadrillas individuales (operario, oficial, peón) o por el valor de la cuadrilla, arrojará el costo de la mano de obra de la actividad considerada (Botero, 2002).

Costo estándar

Son costos que se determinan con precisión, de manera objetiva, y que deben ser alcanzados. Son los costos unitarios calculados con antelación al inicio del proceso productivo o al inicio del período contable y que se determinan para todos y cada uno de los productos en cada uno de los procesos productivos por cada elemento del costo (Duque et al., 2011).

Son proyecciones o presupuestos de lo que se pretende sean los costos para un determinado período, es decir, son costos de producción predeterminados (Arredondo, 2015, p. 22).

Fórmula 3

Costo estándar mano de obra por actividad

Costo estándar mano de obra por actividad

$$= \text{consumo op (hh)} * \text{tarifa hora op} + \text{consumo oficial (hh)} * \text{tarifa hora of} \\ + \text{consumo peón (hh)} * \text{tarifa hora peón}$$

Fórmula 4

Costo estándar mano de obra por actividad (cuadrilla)

Costo estandar mano de obra por actividad (cuadrilla)

$$= \text{consumo cuadrilla (hc)} * \text{tarifa hora cuadrilla}$$

Fórmula 5

Costo estándar mano de obra por Sistema (MOET)

$$\text{Costo estándar mano de obra por Sistema} = \Sigma \text{Costo estándar mano de obra por actividad}$$

Costo real

Son los costos que se registran conforme se van realizando y puede determinarse con facilidad el costo de un producto o servicio (Arredondo, 2015).

Variaciones de costo

La comparación regular entre el costo estándar y el costo real da lugar a lo que el sistema llama variaciones. Estas variaciones reflejan el nivel de desempeño alcanzado en relación con las metas establecidas por la gerencia. Las variaciones pueden clasificarse según departamentos y elementos de costo. El grado en que puede controlarse una variación

depende de la naturaleza del estándar, del grado de actualización, del costo implicado y de las circunstancias particulares que originaron la variación (Godoy, 2010).

2.2.17. Productividad

La productividad concebida como estrategia de gestión en las obras, se convierte en un indicador importante del desarrollo constructivo, ya que relaciona intrínsecamente diversos factores claves que inciden directamente sobre el desempeño de los procesos, como la calidad, la seguridad, el costo, el tiempo, la planeación y el control (Mejía y Hernández, 2007).

La productividad refleja la efectividad de un obrero o una cuadrilla en el proceso de construcción, es decir, mide la eficiencia y eficacia con las que se ejecutan las tareas para obtener un producto de calidad a un costo mínimo. Por lo tanto, la productividad debe entenderse como parte de las estrategias de gestión que se aplican en una obra (Mejía y Hernández, 2007).

Figura 14

Factores que intervienen en la productividad



Nota. Fuente Mejía y Hernández, 2007.

La productividad en este sentido, puede entenderse como un indicador de efectividad en un sistema o proceso, donde relaciona la eficacia y la eficiencia dentro de un efecto sinérgico. Así, la productividad se define como la relación entre la cantidad de obra producida y los recursos utilizados.

2.2.18. Productividad de la mano de obra

Está definida por la cantidad de trabajo realizado por un obrero, grupo o cuadrilla debidamente definida, los cuales desarrollan el trabajo en un determinado tiempo (Angarita et al., 2018).

Según Mejía y Hernández (2007) el cálculo de la productividad de la mano de obra se obtiene mediante la fórmula:

Fórmula 6

Productividad de la mano de obra (h-h)

$$\text{Productividad de la mano de obra} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Hora - obrero}}$$

Fórmula 7

Productividad de la mano de obra (h-cuadrilla)

$$\text{Productividad de la mano de obra} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Hora - cuadrilla}}$$

Considerando población infinita con un nivel de confianza de 95% ($Z=1,96$), probabilidad a favor $p=50\%$, probabilidad en contra $q=50\%$ y un error de estimación de $e=5\%$, se requiere una muestra $n=384$ observaciones. La toma de muestras se hizo a través de la prueba de cinco minutos, completando el tamaño muestral calculado, las observaciones fueron aleatorias y registradas en formato tipo NGO, considerando las partidas de mayor significancia económica (Angarita, et al., 2018).

2.2.19. Índices de productividad (eficacia, eficiencia y efectividad)

La eficacia se refiere a la medición o evaluación de un producto que cumple con un alcance específico, entregado con estándares de calidad establecidos y completado en un tiempo determinado (Mejía y Hernández, 2007).

La eficiencia, por otro lado, se enfoca en cómo se utilizan los recursos para alcanzar el producto al costo más bajo posible (Mejía y Hernández, 2007).

Fórmula 8

Eficacia

$$Eficacia = \frac{\textit{Tiempo previsto del proyecto}}{\textit{Tiempo real}}$$

Cuando la productividad es alta, se considera que el proceso es eficiente. Existen diversos criterios que determinan e influyen en la evaluación de una productividad eficiente. Fontalvo et al. (2017) determinan que uno de los factores determinantes del cual depende la eficiencia en la productividad es el recurso humano, depende de la motivación, compromiso y responsabilidad de las personas para desarrollar todas las actividades y procesos a cabalidad, de manera tal que faciliten el trabajo de los directivos y administrativos encaminando a la organización a lograr los objetivos con resultados concretos y óptimos.

Fórmula 9

Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{\textit{Costo estimado del proyecto}}{\textit{Costo real del proyecto}}$$

Tabla 5

Eficiencia de productividad laboral

Eficiencia	Muy baja	Baja	Normal	Muy buena	Excelente
Rango	10-40	41-60	61-80	81-90	91-100

Nota. Fuente Botero, 2002.

Según George et al. (2021) La efectividad se refiere a la relación entre objetivos y resultados en condiciones reales. Implica evaluar los efectos y resultados finales de una actividad, así como sus beneficios y consecuencias para una población en relación con los objetivos establecidos. Cuantitativamente, la efectividad se expresa como el producto de la eficacia y la eficiencia.

2.2.20. Métricas de Productividad

A nivel de proyecto, parámetros como los m^2 de superficie construida por día-hombre o los m^2 por dólar se utilizan como medida compuesta de la productividad laboral. Además, la “producción por persona-hora en oficios clave”, los “ingresos totales por mes”, los “ m^2 por hombre-día”, el “valor añadido por obra” y las “puntuaciones de constructibilidad” también son parámetros que pueden utilizarse para evaluar la productividad de los proyectos. Shehata y El-Gohary también utilizaron los m^2 por dólar como forma de evaluar la productividad de los proyectos. Sin embargo, por la naturaleza única de los proyectos de construcción, la medición de la productividad a nivel de proyecto plantea limitaciones para la evaluación comparativa de datos, ya que los elementos de construcción no son idénticos. Por tanto, a la hora de medir la productividad a nivel de proyectos, es importante no solo tener en cuenta las métricas cuantitativas, sino también adaptar las métricas cualitativas a la luz de la situación del proyecto para obtener resultados adecuados. (Shan et al., 2021)

En general, existen dos tipos de productividad: la productividad de un solo factor y la productividad multifactorial o del factor total. La productividad de un solo factor, que incluye la productividad laboral y la productividad del capital, se refiere a un solo factor de entrada, mientras que la productividad multifactorial o del factor total tiene en cuenta todas las entradas. La productividad de la mano de obra es monofactorial que suele expresarse como producción por trabajador o producción por hora trabajada. Falta en nuestro medio una propuesta de definición única que brinde coherencia, la productividad se refiere a “horas de trabajo realizado por unidad de trabajo completado” y “la relación entre la productividad planificada y la productividad real” se refiere al índice de productividad. Otro factor de productividad es la productividad del capital. La productividad del capital puede definirse como el porcentaje de rendimiento del capital invertido (Shan et al., 2021).

Tabla 6*Principales métricas por nivel de productividad usadas en el sector construcción*

Niveles	Métricas de Productividad	Código
Industria	Productividad total de factores	P1
	Productividad multifactorial	P2
	Producción por trabajador	P3
	Producción por hora de trabajo	P4
	Valor añadido por trabajador	P5
	Valor añadido por hora trabajada	P6
	Metro cuadrado por día-hombre	P7
	Enfoque de contabilidad del crecimiento	P8
	Análisis de envolvente de datos	P9
Empresa	Producción por trabajador	P10
	Producción por hora de trabajo	P11
	Valor añadido por trabajador	P12
	Valor añadido por hora trabajada	P13
	Productividad del capital	P14
Proyecto	Metro cuadrado por dólar	P15
	Metro cuadrado de área construida por día-hombre	P16
	Valor añadido por trabajador	P17
	Producción por hora-persona en oficios clave	P18
	Puntuación de constructibilidad	P19
	Puntuación de diseño construible	P20
	Equipo/Cuadrilla	Horas de trabajo gastadas/cantidad instalada
Área de encofrado por hora-hombre		P22
Cantidad de rebar/malla prefabricada por hora-hombre		P23
Volumen de concreto por hora-hombre		P24
Área de paneles de yeso por hora-hombre		P25
Área pintada por hora-hombre		P26
Número de puertas instaladas por hora-hombre		P27
Área de azulejos de pared por hora-hombre		P28
Área de azulejos de piso por hora-hombre		P29
Techo suspendido por hora-hombre		P30
Longitud de ductos por hora-hombre		P31
Longitud de conductos eléctricos por hora-hombre		P32
Longitud de tuberías de agua por hora-hombre		P33

Nota. Fuente: Angarita, et al, 2018.

La productividad a nivel de proyecto se mide en m² de superficie construida por día hombre o los m² por dólar, se usan como medida compuesta de productividad laboral, asimismo la “producción por persona-hora en oficios clave”, “los ingresos totales por mes”,

“los m² por hombre día”, “el valor añadido por obra”, y “las puntuaciones de constructibilidad” son parámetros que pueden usarse para evaluar la productividad de los proyectos. No obstante, debido a la naturaleza distintiva de los proyectos de construcción, la medición de la productividad a nivel de proyecto plantea limitaciones para la evaluación comparativa de datos, ya que los elementos de construcción no son idénticos.

Por tanto, a la hora de medir la productividad a nivel proyecto, es importante no solo tener en cuenta las métricas cuantitativas, sino también adaptar las métricas cualitativas a la luz de la situación real del proyecto para obtener resultado adecuados (Shan et al., 2021).

2.2.21. Factores incidentes en la variación del costo de la mano de obra

2.2.21.1. Informalidad

Los estudios sobre la “informalidad económica” se centran especialmente en la actividad económica ilegal (Perry et al. 2007). Este tipo de actividades ilegales tienen lugar por debajo del radar del gobierno y pueden adoptar muchas formas, incluidas las actividades de pequeñas empresas no registradas, trabajo en la calle o grandes empresas registradas que emplean a trabajadores sin contratos escritos (Oviedo et al., 2009). La investigación sobre la informalidad económica se ha centrado en: (i) la identificación y medición de actividades económicas informales; (ii) el impacto del sector informal en la industria y nación, por ejemplo, el mercado laboral, el desempleo, la productividad, el PBI etc y (iii) las estrategias para gestionar o controlar los sectores informales, por ejemplo, la regulación la legislación, etc. (Oviedo et al., 2009; Perry et al., 2007). Aquí la atención se centra más en efectos causales de la informalidad en los resultados económicos y en la eficacia de la regulación para hacer frente a la informalidad. Es importante precisar qué tipo de informalidad económica se estudia (por ejemplo, empresas no registradas, trabajadores desprotegidos o autónomos), de modo que puedan concebirse enfoques adecuados para estudiar el problema (Gajendran et al., 2011).

Los estudios de informalidad se centran en estimar el tamaño de la mano de obra informal (oculta) de la construcción en una determinada localidad. Es decir, identificar la naturaleza de la mano de obra ilegal y cuantificar la magnitud de la mano de obra informal empleada en proyectos de construcción, es por tanto difícil obtener datos estadísticos fiables sobre sectores o actividades ilegales dentro de la industria de la construcción. En consecuencia, es conveniente referirse a documentos públicos e identificar algunos de retos éticos que plantea la recopilación de datos primarios para identificar y cuantificar el sector oculto (Gajendran et al., 2011).

Incumplimiento de pago de tarifas de construcción civil

Hemos observado que el sector informal representa el 52,7% del empleo en la economía. La Tabla 5 revela que las actividades Agropecuaria y Pesca (97,8%), Transportes y Comunicaciones (68,0%), Restaurantes y Alojamiento (61,3%), y Construcción (61,1%) tienen una mayor proporción de empleo informal. Por otro lado, en el sector Minería, la mayoría del empleo es formal, alcanzando un 52,9%.

Tabla 7

Perú empleo equivalente por actividad económica y condición de informalidad, 2019

Variable	Actividad Económica								
	Economía Total	Agropecuaria y Pesca	Minería	Manufactura	Construcción	Comercio	Transportes y Comunicaciones.	Restaurantes y Alojamiento	Otros servicios
Total empleos (Miles)	17663	4275	217	1905	1079	3233	1195	1436	4322
Empleo informal en el sector informal(%)	52.7	97.8	30.3	33.4	61.1	49.1	68	61.3	11.3
Empleo informal fuera del sector informal	16.1	0.3	16.8	26.6	15.7	16.1	10.7	18.8	27.5
Empleo formal(%)	31.2	1.8	52.9	40.0	23.2	34.8	21.3	19.9	61.2

Nota. Fuente INEI

El incumplimiento del pago de las tarifas de construcción civil es una informalidad que incide de forma directa en la variación del costo de mano de obra por expediente técnico y se encuentra subsumido dentro de la RSE de los contratistas del FSM, asimismo dicho incumplimiento tiene dos modalidades: la subvaluación de la planilla empleada con los costos del régimen de construcción civil - declarando menos mano de obra que la realmente empleada- y el uso de tarifas distintas a las normadas por el régimen de construcción civil (Romero, 2012).

En su artículo sobre Responsabilidad Social en el Perú, Desafíos y Oportunidades, Barbachan (2016) señala que el contexto actual demanda que las empresas adopten diversas estrategias dentro de sus políticas corporativas para fortalecer sus prácticas de RSE. Estas estrategias deben reflejarse tanto en el ámbito interno como externo de la empresa. El desarrollo de la RSE en Perú debe subrayar su relevancia para las empresas, evaluar sus implicaciones y promover buenas prácticas de RSE para enfrentar nuevos retos y aprovechar oportunidades. La RSE implica que las empresas modernas se preocupen por generar valor en la comunidad en la que operan, tanto a nivel interno como externo.

Figura 15

Dimensiones de la responsabilidad social empresarial



Nota. Canessa y García (2005).

Concepto de Responsabilidad Social Empresarial

Para entender la esencia de la RSE, es crucial primero conocer el concepto de sostenibilidad. La sostenibilidad se define como la capacidad de una empresa para generar valor económico mientras respeta los derechos de todas las partes interesadas, busca la equidad social y preserva el medio ambiente en el desarrollo de sus actividades. En este sentido, una empresa sostenible es aquella que crea valor para sus accionistas, la sociedad y el medio ambiente (Barbachan, 2016).

Después de abordar el concepto de sostenibilidad y reconocer que una empresa debe generar valor para sus partes interesadas dentro de un marco de desarrollo sostenible, podemos enfocarnos en la RSE. Este concepto se divide en tres niveles: responsabilidad legal, responsabilidad colectiva y responsabilidad individual.

La primera se relaciona con cumplir las normas, la segunda busca cumplir las reglas y estándares consensuados a nivel colectivo en el cual la empresa desarrolla sus actividades, y, el tercero, se relaciona con un código propio de conducta, desde una acción social externa, un plan de conciliación de vida familiar y laboral para los empleados, un plan de pago justo para los proveedores hasta la realización de una memoria de RSE (Moreno, 2015).

Ámbito Económico – Corporativo

Implementar políticas de RSE ofrece beneficios a las empresas, no solo en términos financieros, sino también al aumentar la confianza y mejorar su reputación en el mercado.

Ámbito Ambiental

Preservar el entorno natural y los ecosistemas durante las operaciones de la empresa es crucial para lograr una sostenibilidad a largo plazo. Existe una creciente conciencia sobre la necesidad de desarrollar procesos ecoeficientes en el uso de recursos.

Ámbito Social

Las estrategias dirigidas a beneficiar a la sociedad, especialmente en las áreas cercanas a las operaciones empresariales, son esenciales para establecer buenas relaciones con la comunidad y construir confianza.

Ámbito Laboral

El capital humano es fundamental para el éxito y la permanencia de las empresas en el mercado. Por ello, es importante que las empresas ofrezcan las mejores condiciones laborales a sus empleados.

Diálogo con Grupos de Interés

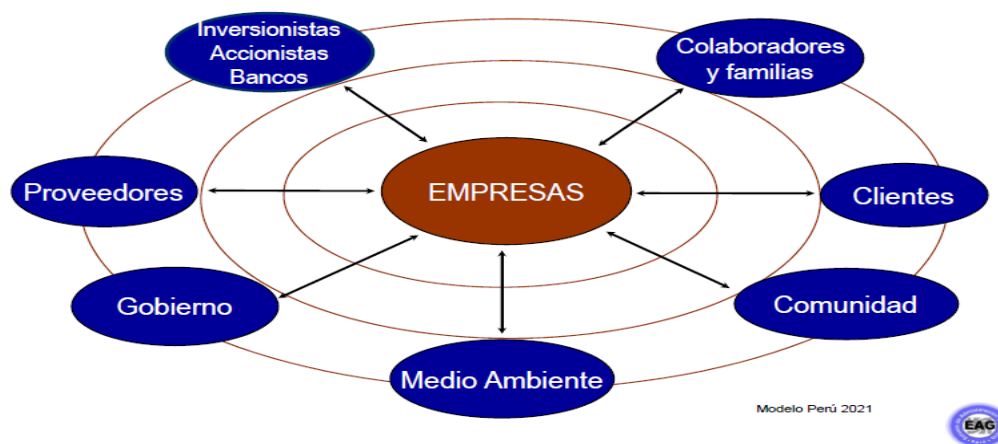
La importancia de los grupos de interés o stakeholders ha aumentado en los últimos años. Las empresas son más conscientes de la necesidad de mantener una comunicación constante y procesos transparentes con estos grupos, lo que implica asegurar un comportamiento ético en todas las actividades.

Gestión de RSE

La RSE requiere una gestión estratégica que debe ser planificada, ejecutada y evaluada, al igual que cualquier otra gestión empresarial. El modelo de gestión de RSE debe ser integral, abarcando todos los niveles de la empresa en lugar de limitarse a un área específica.

Figura 16

Modelo de responsabilidad social empresarial



Nota. Canessa y García (2005).

2.2.21.2. Conflictividad

La construcción ha recibido mucha atención como un entorno cargado de conflictos, debido a los diferentes intereses de los actores, los proyectos de construcción cada vez más complejos, la mala comunicación, las condiciones únicas de sitio, los márgenes de beneficio reducidos y un alto nivel de interdependencia de tareas (Vaux y Kirk, 2018).

El conflicto es la conciencia de un individuo o grupo de que sus intereses se ven obstaculizados por otro grupo o individuo en el que existe cierto grado de interacción ya sea real o percibida y el nivel de intensidad del conflicto está gestionado por el apego de las partes interesadas a sus objetivos respectivos (Vaux y Dority, 2020).

Existen dos tipos de conflicto, el conflicto cognitivo (de proceso o de tarea) y el conflicto interpersonal o de relación. Ambos conflictos tienen un efecto perjudicial en el rendimiento, originan retrasos, sobrecostos y menor productividad (Wu, 2013).

Conflicto relacional en la construcción

El conflicto en las relaciones se considera disfuncional y destructivo, implica fricción, molestia frustración y, a veces, animosidad y tensiones interpersonales que llegan a ser incompatibilidades personales, que resulta en un efecto negativo en el rendimiento, un menor intercambio de información y una disminución del pensamiento creativo necesario para resolver las tareas complejas (Resvani et al., 2019).

El sector construcción es conocido por su cultura publicitaria y la frecuencia de sus conflictos. Las investigaciones sobre conflicto, no se encuentran resumidas ni categorizadas, por lo cual es indispensable identificar las fuentes, las consecuencias y los factores atenuantes para reducir sus efectos, disminuir sus impactos negativos en el proyecto y mitigar los conflictos relacionales (Vaux y Dority, 2020).

Fuentes de conflicto en las relaciones

La principal fuente identificada de conflicto en las relaciones son las actitudes/rasgos de personalidad y concretamente la actitud descrita con más frecuencia era una actitud beligerante, los rasgos de personalidad decisivos en los conflictos se manifiestan a través de choques de personalidad, que implican emociones negativas, tensión, escalada de conflictos y aumento del estrés (Vaux y Kirk, 2018).

Comunicación

La falta de comunicación y retención de información fue la segunda fuente de conflicto relacional, seguida de la coordinación de oficios/interdependencia de tareas/asignación de recursos y las condiciones de trabajo, como largas jornadas, el clima, el espacio de trabajo, la inseguridad laboral (Jaffar et al., 2011).

La falta de comunicación fue el principal desencadenante de los conflictos en las relaciones, siendo un problema de comportamiento. Los equipos del proyecto suelen reunirse para un proyecto con poca o ninguna experiencia laboral conjunta, lo que da lugar a malentendidos cuando la intensidad del proyecto está en pleno apogeo. Esos malentendidos y la falta de experiencia juntos suelen provocar problemas de comunicación que desembocan en conflicto en las relaciones. La falta de habilidades comunicativas necesarias para mantener un buen flujo de comunicación cuando las actividades son muy interdependientes y el ritmo es intenso suele provocar conflictos en las relaciones (Vaux y Kirk, 2018).

Coordinación de oficios/interdependencia de tareas/asignación de recursos

La interdependencia de las tareas del proyecto experimentada a través de la coordinación de oficios se identificó como una fuente clave de conflicto de relación que se convierte en un desencadenante primario del conflicto de relación, pues la consiguiente interdependencia de tareas combinada con múltiples interdependencias sociales es la causa

más frecuente de conflicto interpersonal, además una alta implicación multidisciplinar entre los subcontratistas era una fuente primordial de conflicto de relaciones.

Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo, los diferentes valores, intereses y objetivos, y la mano de obra, afectaron los conflictos de relación, las largas hora de trabajo y las zonas estrechas y el acceso restringido a la obra. Cuando los intereses de las partes interesadas particulares a las necesidades de la empresa iban en contra de un objetivo común compartido en el proyecto, los objetivos individualizados de una empresa eclipsaban el objetivo del proyecto, lo que resultaba en un conflicto de relación. La mano de obra o su calidad como fuente del conflicto en las relaciones se manifiesta en la gestión de los subcontratistas para lograr la calidad exigida en planos y especificaciones. También se identificaron problemas de trabajo, conocimientos del proceso de instalación y lentitud asociados a problemas de calidad (Vaux y Dority, 2020).

Consecuencias de los conflictos relacionales

La principal consecuencia identificada es el rendimiento del proyecto, una medida amplia que incluye indicadores duros y blandos, entre los indicadores duros figura el calendario, el costo y la calidad. Los indicadores blandos eran la satisfacción laboral y las deserciones, la insatisfacción del cliente, la reputación de cara a futuros trabajos, y la posibilidad de cooperar con la otra parte en el futuro, se demostró que cada uno de los factores del rendimiento éxito fueron afectados negativamente por el conflicto (Chen et al., 2017).

Estrés laboral/salud

Es la sensación subjetiva de que las exigencias asociadas al trabajo superan la creencia del individuo en su capacidad de afrontarlas, y el conflicto relacional fue uno de los factores que se demostró producirán estrés laboral. El conflicto en las relaciones era decisivo en el

resultado de salud física, como dolores de cabeza, mareos, torcedura y esguinces. En el mismo estudio se descubrieron resultados de salud psicológica como la pérdida de sueño, la disminución de la concentración, y la falta de capacidad para tomar decisiones, pérdida de alegría, tensión, e incapacidad para concentrarse (Chen et al., 2017).

Resultados de seguridad

El conflicto tenía una relación positiva con las lesiones físicas y los sucesos inseguros, la combinación de conflicto relacional y trabajadores jóvenes conducía a un mayor nivel de accidentes (Chen et al., 2017).

Rentabilidad

El aumento de los costos es una consecuencia de los conflictos de relación y se puede cuantificar contabilizando las horas perdidas y la cantidad de personal afectado, dependiendo de las inversiones involucradas (Vaux y Kirk, 2018).

Cumplimiento de calendario

El calendario se retrasa debido al conflicto en las relaciones, ya que obstaculiza el flujo de comunicación y cooperación necesario para que el proyecto siga avanzando según lo previsto. La cooperación junto con las decisiones de calidad que implican información estratégica de las partes interesadas en un proyecto son necesarias para que el cronograma se implemente con éxito, a medida que aumentan los conflictos disminuían la comunicación, cooperación y el intercambio de información estratégica.

Factores atenuantes

Comunicación

La comunicación es la clave más significativa para reducir los conflictos relacionales. La comunicación incluye la disposición a la comunicación formal (intercambio de información a través de canales oficiales de la organización) y la comunicación informal (canales informales de la organización). Se verificó que la disposición a la comunicación y la

comunicación informal reducen los conflictos (proyectos medianos y grandes), ya que aumenta el entusiasmo por el trabajo, el sentido de pertenencia y la proactividad de los equipos, además de permitir que las opiniones, pensamientos y motivaciones de los miembros del equipo se reflejen de forma auténtica, lo que refuerza el bienestar emocional de los equipos. Por el contrario la comunicación formal se asocia positivamente con el conflicto porque, en cierta medida, en algunas culturas una alta comunicación formal significa desconfianza entre los equipos del proyecto (Vaux y Kirk, 2018).

Estrategias de gestión de conflictos

Son usadas para mitigar los conflictos relacionales, la gestión de conflictos debe aplicarse de manera proactiva en la fase de diseño y construcción para ayudar a controlar los efectos perturbadores. Las estrategias de gestión de conflictos son estrategias de competencia o colaboración, en ambas estrategias el conflicto se correlaciona negativamente con el valor añadido del proyecto, sin embargo, la relación es mucha más débil en la estrategia de colaboración que en la de competencia (Wu et al., 2017).

Confianza

La confianza es fundamental para ayudar a las partes en conflicto a comprender a la otra parte y superar los efectos perjudiciales del conflicto en la relación. Cuando hay más confianza en los equipos del proyecto hay menos conflicto en las relaciones y el éxito es mayor. (Vaux y Kirk, 2018).

2.2.21.3. Calidad del expediente técnico

La Calidad

“La calidad según la norma ISO 9000 es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos” (ISO 9000, 2015).

“Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión para evaluar el desempeño y garantizar que entregables sean acorde al alcance, sin deficiencias y satisfagan al cliente. El controlar la calidad determina si las salidas del proyecto hacen lo que estaban destinadas a hacer. Esas salidas deben cumplir con todas los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables”. (PMBOK, 2017).

Expediente Técnico de Obra.

Está compuesto por la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto, valor referencial, análisis de costos, calendario de avance de obra, fórmulas polinómicas y, cuando sea necesario, estudios de suelos, estudios geológicos, evaluaciones de impacto ambiental u otros estudios complementarios (Anexo 01 TUO LCE, 2019).

Calidad expediente técnico

La calidad de expediente técnico se define como el grado en que el entregable cumple el contenido mínimo de acuerdo con las normas vigente según el tipo de proyecto (Rojas, 2019).

Dimensiones entregables verificados

La dimensión de Entregables Verificados, es uno de los objetivos del proceso de control de la Calidad del proyecto, el cual consiste en determinar la conformidad de los entregables según el proyecto definido (PMBOK, 2017, p.305).

Contenido mínimo expedientes técnicos de saneamiento básicos.

El MVCS, supervisa el cumplimiento de los estándares de calidad en los expedientes técnicos de saneamiento básico. El Programa Nacional de Saneamiento, mediante la Unidad de Estudios, ha desarrollado una Guía de Orientación para la Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento, que define los contenidos mínimos requeridos.

Tabla 8*Contenidos mínimos expediente técnico saneamiento básico*

Entregable	Condición
1 Memoria descriptiva	La memoria descriptiva contiene descripción sistema existente, consideración de diseño de sistema propuesto, descripción técnica de proyecto, resumen metas, presupuesto, modalidad ejecución y plazo
2 Memoria de cálculo	Se presenta y detalla, cálculo hidráulico, estructural, mecánico eléctrico de los elementos proyectados
3 Metrados	Están detallados por cada elemento y cuentan con sustentos gráficos
4 Presupuesto de obra	El presupuesto de obra esta bien estructurado, no se omiten actividades, es concordante por partidas y recursos
5 Análisis de costos unitarios	Los costos unitarios están adecuados a la zona de trabajo y las unidades son las señaladas en Reglamento de metrados. Los insumos son los vigentes a fecha de presupuesto y se cuenta con cotizaciones sustentatorias
6 Fórmula polinómica	La fórmula polinómica es correcta
7 Cronogramas	El cronograma de obra valorizado es realista y coherente, los cronogramas de adquisición de recursos estan compatibilizados con Gant, cronograma valorizado
8 Especificaciones técnicas	Las especificaciones están completas y son concordantes con las señaladas en presupuestos y planos
9 Los planos generales: Ubicación, Ambito influencia, Topográfico, trazado y lotización, Canteras y botaderos	
10 Planos Sistema agua potable cuenta: Clave, General sistema existente, General sistema proyectado, componentes primarios (captación, etc), Redes distribución, Modelamiento hidráulico, Detalle empames, Detalle accesorios, Conexiones domiciliarias	
11 Planos Planta Tratamiento agua potable: Ubicación, Distribución, Perfil hidráulico, Arquitectura, Elevaciones y cortes, Estructuras, Eléctricas-Mecánicas	
12 Planos sistema saneamiento: Clave, General sistema existente, General sistema proyectado, Ubicación UBSs, Planta y detalles Ubs, Tratamiento y disposición final	
13 Levantamiento topográfico	El levantamiento topográfico se ha realizado de acuerdo a los parámetros establecidos
14 Estudios de suelos	Los estudios de suelos han permitido conocer las características físicas y mecánicas del suelo
15 Fuentes de agua	Las fuentes propuestas garantizan su continuidad y disposición
16 Medidas reducción de riesgos	Se implementaron las señaladas en ET
17 Manual de operación y mantenimiento	Se capacitó a la JASS con el documento existente en ET
18 Panel fotográfico	Refleja aspectos relevantes de trabajo de campo del ET
19 Documentos de sostenibilidad	Existe JASS constiuida y reconocida
20 Libre disponibilidad de terreno	Existen los documentos y son concordantes con los posesionarios
21 Documento aprobacion estudios	Existe registro del trámite administrativo de aprobación
22 Certificación Ambiental, CIRA	Se cuenta con las certificaciones correspondientes
23 Padrón beneficiarios	Se atendieron a los beneficiarios previstos

Nota. Adaptación Guía de orientación para elaboración expedientes técnicos de proyectos de saneamiento.

Desempeño ejecución

La dimensión de información sobre el Desempeño de Ejecución refleja cómo se implementa el expediente técnico en la obra, incluyendo las razones para cualquier rechazo, el trabajo adicional necesario, las recomendaciones para acciones correctivas, las inconsistencias encontradas en los entregables verificados, el estado de las métricas de calidad y la necesidad de ajustes en el proceso. Entre los ejemplos de datos de desempeño del trabajo se incluyen las fechas reales de comienzo y finalización de las actividades planificadas, los puntos de historia completados, el estado de los entregables, el número de solicitudes de cambio de avance del cronograma, el número de defectos, los costos reales incurridos, las duraciones reales, etc. (PMBOK, 2017, p. 95).

Gestión del alcance

La dimensión de Gestión de Alcance abarca los procedimientos necesarios para asegurar que el proyecto cubra todo el trabajo necesario y solo el trabajo necesario para lograr su éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (PMBOK, 2017, p.567).

Gestión del cronograma

“La dimensión de Gestión de Cronograma, es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de cronograma para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto”. (PMBOK, 2017, p.571).

Gestión del costo

"La dimensión de Gestión de Costo, es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades. El beneficio clave de este proceso, es determinar el valor referencial y por ende la línea base del proyecto". (PMBOK, 2017, p.577).

Deficiencias del Expediente Técnico

En el ámbito de la contratación pública, Guerinoni, citada por el informe de la Contraloría General de la República (2014), sostiene que una de las controversias recurrentes en discusiones arbitrales entre el contratista y el estado son la vinculación a los “errores del área usuaria al formular sus requerimientos, sobre todo los expedientes técnicos para obras que son mal elaborados con especificaciones técnicas equivocadas y programación irrealista (García, 2020).

El informe "Tendencias del arbitraje en contratación pública", elaborado por Guzmán-Barrón y Zuñiga (2016), llega a una conclusión similar. Según el informe, el 4.5% de las controversias en los procesos arbitrales se originan en deficiencias en el expediente técnico. Además, el 7.5% de las disputas están relacionadas con retrasos en la aprobación, cuestionamiento o resolución de las solicitudes del contratista. Estos ítems pueden incluir por ejemplo, las discusiones acerca de la correcta absolución de un request for information (RFI) del contratista debido a inconsistencias de los planos y especificaciones entregados por el propietario (García, 2020).

En este contexto, los conflictos vinculados a los errores y/o indefiniciones del alcance son recurrentes durante la ejecución de obra, por lo que es necesario considerarlo en el proceso de identificación de riesgo. (García, 2020).

La poca constructibilidad de las obras causa errores y/o indefiniciones en alcance, es decir, el diseño entregado por el propietario no facilita la construcción por su complejidad, asimismo la relación que existe entre el precio de la ingeniería y su calidad, ya que en muchas ocasiones los propietarios en su afán de conseguir ahorros, privilegian el precio y no la calidad en la elección del proyectista (García, 2020).

Efectos de los errores y/o indefinición en el alcance

Se afecta uno o varios de los tres elementos esenciales de todo proyecto: Calidad: El responsable de la ingeniería (según el nivel establecido en el contrato) o de la construcción deberá corregir cualquier error o aclarar aspectos que no hayan sido bien definidos. Plazo: Un error o falta de definición en el alcance puede impactar la ruta crítica del proyecto, lo que resultará en un tiempo adicional para completar la obra. Costo: Tanto los errores en la ingeniería como en la construcción generan retrabajo. Cuanto más tiempo se tarde en identificar el error, mayor será el costo de su corrección y el impacto económico en otras áreas del proyecto. La falta de definición también requiere tiempo y recursos adicionales para ser resuelta antes de proceder con la ejecución del proyecto. De lo contrario, el responsable no solo asumirá el costo por la corrección y/o absolución, sino que además asumirá las consecuencias económicas (García, 2020).

2.2.21.4. Productividad.

La productividad de la mano de obra tiene relación directa con la variación de la mano de obra (MOD/MOET), si en un hipotético caso la mano de obra declarada concuerde exactamente con la prevista en expediente técnico se tendría que la mano de obra declarada sería el 100% de la mano de obra proyectada por expediente técnico.

Rendimientos mínimos oficiales:

Los Rendimientos de mano de obra corresponderán a los mínimos oficiales de la mano de obra de construcción civil en el ramo de edificaciones para las provincias de Lima y Callao en jornada de 8 horas, establecidos por Resolución Ministerial N° 175 del 09/04/1968 (Ramos, 2015).

Para aquellos lugares de los que no exista rendimientos de mano de obra oficiales, se obtendrán por encuesta de obras similares desarrolladas, por información de entidades

responsables o aplicando un porcentaje estimado a las cifras de rendimientos mínimos y los que se fijan para las provincias de Lima y Callao (Ramos, 2015).

2.2.22. Obras por contrata en el Fondo Social Michiquillay

Creación del Fondo Social Michiquillay

A través del Decreto Legislativo N°996, publicado el 13 de marzo de 2008, y su reglamento, Decreto Supremo N°082-2008-EF, de fecha 25 de junio de 2008, se estableció el régimen para la utilización de los recursos provenientes de los procesos de promoción de la inversión privada, destinados a la ejecución de programas de carácter social. Estos recursos estaban destinados a financiar proyectos de desarrollo sostenible en beneficio de las comunidades ubicadas en la zona de influencia del proyecto promovido.

Como resultado del proceso de promoción de inversión privada relacionado con el Proyecto Michiquillay, el 30 de abril de 2007, se adjudicó la Buena Pro del Concurso Público Internacional N° PRI-88-2006 a la empresa Anglo American Michiquillay S.A. (AAMSA).

El 5 de junio de 2007, AAMSA firmó un Contrato de Transferencia para adquirir el Proyecto Minero Michiquillay, que incluye 18 concesiones mineras, tras un proceso de licitación del Estado Peruano. En este contexto, se acordaron compromisos con las comunidades cercanas para formalizar el desarrollo del proyecto. El 23 de mayo de 2008, AAMSA y la Comunidad Campesina La Encañada firmaron un acuerdo social para la exploración y posible explotación del proyecto minero Michiquillay. Posteriormente, el 3 de junio de 2008, se firmó un acuerdo similar con la Comunidad Campesina Michiquillay.

El 5 de junio de 2009, se firmó una Adenda Modificatoria al Contrato de Transferencia, estableciendo que el 50% de los pagos realizados por AAMSA correspondientes al precio ofertado serían transferidos al Fondo a través de PROINVERSIÓN.

En 2009, se constituyó la Asociación Fondo Social Michiquillay (AFSM) mediante escritura pública. Esta asociación sin fines de lucro tiene como objetivo principal la gestión y administración de los recursos del Fondo Social Michiquillay, creado por el Estado Peruano a través de PROINVERSIÓN según el Decreto Legislativo N° 996 y sus normas reglamentarias. El fondo se destina principalmente a la ejecución de programas y proyectos sociales en beneficio de las comunidades cercanas al Proyecto Minero Michiquillay, tales como las Comunidades Campesinas Michiquillay y La Encañada.

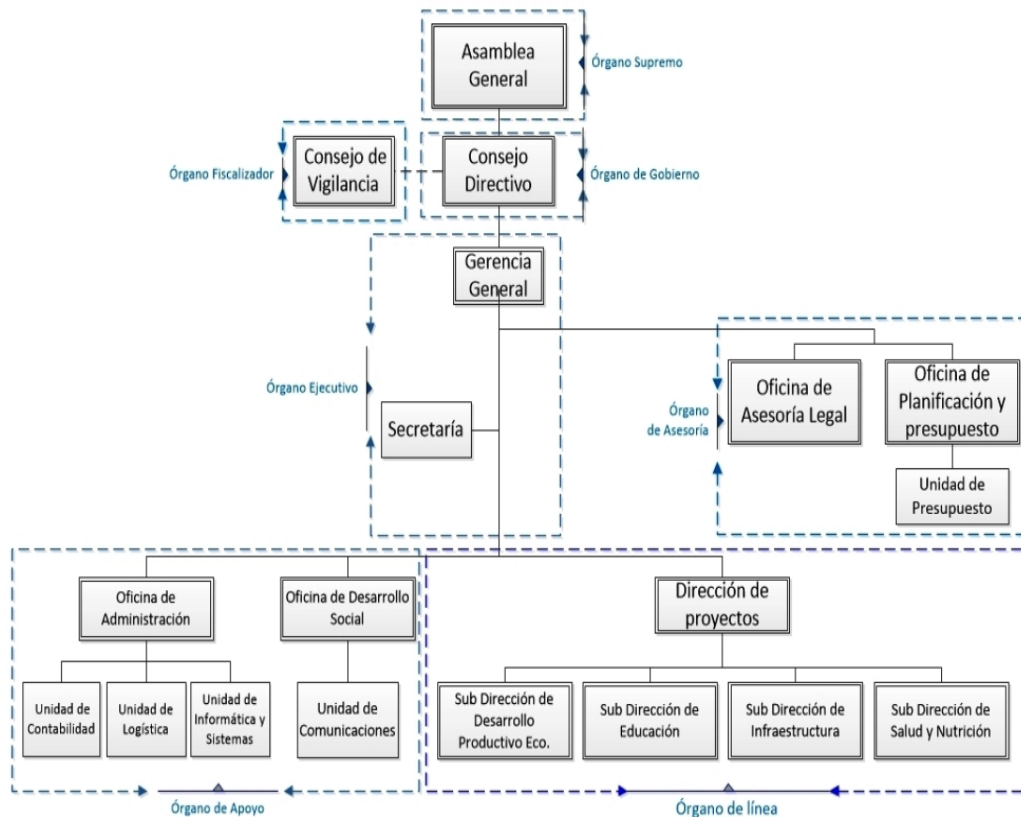
El 4 de diciembre de 2014, AAMSA decidió rescindir el contrato de transferencia con el Estado Peruano, retirándose del proyecto Minero Michiquillay en su fase de exploración. El 11 de marzo de 2015, PROINVERSIÓN asumió un rol como asociado transitorio en la gobernanza de la AFSM hasta que se incorporara un nuevo socio.

Dentro del proceso de promoción de la inversión privada, el Estado Peruano, mediante PROINVERSION, llevó a cabo el concurso Público Internacional para el proyecto "Yacimientos Cupríferos Michiquillay" durante los años 2017 y 2018. El 20 de febrero de 2018, la adjudicación fue otorgada a Southern Perú Copper Corporation, Sucursal del Perú (SPCC). Posteriormente, el 12 de junio de 2018, se firmó el contrato de transferencia entre el Estado Peruano y SPCC para el desarrollo del mencionado proyecto.

El 28 de agosto de 2018, en una asamblea general extraordinaria de la Asociación Fondo Social Michiquillay, Southern Perú Copper Corporation, Sucursal del Perú, fue admitida como nuevo miembro del Fondo Social Michiquillay, reemplazando a PROINVERSIÓN.

Figura 17

Organigrama FSM



Nota. Fuente <https://www.fsmichiquillay.org.pe/>.

Responsables de la Administración de Proyectos de Infraestructura

El Fondo Social Michiquillay (FSM) es una asociación civil sin fines de lucro que opera bajo el marco del Decreto Legislativo N° 996 y su reglamentación, el Decreto Supremo N° 082-2008-EF, junto con su modificación, el Decreto Supremo N° 238-2016-EF.

El FSM tiene como objetivo financiar programas sociales mediante recursos obtenidos a través de procesos de promoción de inversión privada. Estos recursos están destinados a financiar proyectos de carácter social en beneficio de la población de la zona de influencia, que incluye las Comunidades Campesinas de Michiquillay y La Encañada, de acuerdo con el artículo 7° del Reglamento del Decreto Legislativo N° 996 de 2008.

Misión:

Invertir de manera eficiente, equitativa y transparente para mejorar la calidad de vida y desarrollar capacidades en la población, en armonía con el medio ambiente

(<https://www.fsmichiquillay.org.pe/>).

Visión:

Asegurar que las Comunidades Campesinas de Michiquillay y La Encañada cuenten con un modelo de desarrollo autosostenible y capacidades adecuadas

(<https://www.fsmichiquillay.org.pe/>).

La estructura de la Asociación incluye: la Asamblea General, el Consejo Directivo, el Consejo de Vigilancia, y la Gerencia General, que cuenta con el apoyo de áreas administrativas como Logística, Contabilidad, Asesoría Legal, así como áreas técnicas como Educación, Infraestructura y Comunicaciones (<https://www.fsmichiquillay.org.pe/>).

Subdirección de Infraestructura:

Es el órgano encargado de ejecutar las inversiones del FSM en sus diferentes fases (preinversión, inversión, post inversión). Se asegura de que cada proyecto en el programa de inversiones se ajuste a los lineamientos de política sectorial y a los planes de desarrollo del Fondo Social Michiquillay, de acuerdo con el Reglamento de Contrataciones y Adquisiciones del FSM (2018).

La Subdirección de Infraestructura está a cargo de un Subdirector, que cuenta con responsables de Evaluación, Supervisión y Seguridad y Salud, todos especialistas y con profesiones afines a infraestructura.

Ejecución de Obras por Contrata:

El Evaluador de Proyectos:

Evalúa la viabilidad social y técnica de los proyectos de inversión, revisa y finalmente recomienda la aprobación del expediente técnico de obra, asimismo coordina los procesos de selección correspondientes para su ejecución.

Tramita las consultas al proyectista.

Coordina la absolución de consultas del proyectista o en su defecto en ausencia de éste absuelve las mismas con los profesionales del área.

Revisa los expedientes de adicionales y deductivo de obra, y con su conformidad traslada los mismos a la subdirección de infraestructura para su aprobación respectiva.

El Supervisor de Planta:

Propone las comisiones de entrega de terreno y recepción de obra.

Aprueba las valorizaciones (de obra principal, de obra adicional, de mayor metrado, de mayores gastos generales, de intereses).

Evalúa las solicitudes de ampliaciones de plazo, suspensiones paralizaciones. Con su conformidad las eleva para su aprobación a la Subdirección de infraestructura.

Evalúa y emite opiniones técnicas para resoluciones de contrato.

Revisa en primera instancia los expedientes de adicionales de obra, deductivos, reducciones, mayores gastos generales, ampliaciones de plazo.

Propicia soluciones razonables, en controversias con los contratistas.

Recomienda aprobar la liquidación de Obra.

Formula TDR para contratación de supervisores.

Autoriza el adelanto directo y de materiales.

Monitorea el control de obra, tanto de calidad de materiales como de proceso constructivo.

Supervisa la permanencia y desempeño de supervisores.

Síntesis procedimental de obras por contrata:

Con el informe de conformidad del evaluador, la Subdirección de Infraestructura presenta a la Gerencia General del Fondo Social Michiquillay el expediente técnico de obra, que incluye el informe técnico y legal, para su aprobación por parte del Consejo Directivo. Una vez aprobado, y verificando que se haya asignado el presupuesto correspondiente, se envía a la Unidad de Logística. Esta unidad designa un comité especial de adjudicación de obra, el cual elabora las bases para el proceso de selección. Las bases, una vez aprobadas por el comité, se envían a la Gerencia General para su aprobación final. Aprobado el proceso, se procede a convocar la licitación, y conforme al tipo de proceso y al cronograma establecido, se otorga la buena pro a un contratista (RCA FSM, 2018).

Una vez confirmada la adjudicación, se informa al contratista y se procede a la firma del contrato. Luego, dentro del plazo legal establecido, se lleva a cabo la entrega del terreno, lo que señala el inicio formal de la obra. El control de obra era responsabilidad directa del Supervisor de Planta, quien mediante un inspector o supervisor realizaba seguimiento diario de los trabajos y de ser necesario, efectuaba el trámite de consultas, adicionales y/o deductivos presentados durante la ejecución de los trabajos, hasta la culminación de obra y liquidación del contrato (RCA FSM, 2018).

Características de los sistemas de saneamiento:

El FSM cuenta con un estándar distinto en la atención de sistemas de saneamiento rural de los empleados en el ámbito público, no en componentes sino en tamaño UBS y mayor estándar de calidad de materiales.

La infraestructura de agua potable: Debe garantizar la extracción, tratamiento y el suministro de agua potable en cantidad y calidad para el largo plazo, lo cual garantice la salud pública y se ejecute de la forma más eficiente (Artinaid, 2015).

Sistemas por gravedad:

Con tratamiento:

SA-01: Consiste en la captación por gravedad, seguida de una línea de conducción, una planta de tratamiento de agua potable, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución.

Sin tratamiento:

SA-03: Incluye la captación de un manantial (ya sea en una ladera o en el fondo), una línea de conducción, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución.

SA-04: Comprende la captación a través de una galería filtrante, un pozo profundo o un pozo manual, junto con una estación de bombeo, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución.

Sistemas por bombeo:

Con tratamiento:

SA-02: Involucra la captación mediante bombeo, seguida de una línea de impulsión, una planta de tratamiento de agua potable, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución.

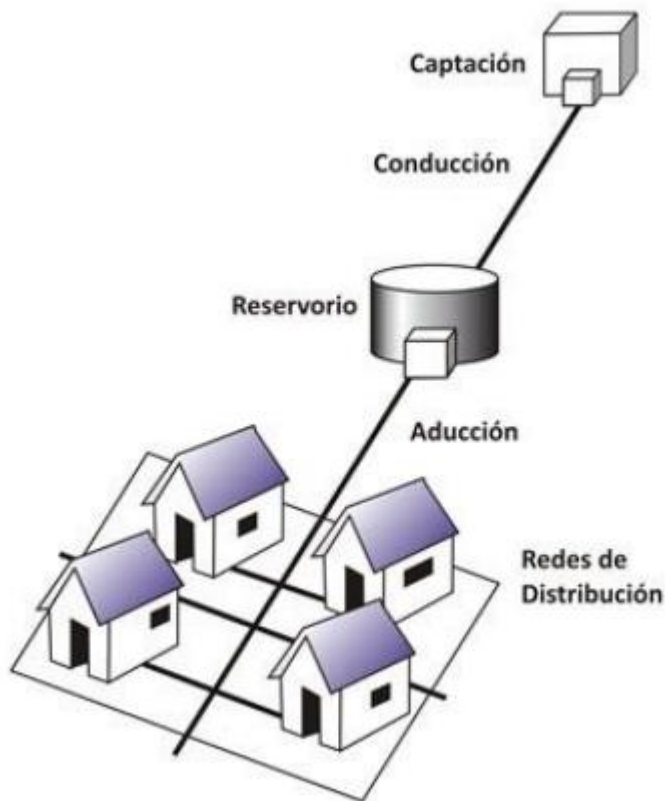
Sin tratamiento:

SA-05: Consiste en la captación de un manantial (ladera o fondo), una estación de bombeo, una línea de impulsión, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución.

SA-06: Incluye la captación mediante una galería filtrante, un pozo profundo o un pozo manual, junto con una estación de bombeo, una línea de impulsión, un reservorio, un proceso de desinfección, una línea de aducción y una red de distribución (PEAD).

Figura 18

Sistema de agua Potable para Zona Rural



Nota. Fuente Criterios para la Selección de Opciones Técnicas y Niveles de Servicio en Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales – MVCS 2018)

Fuente de Abastecimiento

Según la Norma OS. 010: Captación y conducción de agua para consumo humano (MVCS, 2006):

A fin de definir la o las fuentes para el sistema se deberá realizar los estudios que incluyan identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico-químico y bacteriológico y descripción de la zona de recarga de la fuente.

Se deberá contar con la factibilidad de uso de la fuente(s) seleccionada(s).

La(s) fuente(s) de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá(n) asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

La calidad de agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la legislación vigente.

Captación

Según la Norma OS. 010: El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación

Tabla 9

Tipos de Captación

Aguas superficiales	Aguas subterráneas		Otro tipo de fuente no convencional
	Sistema convencional	Sistema no convencional	
a. Ríos y canales	a. Manantiales	a. Manantial protegido	a. Agua de lluvia
b. Lagos y embalses	b. Pozos perforados	b. Pozo con bomba manual	
	c. Pozos excavados	c. Pozo accionado por	
	d. Galerías filtrantes	energía eólica.	

Nota. Fuente Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018.

Línea de Conducción

De acuerdo con la Norma OS. 010, las líneas de conducción son las estructuras y elementos que se utilizan para transportar el agua desde el punto de captación hasta el reservorio o la planta de tratamiento. Estas estructuras deben estar diseñadas para manejar, como mínimo, el caudal máximo diario.

Reservorios

Según la Norma OS. 030 sobre el almacenamiento de agua para consumo humano (MVCS), los reservorios son sistemas de almacenamiento que tienen la función de suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, asegurando que se mantenga la presión de servicio adecuada y que se disponga de la cantidad necesaria para compensar las variaciones en la demanda. La capacidad de regulación de los reservorios debe ser del 15% al 20% de la demanda diaria promedio anual si el suministro de agua es continuo. Si el suministro se realiza por bombeo, la capacidad debe ser del 20% al 25% de la demanda diaria promedio anual. El reservorio debe ubicarse en una elevación topográfica que garantice la presión mínima en el punto más crítico del sistema de distribución.

Línea de Aducción y Distribución de Agua Potable

La línea de aducción es la tubería que transporta el agua desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución. La red de distribución debe ser diseñada para manejar el caudal máximo horario, según lo establecido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2004).

Conexiones Domiciliarias.

Según la Norma OS. 050: Redes de distribución de agua para consumo humano (MVCS, 2006), son el conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Infraestructura de Disposición de Aguas Residuales y excretas

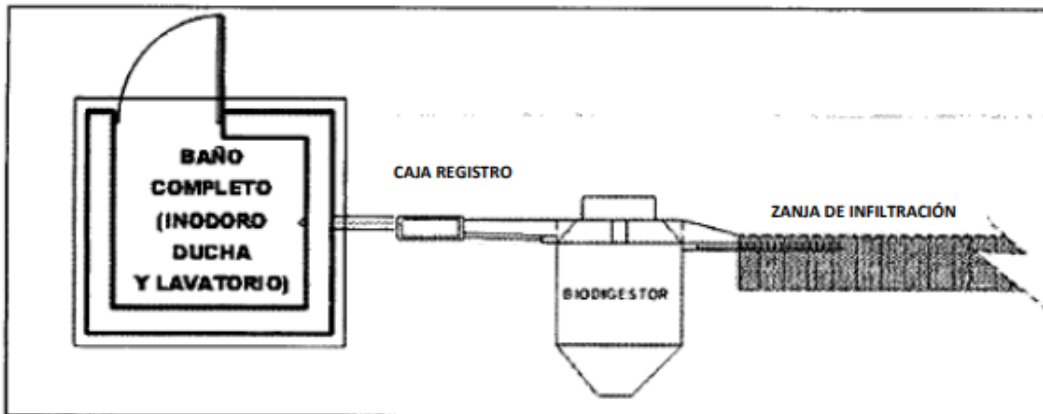
En el ámbito de influencia del proyecto Michiquillay, las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, son individuales no optándose por soluciones colectivas por la dispersión de viviendas.

Unidad Básica de Saneamiento con Arrastre Hidráulico (UBS-AH) Este sistema con arrastre hidráulico, es conveniente porque incorpora un dispositivo prefabricado para el tratamiento primario, diseñados bajo la norma IS.020 Tanque Séptico, el cual consiste en la separación de los sólidos y líquidos (MVCS, 2018). El agua residual entra a través de una tubería de PVC de 4 pulgadas. Los sólidos se acumulan en el interior y se depositan en la parte inferior de la unidad, mientras que el líquido sale por una tubería de 2 pulgadas en el lado opuesto de la entrada. Los sólidos retenidos en el fondo se descomponen en líquidos después de 18 meses, los cuales se extraen al abrir una válvula de PVC de 2 pulgadas. El lodo digerido tiene una textura fluida, lo que permite filtrarlo en una caja diseñada para ese propósito. Antes que los líquidos salgan hacia la zona de filtración, los fluidos pasan por un filtro, mejorando aún más su calidad antes de ser filtrados al suelo (MVCS, 2018). Se propone la construcción de un módulo sanitario que incluirá los siguientes aparatos: un inodoro, un

urinario, un lavamanos y una ducha dentro del espacio, además de un lavadero multiusos ubicado fuera de la caseta. El efluente tratado debe ser eliminado en una zona de infiltración, previamente evaluada o puede ser aprovechada a través del uso de un Humedal (MVCS, 2018).

Figura 19

Sistema de disposición de aguas negras y grises



Nota. Fuente MVCS 2018: Criterios para la Selección de Opciones Técnicas y Niveles de Servicio en Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales.

El efluente tratado debe ser eliminado en una zona de infiltración, previamente evaluada o puede ser aprovechada a través del uso de un Humedal.

Figura 20

Zanjas de infiltración



Nota. Fuente MVCS 2018: Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales.

Equipamiento complementario:

Tanque elevado: Constituye parte del equipamiento estándar de UBS en el FSM, con una capacidad de 1100 Lts para garantizar el abastecimiento continuo del UBS.

Figura 21

Equipamiento con tanque elevado



Nota. Sistema Pampa Grande.

Therma solar (120 Lts): El estándar en el FSM comprende el equipamiento de una terma solar de marca reconocida, para dotar de agua caliente a la ducha, lavatorio y lavadero exterior.

Los calentadores de tubos al vacío absorben la radiación y la llevan hacia el tanque acumulador. Los tubos son sencillos de vidrio, los cuales tienen en su interior un sector de placa de absorción acoplado al tubo metálico por donde fluye el líquido. También hay modelos donde el absorbedor suele ser un tubo interior con tratamiento óptico selectivo, lo que mejora la eficacia del colector. Entre el tubo interior y exterior, ambos concéntricos, existe vacío.

El agua caliente es almacenada en un termotanque de acero inoxidable.

Figura 22

Equipamiento termo solar de tubos al vacío



Nota. Sistema Pampa Grande.

Características en la ejecución de obras de saneamiento en FSM

Conflictividad en zona de influencia Proyecto Michiquillay

El caso de la minería es bastante especial, en la medida en que en Perú esta actividad juega un rol gravitante: actualmente representa algo más de 12% del PIB, al mismo tiempo que contribuye con alrededor de 60% de las exportaciones y da cuenta de 21% del stock de inversión extranjera directa [...], cabe señalar que, en Perú, el crecimiento de la minería ha estado acompañado de un aumento importante de la conflictividad social: según los informes regulares que emite la Defensoría del Pueblo, alrededor de la mitad de los conflictos sociales que se producen en el país tienen su origen en problemas ambientales, y de ellos, la gran mayoría (64%) son conflictos mineros. (Echave, 2016, p. 131 - 135).

Uno de los conflictos sociales más significativos de los últimos años ha sido el proyecto de explotación minera "Conga" de la empresa Minera Yanacocha S.R.L. Las preocupaciones y tensiones sociales surgidas en torno a este proyecto se centran en si las comunidades y rondas campesinas afectadas, ubicadas en las provincias de Celendín y Cajamarca, recibirán la atención adecuada. Los incidentes ambientales, las demandas no atendidas y las promesas incumplidas han generado desconfianza entre los pobladores de las zonas de influencia de Yanacocha. Esta desconfianza es clave para entender la relación entre la empresa y la comunidad, una relación marcada por más de veinte años de constantes tensiones y conflictos, que no comenzó con el proyecto Conga. Puede concluirse entonces que se requiere contextualizar el conjunto de problemas socioambientales producidos en la región de Cajamarca en torno a las industrias extractivas porque sólo así puede explicarse el escalamiento del conflicto en Conga. (Blanco, 2013).

El FSM no ha previsto en su reglamento de contrataciones y adquisiciones el reconocimiento de reajustes por variación de precios en el tiempo (RCA FSM, 2018). Tampoco en los contratos suscritos se ha previsto reconocer reintegros mensuales por variación de precios.

Procedimiento de Control de Cumplimiento de Régimen de Construcción Civil:

El FSM, cuenta con procedimiento de control de cumplimiento del RCC por intermedio de los supervisores se realiza el control de cumplimiento de entrega de EPP, las charlas de 5 minutos al inicio de cada jornada, las capacitaciones externas o internas programadas, según cronograma establecido, asimismo la entrega de la planilla mensual en cada valorización. Adicionalmente la valorización previa al pago cuenta con informe de conformidad del área de contabilidad de cumplimiento de obligaciones laborales (Lista de verificación de trámite de valorizaciones).

Finalmente, en la liquidación de obra, el contratista adjunta la conformidad de las autoridades del sector de no adeudar concepto alguno por concepto de mano de obra, materiales o servicios dentro del sector (Lista de verificación Liquidación de obras).

Documentación obligatoria en la liquidación de obra:

Memoria descriptiva valorizada.

Bases de licitación.

Contrato de ejecución de obra y adendas.

Acta de entrega de terreno.

Acta de Recepción de obra.

Acta de transferencia de obra.

Todas las valorizaciones tramitadas y planilla de metrados.

Liquidación económica y financiera.

Liquidación de trabajadores del régimen común.

Constancia de no adeudos a trabajadores y a AFPs y SUNAT.

Cuadro resumen de mano de obra utilizada.

Controles de calidad.

Panel fotográfico.

Planos de replanteo

Cuaderno de obra.

Informe general de seguridad y salud en el trabajo.

Informe de seguros-mensual.

Informe de capacitación.

Plan covid.

Cartas fianzas.

Documentación sustentatoria.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. *Mano de obra por expediente técnico (MOET).*

El costo de la mano de obra se determina por dos factores principales:

El costo por hora de un trabajador de construcción civil, comúnmente conocido como costo hora hombre.

El rendimiento de un trabajador o grupo de trabajadores al realizar un trabajo específico, un parámetro que puede variar considerablemente. Si no se consideran adecuadamente los criterios del analista, esto puede causar retrasos o pérdidas económicas en la obra. El rendimiento permite calcular el aporte unitario de mano de obra (Salinas, 2014).

Por lo tanto, la mano de obra proyectada en el expediente técnico, que resulta de las tarifas vigentes y los rendimientos considerados, se reporta y totaliza en la relación de insumos como la mano de obra por expediente técnico (MOET).

2.3.2. *Mano de obra declarada (MOD)*

Es el total de las planillas mensuales tramitadas, desde el inicio físico de obra hasta la recepción final.

2.3.3. *Variación de la mano de obra (MOD/MOET)*

Es la comparación por cociente de la mano de obra declarada, con la mano de obra prevista en expediente técnico.

2.3.4. *Informalidad*

Calificación obtenida aplicando la Ficha de evaluación (Anexo D) a las respuestas del supervisor de obra, considerando la supervisión de aspectos laborales realizada, control de áreas técnicas del FSM y aspectos administrativos del FSM (validación instrumentos de recolección de datos).

2.3.5. *Conflictividad*

Calificación obtenida aplicando la Ficha de evaluación (Anexo C) a las respuestas del supervisor de obra, considerando conflicto contratista comunidad, conflicto FSM-Contratista y conflictos interpersonales de tarea (validación instrumentos de recolección de datos).

2.3.6. *Calidad de expediente técnico*

La calificación obtenida al aplicar la Hoja de Evaluación de Expedientes Técnicos (Anexo E) a las respuestas del supervisor de obra, se determina considerando los entregables verificados según el contenido mínimo establecido en la Guía de Evaluación de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento, así como el desempeño en la ejecución de la obra en términos de alcance, plazo y costo (validación de los instrumentos de recolección de datos).

2.3.7. *Productividad*

Para determinar la productividad de la mano de obra en un proyecto de saneamiento, utilizaremos el sistema terminado como producto y la mano de obra empleada como recurso.

Fórmula 10

Productividad de la mano de obra por sistema

$$\begin{aligned} \text{Productividad mano de obra} &= \text{Producto/Recurso} \\ &= \text{Sistema/Costo mano de obra empleada.} \\ &= \text{Sistema/MOD} \\ &= \text{Sistema/MOD} \end{aligned}$$

La mano de obra declarada en soles es un valor muy grande por lo que es conveniente establecer la productividad por Millón (Shan et al., 2021).

Fórmulas de reajuste

En contratos de obra pactados en moneda nacional, los documentos del procedimiento de selección incluyen fórmulas para el reajuste de precios. Las valorizaciones hechas a los precios originales del contrato y sus ampliaciones se ajustan multiplicándolas por el

coeficiente de reajuste "K", que se obtiene aplicando fórmulas polinómicas usando los Índices Unificados de Precios de la Construcción publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el mes en que se debe realizar el pago. Una vez publicados los índices del mes correspondiente, se efectúan las regularizaciones necesarias (Art. 30 RLCE literal item 3).

Mayor metrado

Es el aumento en la cantidad de una partida incluida en el presupuesto de obra, necesario para lograr los objetivos del proyecto, derivado del replanteo y la cuantificación real en comparación con lo previsto en el expediente técnico de obra, y que no resulta de una modificación en el diseño de ingeniería (Anexo 01 TUO LCE, 2019).

Prestación Adicional

Es aquella que no estaba contemplada en el expediente técnico de obra ni en el contrato original, pero que resulta esencial y/o necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto principal, lo que lleva a la necesidad de un presupuesto adicional (Anexo 01 TUO LCE, 2019).

Deductivo

Mediante acuerdo debidamente sustentado del Consejo Directivo o la Gerencia General previa autorización del Consejo Directivo, podrá disponer la reducción de prestaciones hasta el límite de 15% del contrato original (RCA FSM, 2018).

Valorización de una obra

Es la valoración económica del progreso físico en la ejecución de la obra, calculada para un período específico (Anexo 01 TUO de la Ley de Contrataciones del Estado, 2019).

CAPÍTULO III.

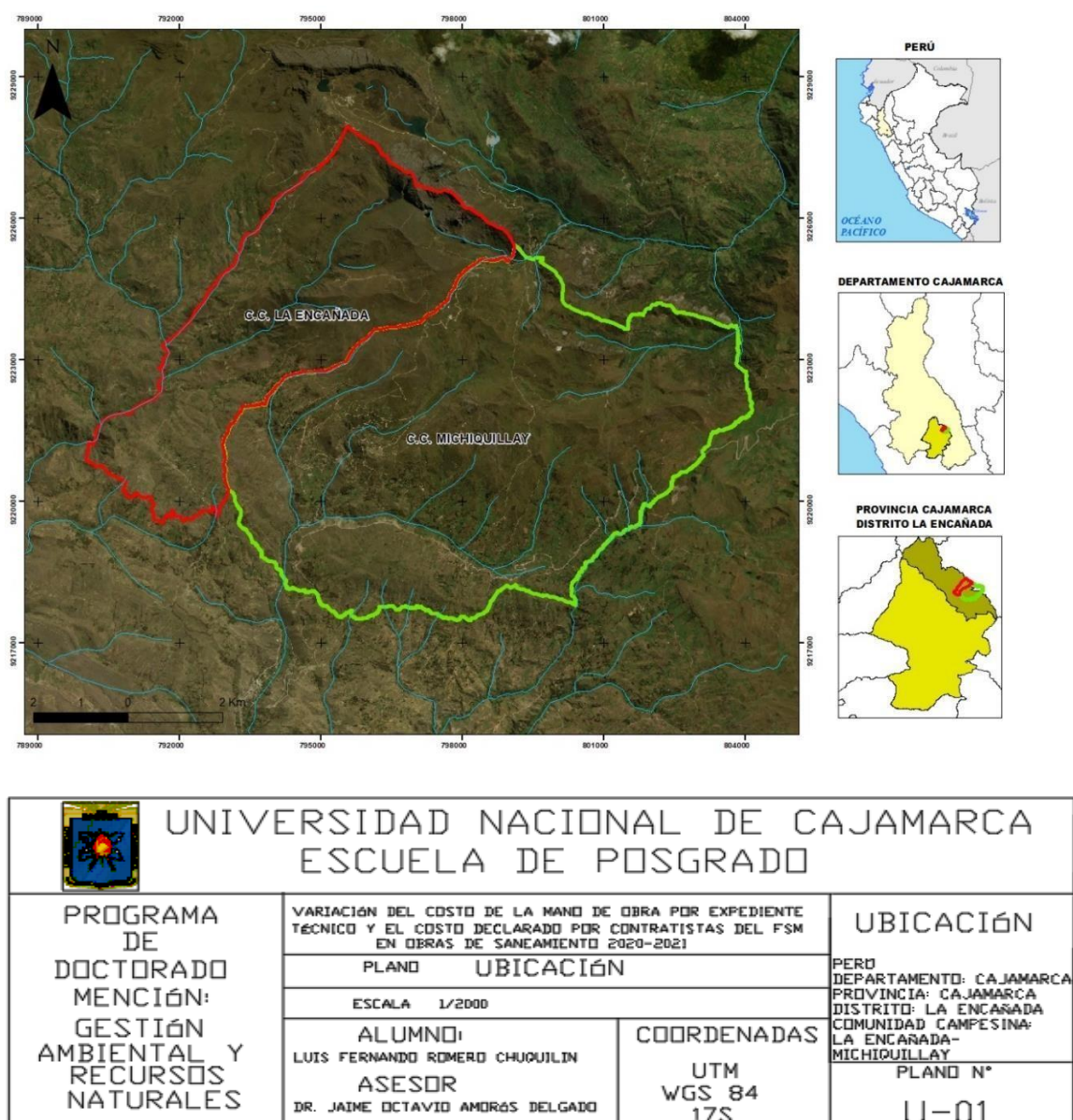
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

La investigación se llevó a cabo en el área de influencia del Proyecto Michiquillay (comunidades campesinas de Michiquillay y la Encañada). Se centró en las obras de saneamiento financiadas por el FSM, con inicio físico en los años 2020 y 2021.

Figura 23

Ubicación Comunidad campesina Michiquillay y la Encañada



Nota. Fuente INFORME N° 00278-2019-OEFA/DEAM-STECC

3.2. Características de la zona de estudio

3.2.1. Accesibilidad

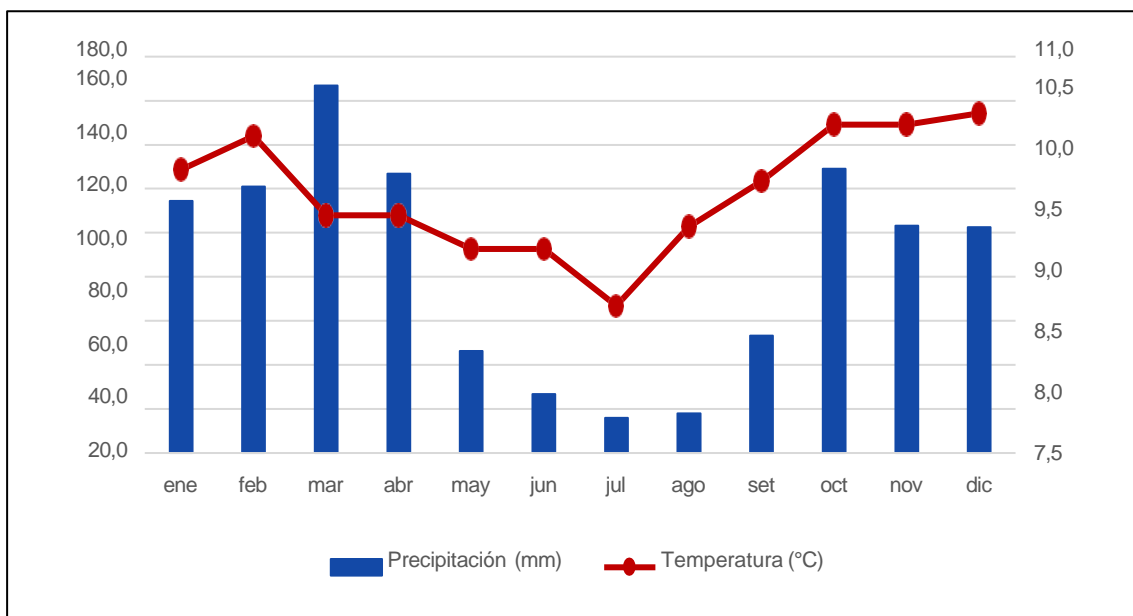
Se accede a la zona de estudio desde la ciudad de Cajamarca siguiendo la carretera asfaltada Cajamarca-Encañada hasta los accesos a los sectores donde se han realizado las obras (Sogorón Alto, Río Grande, Pedregal, Quinuayoc, Palpata, Pampa Grande, Quinuamayo Bajo, Tuypampa y Chim-Chim).

3.2.2. Clima

En el área de estudio, las temperaturas promedio mensuales varían de 8,8 °C (julio) a 10,5 °C (diciembre). El patrón de precipitaciones tiene un régimen estacional a lo largo del año, la temporada de avenida se inicia en octubre extendiéndose a abril, y el estiaje empieza en mayo y se extiende hasta setiembre, además, las precipitaciones promedio mensuales fluctúan desde 16 mm (julio) hasta 166,9 mm (marzo).

Figura 24

Precipitación y temperatura proyecto Michiquillay



Nota. Fuente Anglo American Michiquillay S.A. 2008. Estudio de impacto ambiental semidetallado del proyecto de exploración minera Michiquillay. R.D. N.º 057-2009-MEM/AAM.

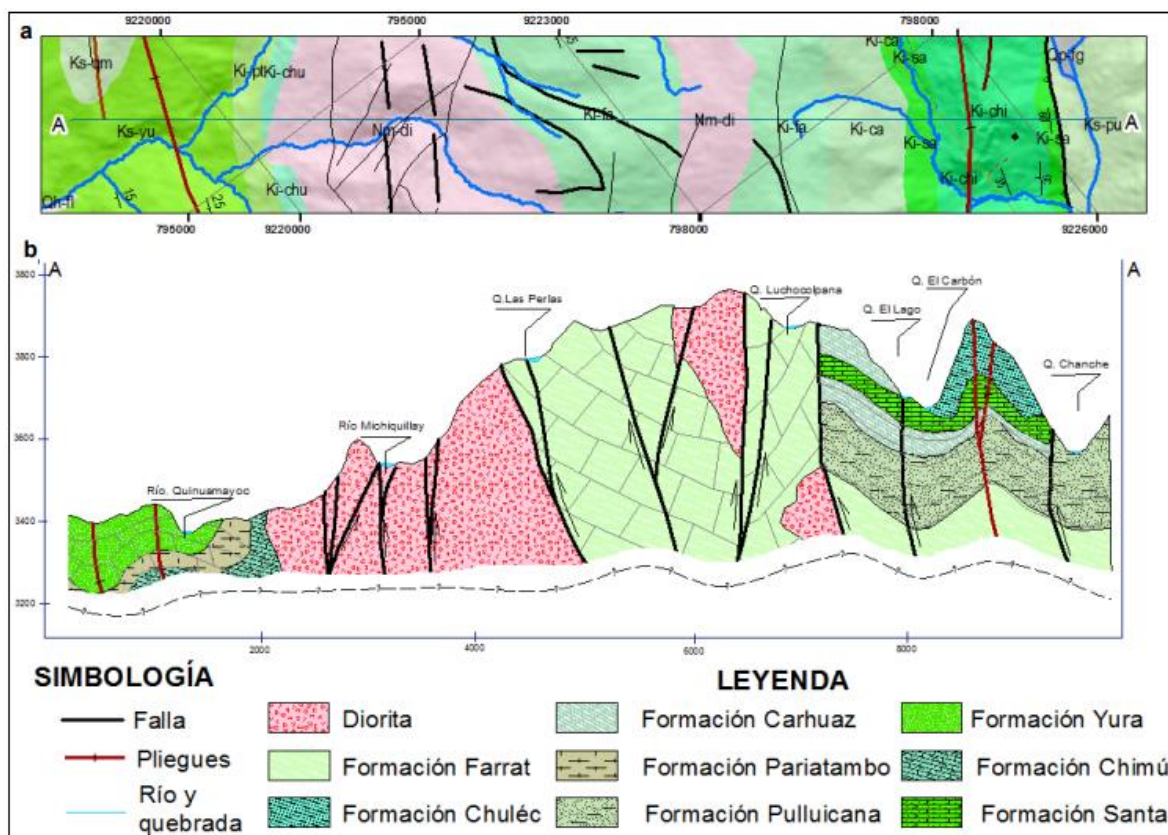
3.2.3. Geología


En las comunidades campesinas de Michiquillay y La Encañada (Distrito La Encañada, provincia y departamento de Cajamarca), está el proyecto minero Michiquillay de Southern Perú Corporation. Se adjunta la caracterización geológica de estas comunidades. El proyecto Michiquillay es un yacimiento tipo pórfido Cu-Mo (Au), asociado a la Franja Metalogénica N° XX (INGEMMET, 2009).

La geología de la zona está compuesta por rocas del mesozoico al cenozoico, incluyendo el grupo Goyllarisquizga con rocas sedimentarias siliciclásticas y un basamento ígneo intrusivo que comprende cuarzomonzonito, granodiorito, tonalito y diorita, además de depósitos cuaternarios recientes de origen fluvial, coluvial y eluvial. Las rocas presentes en las comunidades de La Encañada y Michiquillay se han delimitado según sus variedades litológicas y mediante análisis geoquímicos. Esta información se utilizó para evaluar las condiciones naturales del área de estudio (INFORME N° 00278-2019-OEFA/DEAM-STEC).

Figura 25

Geología regional área de estudio



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE POSGRADO		
PROGRAMA DE DOCTORADO MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	VARIACIÓN DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO Y EL COSTO DECLARADO POR CONTRATISTAS DEL FSM EN OBRAS DE SANEAMIENTO 2020-2021	
	PLAN GEOLOGÍA REGIONAL AREA DE ESTUDIO ESCALA 1/2000	
	ALUMNO: LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN ASESOR: DR. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO	COORDENADAS UTM WGS 84 17S

Nota. Fuente INFORME N° 00278-2019-OEFA/DEAM-STEAC

3.2.4. Geomorfología

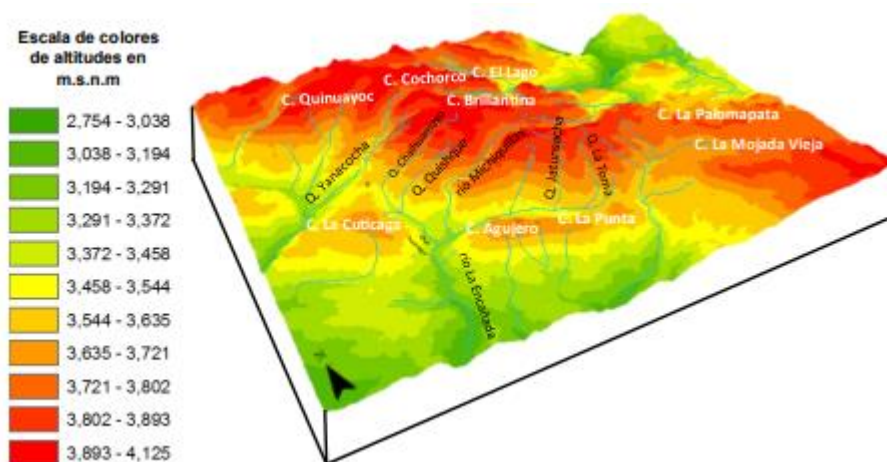
Geomorfológicamente, el área de estudio se encuentra en el flanco occidental de la cordillera de los Andes, en el noroeste de Perú. Se eleva entre 3000 y 4200 metros sobre el nivel del mar y está caracterizada por una superficie de erosión ondulada y una variedad de rocas intrusivas, sedimentarias y metamórficas complejas. Incluye las vertientes de los ríos


Michiquillay y las quebradas Quinuayoc, Las Nellas, Yanacocha, Jatunsacha, La Toma, entre otras.

La topografía presenta montañas con cimas elevadas y accidentadas, colinas ondulantes y valles con pendientes que van desde suaves hasta pronunciadas, como los cerros Cochorco, Lago, Brillantina, Palomapata, Mojada Vieja, Comullca y Quinuayoc. El paisaje predominante alto andino, con laderas y faldas de cerros que muestran pendientes convexas, cóncavas, planicies, afloramientos rocosos y zonas muy escarpadas. Estas geoformas, se encuentran a altitudes que varían desde 2754 m.s.n.m. hasta 4125 m.s.n.m., con cumbres relativamente onduladas y formaciones de pliegues debido a la tectónica y la acción de la erosión, así como la actividad pluvial y fluvial. Las principales colinas en las comunidades son Agujero, Cuticaga y La Punta.

Figura 26

Variación altitudinal comunidad campesina Michiquillay y la Encañada



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE POSGRADO			
PROGRAMA DE DOCTORADO MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	VARIACIÓN DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO Y EL COSTO DECLARADO POR CONTRATISTAS DEL FSM EN OBRAS DE SANEAMIENTO 2020-2021		UBICACIÓN
	PLANO VARIACIÓN ALTITUDINAL		PERU DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: LA ENCAÑADA COMUNIDAD CAMPESINA: LA ENCAÑADA-MICHICUILLAY
	ESCALA 1/2000 ALUMNO: LUIS FERNANDO ROMERO CHUQUILIN ASESOR DR. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO	COORDENADAS UTM WGS 84 17S	

Nota. Fuente INFORME N° 00278-2019-OEFA/DEAM-STECC

3.2.5. Hidrología

Los cauces ubicados de comunidades Michiquillay y la Encañada corresponden mayormente a la cuenca del Río Encañada afluente del Crisnejas, y también a zona de quebrada El Carbón de la cuenca Alto Marañón, ambos sistemas van hacia el Atlántico.

3.2.6. Factores productivos y servicios ecosistémicos

Factor Trabajo

La población de la comunidad habla español, por las actividades en proyectos del FSM y la exploración que realizó AAMSA, hay en la comunidad mano de obra calificada y con experiencia en ejecución de obras y actividades de mantenimiento, existen numerosas empresas comunales ávidas de oportunidades laborales. Las comunidades cuentan con servicios básicos de agua potable, energía producto de la intervención del FSM (obras de electrificación), servicios de comunicaciones con señales de radioemisoras (Radio Campesina, Radio Continental), asimismo cobertura celular de Bitel, Claro y Movistar.

Tabla 10

Población en comunidades campesinas Michiquillay y La Encañada

Localidad	Población según INEI 2017	Registro autoridades locales
Sector Michiquillay	600	244
Anexo Palpata	200	37
Sector Quinuayoc	300	252
Sector Pampa Grande	350	89
Sector Quinuamayo Bajo	280	212
Sector Quinuamayo Alto	400	430
Sector Progreso La Toma	340	211
Sector Chim Chim	30	84
Sector Usnio	126	94
Caserío Rodacocha	240	120
Caserío Sogorón Alto	600	900
Caserío Pedregal	35	600
Caserío Chamcas	600	128

Nota. Fuente OEFA INFORME N° 00311-2019-OEFA/DEAM-STECC

Factor Capital

Tenemos, entonces, una comunidad parcelada casi en su totalidad con distintos tipos de documentos que validan los derechos de los poseionarios: unos legitimados por la comunidad, otros otorgados por iniciativas individuales. En este escenario, llegó la empresa minera AAMSA, su aparición generó nuevas dinámicas que cambiaron las formas de tenencia de la tierra y de acceso de los comuneros y comuneras a este recurso. Las diferencias en la forma en que se dio la ocupación de tierras implican que, en el contexto de las negociaciones con la minera, que no todos estén en igualdad de condiciones para negociar. El acuerdo social establecido entre la comunidad y AAMSA, fijó una contraprestación por el permiso de paso y uso de todo el territorio comunal. La contraprestación C1 y otra para construir plataformas de exploración la contraprestación C2.

En el caso de la C2, el pago por las áreas de uso comunal en las que se construyeron las plataformas se negoció entre la Junta Directiva, las Juntas de los sectores involucrados y AAMSA, y se llegó a la cifra de S/. 6150 anuales por plataforma. Con el inicio de las actividades de exploración el precio de la tierra se disparó de entre S/. 500 y S/.1000 a precios fluctuantes entre S/. 10000 y S/. 40000 la há (Burneo y Chaparro, 2010).

Servicios Ambientales vinculados a la intervención en saneamiento básico

Abastecimiento: El agua de consumo proviene generalmente de manantiales ubicados en las cabeceras de los sectores o zonas cercanas al flujo base; para efectos de evaluación los manantiales, como puntos o áreas aflorantes de las aguas subterráneas fueron considerados como aguas superficiales, pues para su uso no se requiere de obras específicas de extracción.

Microcuenca Encañada

Las rocas encajantes del complejo mineralizado están constituidas por cuarcitas y calizas. Las cuarcitas se caracterizaron por ser generadoras de acidez y están distribuidas en las nacientes de las quebradas de la microcuenca La Encañada, donde se encuentran los bofedales

y lagunas que, por procesos de descomposición de material vegetal, evidenciadas en el aumento del nitrógeno total, acentuaron estas características ácidas. Por otro lado, las calizas, que se distribuyen en la parte baja de la microcuenca proporcionan una ligera alcalinidad a los cuerpos de agua.

Los manantiales, bofedales, quebradas y ríos evaluados presentaron en su mayoría facies bicarbonatadas cálcicas en ambas temporadas, propia de aguas meteóricas o recientes (flujos sub-superficiales). Solo 5 manantiales presentaron diferentes facies hidroquímicas, 4 presentaron facies sulfatadas (AFCocho1, AFCohco3, AFBaNg4 y FMich-04) y uno clorurada (AFMichi2), estas variaciones se deberían al contacto entre intrusivos y cuarcitas, la presencia de componentes iónicos bajos y a las previas actividades de exploración.

Microcuenca Yanacocha

Esta microcuenca presentó bajo contenido de metales que no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3., además de variaciones en sus facies hidroquímicas y pH influenciados por la litología; debido a que, en la parte alta se presentan rocas intrusivas y cuarcitas de la formación Farrat, en cambio en la parte media y baja se encuentran rocas carbonatadas de las formaciones Yumagual, Pariatambo y Chulec donde afloran manantiales que contribuyen con esta variación (EAT Michiquillay, 2019).

Microcuenca Chanche

Las quebradas El Carbón, Luchocolpana y El Lago presentaron facies bicarbonatadas cálcicas, bajas concentraciones de metales en ambas temporadas, valores de pH que se encontraron dentro de lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3, a excepción del pH en las quebradas El Carbón (QCarb1) en ambas temporadas, El Lago, El Carbón (QCarb2) y Chanche en estiaje, debido al aporte de aguas ácidas por el represamiento de la laguna El Carbón, minería informal y la presencia de cuarcitas. Asimismo, el manganeso superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua referidos

en la quebrada El Lago, producto de la erosión del suelo por precipitación.

Las quebradas La Boya y Chanche presentaron variaciones de facies hidroquímicas, pasando de sulfatada cálcica en avenida a bicarbonatada cálcica en estiaje en La Boya, y viceversa en Chanche. Las variaciones en la quebrada La Boya fueron originadas por el mayor aporte de aguas de la laguna Monte Redondo que presentó facies sulfatada cálcica, mientras que en la quebrada Chanche se deberían a los aportes de flujos subterráneos que atraviesan rocas intrusivas en el sector Punre. Ambas quebradas presentaron bajas

concentraciones de metales que no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3 en ambas temporadas (EAT Michiquillay, 2019).

Microcuenca Cotocuna

En la cabecera de la microcuenca se encuentran bofedales asociados a la laguna Tarucacocha y quebrada Vigón de facies bicarbonatadas cálcicas, con bajo contenido de metales que no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3 y 4; presentándose pH ácidos en la laguna Tarucacocha y bofedales asociados, que estuvieron fuera de lo establecido en los estándares referidos. Los pH ácidos están asociados al emplazamiento de las cuarcitas de la formación Carhuaz y fueron incrementados por la degradación de la turba de los bofedales, el mismo que aumentó las concentraciones de nitrógeno total que superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 4.

Las quebradas de esta microcuenca son de facies bicarbonatadas cálcicas, ligeramente ácidas, y con bajas concentraciones de metales que no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3 (EAT Michiquillay, 2019).

Regulación: La regulación del ciclo del agua en la zona de influencia del proyecto Michiquillay, se materializa esencialmente por la existencia y mantenimiento de los bofedales.

Soporte: En hidrobiología, se ha registrado un total de 62 especies de organismos planctónicos distribuidos en 50 especies para el fitoplancton y 12 especies para el zooplancton.

33 taxa de macroinvertebrados bentónicos distribuidos en 4 Phyla (Platyhelminthes, Annelida, Arthropoda y Mollusca), 7 clases: Turbellaria, Hirudinea, Oligochaeta, Crustacea, Gastropoda, Bivalvia e Insecta, siendo esta última el grupo predominante con 22 familias, asimismo, según Índice de Hilsenhoff, la quebrada Yanacocha, Quinuamayo, Jatunsacha, Chanche y El Carbón son consideradas dentro de la categoría de agua de buena calidad. Además, se registraron 4 especies de peces, *Astroblepus longiceps*, *Astroblepus rosei*, *Astroblepus* sp. y *Oncorhynchus mykiss* (EAT Michiquillay, 2019).

Microcuenca Encañada: En las comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y perifiton en ríos y quebradas se observó valores de diversidad media y alta en los puntos con características neutras-alcalinas; mientras que, los valores bajos de diversidad estuvieron asociados a las condiciones de acidez de los cuerpos de agua. En ambientes lenticos las comunidades hidrobiológicas están adaptadas a las características de cada laguna, presentando especies oportunistas y tolerantes que pueden aumentar su población de acuerdo a los cambios de nutrientes y temporalidad. En bofedales la comunidad de perifiton presentó mayor riqueza en comparación con los macroinvertebrados bentónicos, registrando especies adaptadas a la temporalidad de estos ecosistemas.

Microcuenca Yanacocha: Las condiciones descritas, así como la temporalidad, la agricultura y ganadería influyeron en la composición de la comunidad de perifiton y en la calidad ecológica (EAT Michiquillay, 2019).

Microcuenca Chanche: Las comunidades hidrobiológicas de las quebradas El Carbón (QCarb1), Luchocolpana, El Lago y Chanche presentaron mayor riqueza coincidiendo con el índice ABI que los calificó con una calidad ecológica entre «buena» y «muy buena», a diferencia de lo reportado en las quebradas El Carbón (QCarb2) y La Boya; que presentaron una calidad ecológica entre mala, moderada y buena. A pesar de las condiciones descritas en la quebrada La Boya y El Carbón (QCarb2), persisten especies

sensibles del macrobentos como *Atopsyche* sp., *Meridialaris* sp. y *Banyallarga* sp., así como de microalgas adaptadas a una amplia tolerancia a cambios ambientales como *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria capuccina* y *Leptolyngbya* sp.1. (EAT Michiquillay, 2019).

Microcuenca cotocuna: Condiciones que favorecieron al perifiton con el predominio de las especies *Tabellaria flocculosa* asociada a pH ligeramente ácidos y *Hannanea arcus* tolerante a la variación de nutrientes y bajas temperaturas.

Las quebradas Vigón y Sin nombre presentaron una calidad ecológica que varió de «buena» a «muy buena» caracterizadas por especies sensibles de las familias Calamoceratidae, Gripterygidae, Leptophlebiidae e Hydrobiosidae. En cambio, la quebrada Cotocuna, tuvo una calidad ecológica «buena» en avenida y «moderada» en estiaje, debido a la ausencia de especies sensibles e incremento de especies tolerantes, además de la presencia de trucha arcoíris cuyos hábitos alimenticios tienen un rol importante en la cadena trófica de esta quebrada (EAT Michiquillay, 2019).

Tabla 11

Ubicación de muestreo agua en manantiales en área de influencia

N.º	Lugar	Este (m)	Norte (m)	Alt. (msnm)	Nombre y ubicación afloramiento
1	Pampa Grande	796909	9221217	3757	Segseg ubicado en la zona llamada Segces, sector de Michiquillay.
2	Pampa Grande	796577	9220184	3507	Puquio II: a 550 m aprox. al suroeste de la I.E.I. N° 748 Sector Pampa Grande.
3	Pampa Grande	796652	9220417	3589	Puquio IV: aprox. 480 m al oeste de I.E.I. N° 748 del sector Pampa Grande.
4	Quinuayoc	796694	9223987	3886	Maque: margen derecho Qda. Quinuayoc o río Seco (parte alta Rodacocha).
5	Quinuayoc	797231	9223881	3938	Cocho Orco I ubicado en nacimiento Qda. Quinuayoc (parte alta Quinuayoc).
6	Quinuayoc	797076	9223586	3912	Cocho Orco II: nacimiento Qda. Quinuayoc, parte alta del sector Quinuayoc.
7	Quinuayoc	796730	9222941	3847	Peña Mala: aguas arriba de la laguna Señoracocha (parte alta Quinuayoc).
8	Progreso La Toma	799931	9219093	3634	Los Lifes: aprox. a 625 m al norte de la I.E. N° 821028 (Progreso La Toma).
9	Tuyupampa	798361	9219519	3556	Froilan II: a 380 m aguas arriba intersección Qda. Jatunsacha con acceso de Javier: aprox. a 15 m al este intersección Qda. Jatunsacha con el acceso de ingreso sector Tuyupampa
10	Tuyupampa	798168	9219202	3508	Quishuar Qda.: aguas arriba de la captación para consumo sector Progreso La Toma (Cumbe Chico).
11	Progreso La Toma	800642	9220864	3811	Toma (Cumbe Chico).
12	Quinuamayo Alto	800158	9221131	3796	Pampa del Cumbe I: parte alta de la Qda. La Toma, sector Quinuamayo Alto
13	Quinuamayo Alto	799902	9221009	3774	Pampa del Cumbe II: margen derecho de la Qda. La Toma, parte alta sector Quinuamayo Alto
14	Quinuamayo Alto	799221	9219680	3700	La Mina: margen derecho Qda. La Toma, parte alta sector Quinuamayo Alto. Barro Negro III: aprox. a 490 m al noreste de antena telefonía celular,
15	Pampa Grande	798539	9222329	3859	nacimiento río Michiquillay.
16	Pampa Grande	798272	9222400	3816	Barro Negro IV: aprox. a 335 m al noreste antena telefonía celular, nacimiento del río Michiquillay.
17	Quinuamayo Bajo	799452	9221724	3847	Las Vueltas: margen derecho del acceso que une los sectores de Quinuamayo Bajo con Chim Chim, parte alta de Quinuamayo Bajo.
18	Quinuamayo Bajo	799408	9221779	3867	Quinuamayo Bajo II: margen izquierdo del acceso que une los sectores de Quinuamayo Bajo con Chim Chim, parte alta de Quinuamayo Bajo
19	Quinuamayo Bajo	799535	9221464	3839	Quinuamayo Bajo I: margen izquierdo Qda. Jatunsacha, parte alta sector de Quinuamayo Bajo
20	Quinuamayo Bajo	798859	9220714	3744	Paccha II: margen derecho de la Qda. Jatunsacha aprox. a 1.70 km al noreste de la casa comunal del sector Tuyupampa,
21	Pampa Grande	798016	9221290	3845	Pampa de la Piedra Mesa: aprox. a 820 m al sur de la antena de telefonía celular, parte alta del sector Tuyupampa.
22	Tuyupampa	798261	9221280	3787	Cocheccoral I: margen derecho de la nacimiento de la Qda. Las Nellas, parte alta del sector Tuyupampa.
23	Tuyupampa	798431	9221155	3784	Cocheccoral II: margen izquierdo de la nacimiento de la Qda. Las Nellas, parte alta del sector Tuyupampa.
24	Tuyupampa	798196	9221101	3771	Cocheccoral III: margen derecho de la nacimiento de la Qda. Las Nellas, parte alta del sector Tuyupampa.
25	Tuyupampa	798326	9220472	3732	Maque: aprox. a 1.15 km al noreste de la casa comunal del sector Tuyupampa. Manantial ubicado en el sector de Michiquillay zona de captaciones de
26	Michiquillay	794894	9220870	3440	Ochoro
27	Michiquillay	795437	9220795	3454	Manantial ubicado en el sector de Michiquillay, zona mina, margen izquierdo del río Michiquillay (Puente Palo)
28	Michiquillay	795324	9220737	3450	Manantial ubicado en el sector de Michiquillay aproximadamente a 50 m
29	Alto Michiquillay	798742	9222830	3768	Subllaquero III ubicado en la parte alta del sector Michiquillay.
30	Alto Michiquillay	798173	9223414	3809	Subllaquero I: parte alta del sector Michiquillay.
31	Alto Michiquillay	798106	9223537	3738	Barro Negro V: aprox. a 440 m al norte de la antena de telefonía celular, nacimiento del río Michiquillay.
32	Michiquillay	794678	9220278	3401	Michiquillay II: aprox. a 460 m al sur de la casa comunal del sector Michiquillay I: aprox. a 350 m al sur de la casa comunal sector de Michiquillay
33	Michiquillay	794654	9220379	3415	(Surgencia de agua proveniente de un antiguo sondaje de perforación). Manantial en sector de Quinuayoc, margen izquierdo de la quebrada
34	Quinuayoc	795644	9222394	3667	Quinuayoc.
35	Quinuayoc	794923	9222049	3594	Las Cortaderas I: margen derecho de la Qda. Seca o Quishque sector
36	Quinuayoc	794793	9221966	3560	La Cahuñña: margen derecho de la Qda. Seca o Quishque en sector Las Cortaderas II: margen derecho de la Qda. Seca o Quishque sector
37	Quinuayoc	794441	9221770	3536	Quinuayoc.
38	Quinuayoc	795001	9222732	3624	Cushurito I: aprox. a 680 m al noreste de casa comunal sector Quinuayoc (margen izquierdo de la Qda. Quinuayoc o río Seco). Quinuayoc: aprox. a 390 m de casa comunal de Quinuayoc (margen izquierdo
39	Quinuayoc	794121	9222439	3540	Qda. Quinuayoc o río Seco).
40	Usnio	796266	9217759	3429	Usnio: a 270 m al noreste de la I.E. N° 82171 del sector Usnio.
41	Alto Sogoron	791835	9220891	3565	Pozo la Totora ubicado aprox. a 160 m al noreste I.E.N.º 82914 Sogoron Alto.
42	Alto Sogoron	791846	9220690	3582	Pozo El Muqui ubicado aprox. a 80 m I.E. N° 82914 del caserío Sogoron Alto. Pozo Toroagana, ubicado aprox. a 450 m al Sureste I.E. N.º 82914 Sogoron
43	Alto Sogoron	792230	9220423	3585	Alto.
44	Alto Sogoron	792440	9220052	3588	Pozo El Barro ubicado aprox. a 900 m al sureste I.E. N.º 82914 de Sogoron Alto.
45	Palpata	794505	9219462	3272	Michiquillay VII: margen izquierdo río la Encañada a 50 m aguas arriba de la Michiquillay V: margen derecho del río la Encañada (30 m al oeste de la
46	Palpata	794422	9219457	3266	confluencia de la quebrada Challhuamayo).
47	Palpata	794158	9218815	3247	Mala Muerte I: margen izquierdo río la Encañada, altura de anexo Palpata.
48	Palpata	794157	9218675	3239	La Shita: margen izquierdo del río la Encañada, altura de anexo Palpata.

Nota. Fuente OEFA INFORME N° 00311-2019-OEFA/DEAM-STEAC

Tabla 12*Ubicación de muestreo de agua en bofedales en área de influencia*

N.º	Microcuenca	Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	La Encañada	Bofedal - Río Michiquillay	HBof-3	798923	9222807	3776	Bofedal ubicado en la naciente del río Michiquillay en la propiedad de la familia Limay
2		Bofedal - Río Michiquillay	HBof-5	797961	9223762	3868	Bofedal ubicado en la naciente del río Michiquillay aproximadamente a 250 m al sureste de la Cantera – carretera hacia el caserío Punre
3		Bofedal - Río Michiquillay	HBof-6	797301	9223599	3910	Bofedal ubicado en la naciente del río Michiquillay propiedad de la familia Aguilar
4		Bofedal - Río Michiquillay	HBof-7	797376	9223419	3885	Bofedal ubicado en la naciente del río Michiquillay propiedad de la familia Aguilar
5		Bofedal quebrada Oxa Segana	HBof-8	796982	9223955	3909	Bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Oxa Segana en el caserío de Rodacocha
6		Bofedal - quebrada Oxa Segana	HBof-9	797098	9223920	3924	Bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Oxa Segana en el caserío de Rodacocha
7		Bofedal – Tarucacocha	HBof-1	799894	9223336	3821	Bofedal ubicado aproximadamente a 100 m de la laguna Tarucacocha sector Chim Chim
8		Bofedal – Tarucacocha	HBof-2	799723	9223428	3830	Bofedal ubicado aproximadamente a 300 m de la laguna Tarucacocha sector Chim Chim
9		Bofedal – quebrada Vigón	HBof-4	799441	9222514	3755	Bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Vigón sector Chim Chim

Nota. Fuente OEFA INFORME N° 00311-2019-OEFA/DEAM-STEAC

3.3. Materiales y equipo

Materiales de la investigación:

Muestreo NGO.

Fichas de registro en hojas de cálculo Excel.

Valorizaciones de obra (contractuales, adicionales, mayor metrado, covid).

Expedientes técnicos de las obras, materia de la investigación.

Liquidaciones de obras.

Peritajes.

Encuesta a supervisores de obra.

Protocolo entrevista Gerente FSM.

Equipos de la investigación:

Cámara fotográfica Canon.

GPS modelo Garmin.

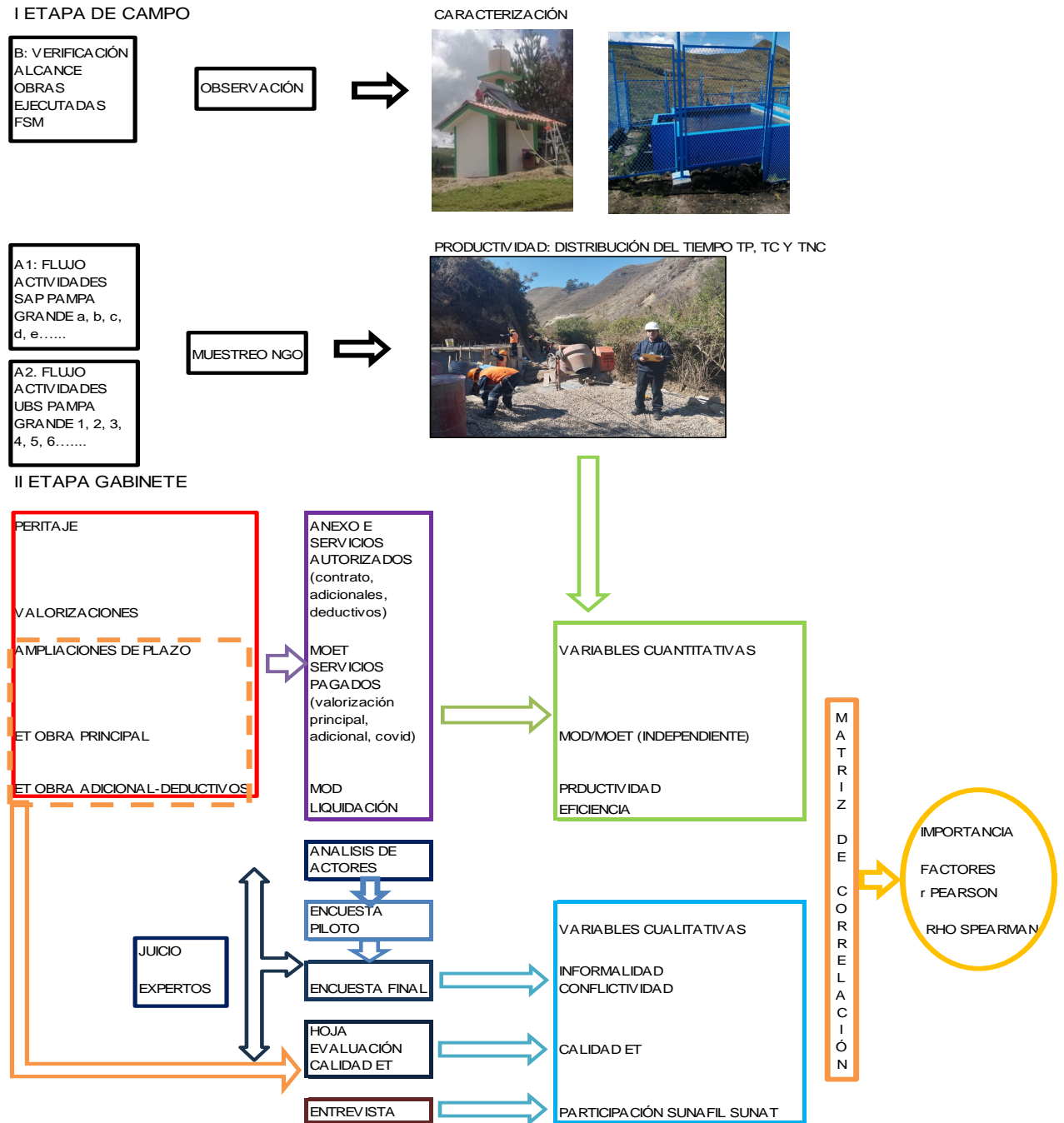
Laptop HP.

Impresora HP Smart Tank 533.

3.4. Metodología

Figura 27

Flujo metodológico



3.4.1. Etapa de campo

Se estableció flujo de procesos de obra de saneamiento, dividiendo la intervención en UBS y SAP:

Tabla 13

Flujos UBS-SAP

Flujo UBS	Flujo SAP
Trazo-Excavaciones.	Conducción: Trazo y Nivelación.
Columnas: Acero.	Conducción: Excavaciones-Cama arena.
Cimientos-Pases desagüe.	Conducción: Tubería-accesorios-Prueba
Sobrecimiento: Encofrado-concreto.	Conducción: Relleno propio
Muros.	Conducción: Válvulas aire
Desagüe-Nivelación-Apisonado.	Captación.
Falso piso	Zanjas Filtrantes
Aligerado:Encofrado-Ladrillo-Acero.	Cerco Metálico Captación.
Instalaciones eléctricas y sanitarias	Distribución-Excavaciones
Concreto en aligerado	Distribución-Tubería-accesorios-Prueba.
Columna Tanque y losa Tanque Elevado.	Distribución: Relleno Propio.
Instalaciones Agua fría-caliente.	Mejoramiento Infraestructura existente.
Tarrajeo exterior-interior-Derrames	
Contrapiso-Veredas	
Cerámico	
Tanque Elevado	
Cobertura.	
Pintura-Juntas	
Biodigestor-Caja Lodos	
Zanjas infiltración	
Pintura	

En obra de saneamiento del Sector Pampa Grande se tomaron 06 muestras aplicando la herramienta Lean NGO (nivel general de obra) estableciendo una distribución promedio de productividad en (TP, TC y TNC).

Figura 28

Muestreo nivel general de obra (NGO)

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> TP, Σ subtipo TC Σ subtipo TNC </div>	NGO OBRA	Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito la Encañada, Provincia y Departamento de				
	RESPONSABLE	Luis Fernando Romero Chuquilin			FECHA	10/05/2021
MUESTRA	M1-NGO-SAP	HORA INICIO	09:00	HORA FIN	11:30	
	Trabajo Productivo (TP)					
	Trabajo Contributivo (TC) : Mediciones (M), Transporte (T), Limpieza (L), Instrucciones (I), Habilitación Materiales (HM),					
	Habilitación de equipos (HE), Otros (X)					
	Trabajo No Productivo (TNP) : Esperas (E), Tiempo ocioso (O), Descanso (D), Necesidades (N), Viajes (V), Correcciones					
	(C), Otros (Y)					
	N° CUADRILLA	TIPO	N° CUADRILLA	TIPO	N° CUADRILLA	
	2		31		61	
	3		32		62	
	4		33		63	
	5		34		64	
	6		35		65	
	7		36		66	
	8		37		67	
	9		38		68	
	10		39		69	
	11		40		70	
	12		41		71	
	13		42		72	
	14		43		73	
	15		44		74	
	16		45		75	
	17		46		76	
	18		47		77	
	19		48		78	
	20		49		79	
	21		50		80	
	22		51		81	
	23		52		82	
	24		53		83	
	25		54		84	
	26		55		85	
	27		56		86	
	28		57		87	
	29		58		88	
	30		59		89	
			60		90	
	TOTAL OBSERVACIONES					
	TIEMPO PRODUCTIVO		TIEMPO CONTRIBUTIVO		TIEMPO NO CONTRIBUTIVO	
			T M I L HM HE X		E O D N V C Y	
			<div style="border: 1px solid green; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>		<div style="border: 1px solid purple; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	
			<div style="border: 1px solid green; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>		<div style="border: 1px solid purple; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	
			Σ Subtipo TC	<div style="background-color: #90EE90; width: 30px; height: 30px; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> C </div>	Σ Subtipo TNC	<div style="background-color: #9932CC; width: 30px; height: 30px; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> D </div>

Nota. Adaptación Angarita et al, 2018.

3.4.2. Etapa Gabinete

Se revisaron los expedientes técnicos, las valorizaciones y liquidaciones de la muestra seleccionada de los proyectos de saneamiento ejecutados en los años 2020 y 2021, y se registraron los valores de referencia y mano de obra en ANEXO F: Obras de saneamiento FSM 2020-2021; según encabezados columnas: nombre de obra, descripción, monto, subtotal


y costo de mano de obra; los encabezados en filas y por cada obra de la muestra (debajo columna descripción) **servicios autorizados discriminados** en: contrato, adicionales, mayores metrados, deductivos, **servicios pagados distribuidos** en las valorizaciones correlativas de obra principal, obras adicionales y Covid; procediendo al registro de los valores correspondientes por cada fila iniciando en contrato (1° servicio autorizado) de acuerdo a los encabezados de columnas, monto (4° columna) y MOET por categoría a partir de capataz hasta ajustes (6° a 10° columnas) subtotalizada en columna 11°. Repitiendo el mismo procedimiento en los otros rubros de servicios autorizados. Se totalizó MOET sumando todos los servicios autorizados (contrato, adicionales, mayores metrados, deductivos) en la fila con el mismo nombre y colocando el resultado en la 11° columna.

En servicios pagados se registró los montos de valorizaciones y MOD por valorización desde la Valorización 01 según indicación de encabezados primero monto (4° columna) y MOD en la columna 11°; esto se repitió para las valorizaciones restantes (contractuales, adicionales y covid) y totalizó MOD con suma en fila servicios pagados.

Figura 29

Registro mano de obra por categoría y cálculo MOET

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
DOCTORADO EN CIENCIAS



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/.)	SUBTOTAL	COSTO MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO(MOET) Y COSTO DECLARADO(MOD)					
					Capataz, u otros (S/.)	Operario (S/.)	Oficial (S/.)	Peón (S/.)	Ajustes (S/.)	TOTAL
		SERVICIOS AUTORIZADOS (MOET)		Σ						Σ
		Contrato	A		a1	a2		a3	a4	Σai
		Adicional N° 01	B			b1	b2	b3	b4	Σbi
		Mayor Metrado N° 01	C			c1	c2	c3	c4	Σci
		Deductivo N° 01	D			d1	d2	d3	d4	Σdi
		Deductivo N° 02	E			e1	e2	e3	e4	Σei
		Partidas no ejecutadas Mayor Metrado N° 01	F			f1	f2	f3	f4	Σfi
		SERVICIOS PAGADOS (MOD)		S/ 4,032,413.68						S/ 1,362,719.02

Figura 30

Registro valorizaciones, planilla mensual y cálculo MOD

NOMBRE DEL PROYECTO 2	DESCRIPCIÓN 3	MONTO (S/.) 4	SUBTOTAL 5	COSTO MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO(MOET) Y COSTO DECLARADO(MOD)					TOTAL 11
				Capataz, u otros (S/.) 6	Operario (S/.) 7	Oficial (S/.) 8	Peón (S/.) 9	Ajustes (S/.) 10	
	SERVICIOS PAGADOS (MOD)								ΣMODi
Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento básico del caserío Pampa Grande Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Cajamarca-Cajamarca.	Valorización 01	A1	ΣAi						MOD1
	Valorización 02	A2							MOD2
	Valorización 03	A3							MOD3
	Valorización 04	A4							MOD4
	Valorización 05	A5							MOD5
	Valorización 06	A6							MOD6
	Valorización 07	A7							MOD7
	Valorización 01 Adicional N° 01	B1	ΣBi						
	Valorización 02 Adicional N° 01	B2							
	Valorización 01 Mayor Metrado 01	C1	ΣCi						
	Valorización 02 Mayor Metrado 01	C2							
	Covid 01	D1	ΣDi						
	Covid 02	D2							
	Covid 03	D3							
Covid 04	D4								
Covid 05	D5								
Covid 06	D6								
Covid 07	D7								
Monto de Liquidación									

Se caracterizó las obras por tamaño (número familias), tipo de intervención (construcción o mejoramiento), plazos (tiempo ET, tiempo real), inversiones (contrato, liquidación).

Finalmente, se calculó la variación de mano de obra mediante el cociente entre la mano de obra declarada y la mano de obra por expediente técnico (MOD/MOET).

Se determinó productividad total por proyecto considerando como unidad de trabajo “Sistema Agua Potable” y monto totalizado ΣMODi (fila servicios intersección 11° columna).

Fórmula 11

Mano de obra declarada

$$\text{MOD} = \sum \text{MOD}_i = \sum \text{Planilla empleadas}$$

Fórmula 12

Productividad proyecto

$$\text{Productividad proyecto} = 01 \text{ Sistema Agua Potable} / \text{MOD}$$

Siendo el valor en soles elevado, se trasladó la MOD a millones de soles para tener resultados visibles.

Asimismo, se calcularon los siguientes índices de productividad:

Fórmula 13

Índice de eficiencia

$$\text{Índice de eficiencia} = (\text{MOD} / \text{MOET})^{-1}$$

Fórmula 14

Índice de eficacia

$$\text{Índice de eficacia} = \text{Tiempo previsto} / \text{Tiempo real}$$

Fórmula 15

Índice de efectividad

$$\text{Índice de efectividad} = (\text{MOET} * \text{Tiempo previsto}) / (\text{MOD} * \text{Tiempo real})$$

Se realizó análisis de actores para ponderar relaciones intervinientes en las variables cualitativas informalidad, conflictividad y calidad expediente técnico.

Como se aprecia en Tabla 16 se realizó análisis de actores en la construcción en obras de saneamiento del FSM, para definir la importancia de posiciones y valorar las relaciones con las variables cualitativas (informalidad, conflictividad y calidad expediente técnico) la posición de dominio la tiene el propio FSM (10 puntos), la segunda posición la poseen las Autoridades del Sector (08 puntos), la tercera posición los Contratistas (06 puntos), y finalmente la última posición los Trabajadores (04 puntos).

Tabla 15*Análisis de actores construcción por contrata obras saneamiento FSM*

Actores	Principal necesidad o problema percibido	Objetivos Reglamentos Normatividad	Alianzas	Poder	Posición	Valor	
Contratistas FSM	Mano de obra no cumple rendimientos mínimos	Conseguir una utilidad por la actividad de construcción	(+)FSM, (+)Trabajadores		3	2	6
Trabajadores	Necesidad de trabajo	Obtener una remuneración que permita sostener a su familia	(+)Autoridades Pampa Grande, (+)FSM		2	2	4
Autoridades Sector Pampa Grande	Uso de mano de obra calificada y no calificada de la comunidad	Pago oportuno de las obligaciones laborales	(+)Trabajadores, (-) Contratistas		-4	2	-8
Fondo Social Michiquillay	Ejecutar proyectos de inversión social en beneficio de la Comunidad Campesina de Michiquillay	Que se emplee mano de obra de la comunidad y se cumpla con el pago de las tarifas establecidas	(+)Contratistas, (+) Trabajadores, (+) Autoridades Pampa Grande		5	3	15

Poder: Capacidad de lograr que las cosas sucedan o de movilizar, recurso

- 1 Bajo
- 2 Medio Bajo
- 3 Medio
- 4 Medio Alto
- 5 Alto

Posición:

A favor	+1	Bajo	+2	Medio	+3	Alto
Indiferente	0					
En contra	-1	Bajo	-2	Medio	-3	Alto

Para medir las variables informalidad y conflictividad, se hizo encuesta con escala tipo Lickert constituida por 8 items por variable, se validó por juicio de 03 expertos (Anexo A.2), y realizó piloto para verificar su consistencia.

Tabla 16*Estadísticas de fiabilidad de escala variable informalidad (encuesta piloto)*

	Alfa de Cronbach
Escala	-0.449

Nota. Los elementos 'inf. Item1', 'inf. Item4', 'inf. Item5', y 'inf. Item6' se correlacionan negativamente con la escala total y probablemente deberían invertirse.

Se invirtieron los ítems indicados en nota Tabla 16 corrigiendo escala, obteniendo los siguientes valores.

Tabla 17*Estadísticas de fiabilidad corregida de escala variable Informalidad*

	Alfa de Cronbach
Escala	0.791

Tabla 18*Análisis de Fiabilidad por supresión de elemento Informalidad*

Si se descarta el elemento	Alfa de Cronbach
inf. Item1 Inv	0.739
inf. Item2	0.790
inf. Item3	0.797
inf. Item4 inv	0.749
inf. Item5 Inv	0.769
inf. Item6 Inv	0.739
inf. Item7	0.764
inf. Item8	0.779

Como no hay incremento significativo de alfa de Cronbach, por anulación de ítems de la encuesta piloto corregida, se mantuvo estos en la encuesta definitiva.

Para la variable conflictividad, no se tuvo ningún inconveniente en la prueba piloto, por lo cual se mantuvo los ítems en la encuesta final, con los siguientes resultados de fiabilidad.

Tabla 19

Análisis de fiabilidad variable Conflictividad

	Alfa de Cronbach
Escala	0.751

Tabla 20

Análisis de Fiabilidad por supresión de elemento Conflictividad

Si se descarta el elemento	Alfa de Cronbach
Conf. Item 1	0.737
Conf. Item 2	0.704
Conf. Item 3	0.722
Conf. Item 4	0.728
Conf. Item 5	0.708
Conf. Item 6	0.745
Conf. Item 7	0.738
Conf. Item 8	0.732
Suma Conf i	0.766

Nota. Eliminación de cualquier ítem individual no incrementa Alfa de Cronbach.

Al suprimir cualquiera de los ítems de la encuesta de la categoría conflictividad, no se incrementó el alfa de Cronbach, por lo cual también se mantuvo los 8 ítems en encuesta final.

Tal como se presenta en ANEXO A2, la encuesta final estuvo estructurada en 02 secciones, en la primera sección Informalidad se consideró 03 numerales:

- 1: Control aspectos laborales del supervisor con 03 ítems en escala Likert.
- 2: Control aspectos laborales de planta FSM (área técnica, seguridad y contabilidad) con 03 ítems en escala Likert.
- 3: Informalidad organizativa con 02 ítems en escala Likert.
- En la segunda sección: Conflictividad se consideró también 03 numerales:
- 4: Conflicto contratista comunidad con 03 ítems en escala Likert.

- 5:Conflicto Proceso FSM-Contratista con 03 items en escala Likert.
- 6: Conflicto interpersonal con 02 items en escala Likert.

Para calificar la variable informalidad se usó ANEXO C-FICHA DE CALIFICACIÓN VARIABLE INFORMALIDAD según se detalla a continuación.

Figura 31

Esquema calificación variable informalidad

ANEXO C - CALIFICACIÓN VARIABLE INFORMALIDAD							
1	Totalmente en desacuerdo	N1: Frecuencia puntaje 1					
2	En desacuerdo						
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	N3: Frecuencia puntaje 3					
4	De acuerdo						
5	Totalmente de acuerdo	N5: Frecuencia puntaje 5					
Instrucción: Calificar el comportamiento u ocurrencia en obra dando la mayor calificación a la situación formal (positiva)							
Dimensión	Indicador	Items	1	2	3	4	5
Informalidad económica	Control de Aspectos laborales del Supervisor	1. El supervisor verificó diariamente el personal obrero (Capataz y otros, operarios, oficiales y peones) siendo la planilla declarada en las valorizaciones, concordante con dichas observaciones y registros.			3		
		2. El supervisor permitió trabajos de personas no registradas en planillas	1				
		3. El supervisor permitio trabajo de obra en periodos de suspensión o paralización	1				
	Control de Aspectos laborales de Planta del FSM (Area Técnica, Seguridad y Contable)	4. Area técnica o contable FSM observó valorización por incumplimiento pago SCTR, Salud y pensión, ESSALUD, CONAFOVICER, AFP u ONP o pago extemporáneo			3		
		5. Area técnica o contable FSM observó valorización por incumplimiento de presentación planilla de obreros			3		
		6. El area contable determinó inconsistencias entre la planilla declarada, reportes PLAME y los pagos de obligaciones sociales realizados	1				
		7. El FSM no cuenta con procedimientos estandarizados para las modificaciones contractuales (Adicionales, Ampliaciones de plazo, Deductivos), lo que repercute en incumplimiento de obligaciones laborales del contratista	1				
Informalidad organizativa	Informalidad administrativa FSM	8. Las recepciones y Liquidaciones de obra, mas allá de los requerimientos formales (hechos y documentos) están subordinadas a apreciaciones subjetivas de las autoridades de los sectores y no sujetas a plazos perentorios					5
Parcial			A	O	B	O	C
Total					D		
			$D = \sum \text{Parcial} = N1 * 1 + N3 * 3 + N5 * 5$			$B = N5 * 5$	

Para calificar la variable conflictividad se usó ANEXO D-FICHA DE

CALIFICACIÓN VARIABLE CONFLICTIVIDAD según detalle Figura 31.

Figura 32

Esquema calificación variable conflictividad

ANEXO D - FICHA CALIFICACIÓN VARIABLE CONFLICTIVIDAD

1 Totalmente en desacuerdo
 2 En desacuerdo
 3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 De acuerdo
 5 Totalmente de acuerdo

Instrucción: Calificar el comportamiento u ocurrencia en obra dando la mayor calificación a la situación sin conflicto (positiva)

Dimensión	Indicador	Items	1	2	3	4	5
Conflictividad	Conflicto contratista comunidad	Las autoridades comunales han propiciado paralizaciones o impedido ejecución de los trabajos programados	1				
		Las autoridades programaron frecuentemente reuniones con trabajadores del proyecto en horario laboral, que perjudicó la programación diaria	1				
		La suscripción de documentación de liquidación de obra, se condiciona a cumplimiento de obligaciones extra contractuales	1				
	Conflicto proceso FSM-contratista	Diferencias contractuales con el FSM han originado arbitrajes o resoluciones de contrato					5
		Diferencias contractuales con el FSM, han originado demora en pagos de valorizaciones contractuales, e incumplimiento en el pago a trabajadores					5
		No se reconocen reintegros, ni mayores gastos generales, por lo cual se reducen los márgenes de utilidad esperados	1				
	Conflicto interpersonal	El Supervisor y Residente o representantes del contratista mantienen un nivel bajo de comunicación, que origina disposiciones contradictorias y choques innecesarios					5
		El contratista no promueve una cultura de tolerancia y respeto entre el personal obrero, que conduce con frecuencia a violencia verbal y/o agresiones físicas entre trabajadores.	A=N1*1			4	B=N4*4
	Parcial=Σ Puntaje*Frecuencia			A	0	0	B
Total=Σ Parcial					D		

N1, N4 y N5: Frecuencia de puntaje 1, 4 y 5

$$D = \sum \text{Parcial} = A + B + C$$

$$C = N5 * 5$$

Para calificar la variable calidad del expediente técnico, se usó hoja de evaluación Calidad Expediente Técnico (Anexo E), previamente validada por juicio de expertos, con las modificaciones sugeridas para tal fin (Anexo A1).

Figura 33

Calificación calidad expedientes técnicos

Dimensión (prioridad)	Indicador	Items	Valor categoría				
			1	2	3	4	5
Entregables verificados (1)	Planos	9 Los planos generales: Ubicación, Ambito influencia, Topográfico, trazado y lotización, Canteras y botaderos				4	
		10 Planos Sistema agua potable cuenta: Clave, General sistema existente, General sistema proyectado, componentes primarios (captación, etc), Redes distribución, Modelamiento hidráulico, Detalle empames, Detalle accesorios, Conexiones domiciliarias			3		
Desempeño ejecución (5)	Gestión de Cronogramas	27 No se generaron ampliaciones de plazo por errores en expediente técnico		2			
		28 Las ampliaciones de plazo, incluidas suspensiones no superan el 50% del plazo contrato suscrito	1				
	Gestión de Costos	29 Adicionales o deductivos producto de situaciones imprevisibles		2			
		30 La incidencia acumulada de adicionales fue menor al 15%			3		
Puntaje categoría(Σfrecuencia categoría*Valor categoría*prioridad)							
Puntaje Total(Σ Puntaje por categoría)							

N1, N3: Frecuencia entregables verificados

N2, N4: Frecuencia Desempeño ejecución

$$N1 \times 1 \times 1 + N2 \times 1 \times 5$$

$$N3 \times 3 \times 1 + N4 \times 3 \times 5$$

Prueba Hipótesis de investigación

Se realizó análisis bivariado de la variable independiente (MOD/MOET) con cada uno de los factores (variables) establecidos empezando por variable cuantitativa Productividad

(eficiencia), luego las variables cualitativas Informalidad, Conflictividad y Calidad ET, para determinar el tipo de distribución (normal, asimétrica + o -, leptocúrtica o platicúrtica) y las pruebas correspondientes para la prueba de hipótesis.

La importancia de factores se definió por la fuerza de correlación establecida por el coeficiente R de Pearson para variables cuantitativas normales y Rho de Spearman para las variables cualitativas de distribución no normal.

Participación SUNAFIL y SUNAT en obras de saneamiento por contrata FSM

Finalmente se realizó una entrevista al Gerente General del FSM, para tener una apreciación institucional de los resultados de investigación y la administración pública del trabajo a cargo del SUNAFIL Y SUNAT.

Tabla 21

Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Objetivo Específico	Técnica	Procesamiento y análisis de datos		Tratamiento Estadístico
		Sistematización	Tipo de análisis	
Caracterizar las obras de saneamiento del Fondo Social Michiquillay, Calcular la variación de la mano de obra (MOD/MOET) y productividad de la mano de obra por proyecto	Análisis documental: caracterización obras saneamiento, MOD/MOET Observación Directa: Muestreo Lean NGO Productividad por Proyecto: Análisis documental	Hoja de cálculo	Descriptivo	Estadística descriptiva- Jamovi
Medir la informalidad, conflictividad y calidad de expediente técnico de las obras de saneamiento del FSM y su relación con la variación de la mano de obratécnico)	Encuesta Supervisores (informalidad, conflictividad) Ficha de evaluación (calidad expediente obratécnico)	Hoja de cálculo	Correlacional	Estadística descriptiva frecuencias- Jamovi
Correlacionar los factores que explican la variación de la mano de obra (MOD/MOET) de las obra de saneamiento de contratistas del FSM	Análisis Documental: Investigaciones Comparación Entrevistas: Supervisores y funcionarios FSM	Hoja de cálculo	Correlacional	Matriz correlación- Jamovi
Analizar participación MTPE (SUNAFIL) y SUNAT en las obras de saneamiento del FSM	Análisis documental Entrevista	Hoja de cálculo	Causal	Teoría Fundada

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Caracterización obras saneamiento, variación y Productividad de la mano de obra

Caracterización de las obras de saneamiento del FSM 2020-2021

Como se muestra en Tabla 26 el número de familias beneficiarias es un índice adecuado para dimensionar los sistemas de saneamiento ejecutados, en tal sentido el proyecto más grande fue Sogorón Alto (314 familias) y el más pequeño Quinuamayo Bajo (26 familias). Considerando el tipo de intervención 7 proyectos corresponden a mejoramiento por gravedad y 02 son construcciones nuevas (01 por gravedad y 01 por bombeo). Hay error de estimación del tiempo por expediente técnico, el proyecto de Pedregal (97 familias) ligeramente menor al tamaño promedio (105 familias) presenta el mayor plazo previsto (208 días). El proyecto de Quinuamayo bajo es el más pequeño y corresponde al de menor plazo programado (120 días) y menor plazo ejecutado (180 días).

Tabla 22

Familias beneficiarias, Tipo de intervención, plazo previsto y real obras de saneamiento FSM

SISTEMA	N° familias beneficiarias	Tipo intervención	Tiempo ET (días)	Tiempo real (días)
SAP PAMPA GRANDE	112.00	Mejoramiento-Gravedad	150.00	210.00
SAP TUYUPAMPA	138.00	Construcción-Gravedad	180.00	300.00
SAP RIO GRANDE	75.00	Mejoramiento-Gravedad	180.00	275.00
SAP QUINUAMAYO BAJO	26.00	Mejoramiento-Gravedad	120.00	180.00
SAP CHIM CHIM	72.00	Mejoramiento-Gravedad	180.00	296.00
SAP PEDREGAL	97.00	Mejoramiento-Gravedad	208.00	268.00
SAP QUINUAYOC	55.00	Mejoramiento-Gravedad	150.00	230.00
SAP PALPATA	56.00	Construcción-Bombeo	180.00	435.00
SAP SOGORÓN ALTO	314.00	Mejoramiento-Gravedad	180.00	480.00
PROMEDIOS	105.00		169.78	297.11

Como se muestra en Tabla 27 las inversiones iniciales según contrato variaron de acuerdo al tamaño de los sistemas y número de beneficiarios sobre 2.12 millones y hasta 9.29 millones. Los contratos originales sufrieron modificaciones en el proceso de ejecución (adicionales, mayores metrados, valorizaciones covid y deductivos) variando las liquidaciones de 2.40 millones a 13.82 millones.

Tabla 23

Comparación contrato-liquidación

SISTEMA	CONTRATO	LIQUIDACIÓN	OBSERVACIÓN
SAP PAMPA GRANDE	S/. 4,738,430.08	S/. 4,126,497.20	Liquidación aprobada
SAP TUYUPAMPA	S/. 5,873,251.67	S/. 7,874,398.47	Liquidación aprobada
SAP RIO GRANDE	S/. 3,788,890.36	S/. 4,594,589.78	Liquidación aprobada
SAP QUINUAMAYO BAJO	S/. 2,115,867.10	S/. 2,403,266.07	Liquidación aprobada
SAP CHIM CHIM	S/. 4,121,605.27	S/. 4,588,334.97	Liquidación aprobada
SAP PEDREGAL	S/. 4,172,903.09	S/. 4,933,084.05	Liquidación aprobada
SAP QUINUA YOC	S/. 2,723,589.35	S/. 3,246,634.93	Sin Liquidación
SAP PALPATA	S/. 3,014,323.18	S/. 3,029,889.71	Liquidada por peritaje
SAP SOGORÓN ALTO	S/. 9,292,532.34	S/. 13,822,795.10	En arbitraje

Variación de la mano de obra

Como se muestra en Tabla 28 la mano de obra declarada (MOD) varía entre 33% y 123% de la mano de obra proyectada por expediente técnico (MOET). En promedio es 78% de la mano de obra proyectada (MOET), y el 50% de la muestra está sobre 71% de MOET.

Tabla 24

Variación de la mano de obra (MOD/MOET).

SISTEMA	CONTRATO (S/.)	MOET (S/.)	MOD (S/.)	(MOD/MOET)
SAP PAMPA GRANDE	4,738,430.08	1,110,865.26	1,362,719.02	123%
SAP TUYUPAMPA	5,873,251.67	2,223,380.62	731,488.34	33%
SAP RIO GRANDE	3,788,890.36	1,479,582.14	900,235.81	61%
SAP QUINUAMAYO BAJO	2,115,867.10	913,499.27	580,506.12	64%
SAP CHIM CHIM	4,121,605.27	1,159,608.21	1,229,751.21	106%
SAP PEDREGAL	4,172,903.09	1,650,367.52	1,176,768.56	71%
SAP QUINUA YOC	2,723,589.35	980,006.52	1,097,820.17	112%
SAP PALPATA	3,014,323.18	1,071,874.41	826,020.00	77%
SAP SOGORÓN ALTO	9,292,532.34	4,274,888.96	2,366,845.56	55%
Indicadores			Promedio	78%
			Mediana	71%

Productividad de la mano de obra

Como se aprecia en Tabla 29 solo las obras donde la mano de obra declarada fue mayor que la mano de obra proyectada por expediente técnico, presentaron productividades menores a las proyectadas (Pampa Grande, Chim Chim y Quinuayoc), en el resto de los casos la Productividad se ha incrementado respecto de la prevista en expedientes técnicos.

La mayor productividad obtenida fue en SAP Quinuamayo Bajo donde se proyectó 1.09 Sistema/millón, pero finalmente se obtuvo una productividad de 1.72 Sistema/Millón. Del mismo modo la segunda mayor productividad corresponde al SAP Tuyupampa donde se proyectó 0.45 Sistema/Millón y se obtuvo 1.37 Sistema/Millón triplicando la productividad esperada.

En promedio la productividad esperada de las obras de saneamiento fue de 0.75 Sistemas/Millón y la productividad obtenida 1.02 Sistemas/Millón, por lo cual no hubo una baja productividad.

Tabla 25

Productividad esperada Vs Productividad

SISTEMA	MOET (S/.)	MOD (S/.)	Productividad ET (Sistema/Millón)	Productividad (Sistema/Millón)
SAP PAMPA GRANDE	1,110,865.26	1,362,719.02	0.90	0.73
SAP TUYUPAMPA	2,223,380.62	731,488.34	0.45	1.37
SAP RIO GRANDE	1,479,582.14	900,235.81	0.68	1.11
SAP QUINUAMAYO BAJO	913,499.27	580,506.12	1.09	1.72
SAP CHIM CHIM	1,159,608.21	1,229,751.21	0.86	0.81
SAP PEDREGAL	1,650,367.52	1,176,768.56	0.61	0.85
SAP QUINUAYOC	980,006.52	1,097,820.17	1.02	0.91
SAP PALPATA	1,071,874.41	826,020.00	0.93	1.21
SAP SOGORÓN ALTO	4,274,888.96	2,366,845.56	0.23	0.42
PROMEDIOS			0.75	1.02

Productividad-Eficiencia

Como se muestra en Tabla 30 la eficiencia de la productividad de la mano de obra es en promedio 149.04%, la eficiencia más alta corresponde a Tuyupampa con 303.95% y la más baja al proyecto de Pampa Grande con 81.52% de eficiencia.

Tabla 26

Indicador de eficiencia de la productividad

SISTEMA	Productividad (Sistema/Millon)	Productividad(eficiencia)
SAP PAMPA GRANDE	0.73	81.52%
SAP TUYUPAMPA	1.37	303.95%
SAP RIO GRANDE	1.11	164.35%
SAP QUINJAMAYO BAJO	1.72	157.36%
SAP CHIM CHIM	0.81	94.30%
SAP PEDREGAL	0.85	140.25%
SAP QUINJAYOC	0.91	89.27%
SAP PALPATA	1.21	129.76%
SAP SOGORÓN ALTO	0.42	180.62%
PROMEDIOS	1.02	149.04%

Distribución del Tiempo de Producción en obras del FSM

El resultado de los muestreos NGO realizados se presentan en la Tabla 31, correspondientes a 06 muestreos durante la ejecución del SAP Pampa Grande, determinando que la distribución del Tiempo en el SAP Pampa Grande fue TP=29.42%, TC=39.03% y TNP=31.55%.

Tabla 27

Distribución de los tiempos de producción en SAP Pampa Grande

Muestreo	Fecha	TP	TC	TNC
NGO-1	04/01/2021	28.31%	37.62%	34.07%
NGO-2	09/02/2021	26.60%	42.80%	30.60%
NGO-3	31/03/2021	28.31%	34.61%	37.08%
NGO-4	10/05/2021	42.22%	34.44%	23.33%
NGO-5	28/05/2021	22.69%	42.31%	35.00%
NGO-6	23/06/2021	28.41%	42.39%	29.20%
Valores Promedios		29.42%	39.03%	31.55%

En Tabla 32 se presentan las variables cuantitativas determinadas como incidentes en la variación de la mano de obra declarada respecto a la mano de obra por expediente técnico (MOD/MOET).

Tabla 28

Variables cuantitativas

SAP y saneamiento	MOD/MOET	Productividad (Sistema/Millón)	Productividad (eficiencia)
Chim Chim	1.06	0.81	0.9430
Palpata	0.77	1.21	1.2975
Pampa Grande	1.23	0.73	0.8152
Quinuamayo Bajo	0.64	1.72	1.5736
Quinuayoc	1.12	0.91	0.8927
Río Grande	0.61	1.11	1.6435
Pedregal	0.71	0.85	1.4025
Sogorón	0.55	0.42	1.8062
Tuyupampa	0.33	1.37	3.0395

En la Tabla 33 el test de Shapiro-Wilk indica que las variables variación de la mano de obra (MOD/MOET), Productividad y Productividad (eficiencia) presentan distribución normal pues el valor $p > 0.05$ en todos los casos.

Tabla 29

Descriptivas variables cuantitativas

	MOD/MOET	Productividad (Sistema/Millón)	Productividad (eficiencia)
N	9	9	9
Media	0.780	1.02	1.49
Mediana	0.713	0.911	1.40
Desviación estándar	0.297	0.384	0.679
Mínimo	0.329	0.423	0.815
Máximo	1.23	1.72	3.04
W de Shapiro-Wilk	0.943	0.977	0.850
Valor p de Shapiro-Wilk	0.617	0.948	0.075

Figura 34

Ajuste a distribución normal MOD/MOET

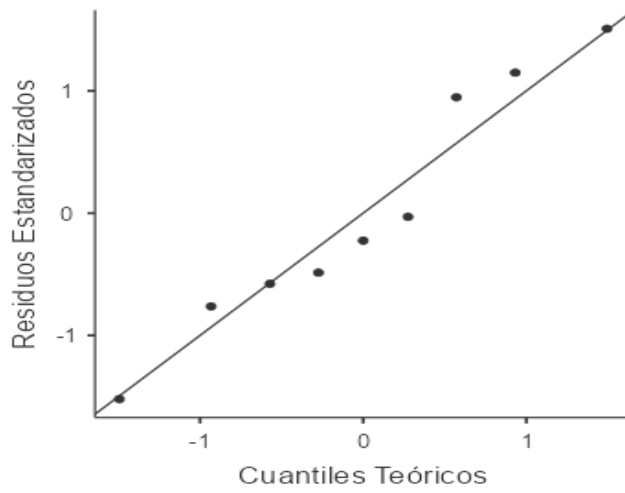


Figura 35

Ajuste a distribución normal Productividad

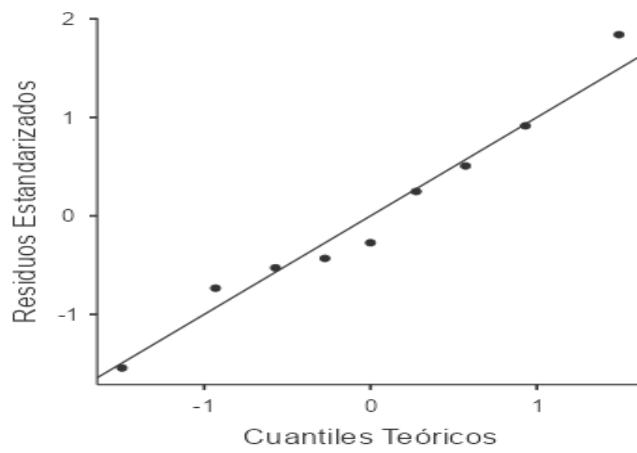
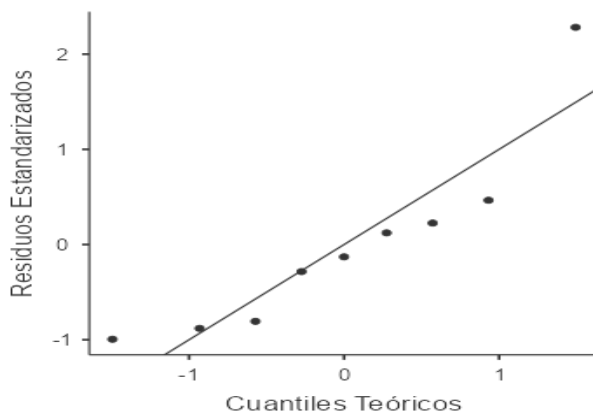


Figura 36

Ajuste a distribución normal Productivida (eficiencia)



4.1.2. *Informalidad, conflictividad y calidad de los expedientes técnicos en obras FSM*

VARIABLES CUALITATIVAS

La informalidad, la conflictividad y la calidad del expediente técnico son variables cualitativas ordinales. Los detalles de la calificación se encuentran en el Anexo C, Anexo D y Anexo E, respectivamente.

Tabla 30

Frecuencias de Informalidad

Informalidad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Alta	5	55.6 %	55.6 %
Media	4	44.4 %	100.0 %

Tabla 31

Frecuencias de Conflictividad

Conflictividad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Alta	4	44.4 %	44.4 %
Media	5	55.6 %	100.0 %

Tabla 32

Frecuencias de Calidad ET

Calidad ET	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Malo	3	33.3 %	33.3 %
Regular	6	66.7 %	100.0 %

4.1.3. *Correlación de los factores que explican la variación de la mano de obra*

Prueba hipótesis específica 1:

Ho1: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) no está relacionada con la Productividad (eficiencia) de la mano de obra.

Ha1: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) sí está relacionada con la eficiencia de la productividad de la mano de obra.

Tabla 33

Matriz de correlaciones Productividad (eficiencia).

		MOD/MOET	Productividad(eficiencia)
MOD/MOET	R de Pearson	—	
	Gl	—	
	valor p	—	
	N	—	
Productividad (eficiencia)	R de Pearson	-0.906 ***	—
	Gl	7	—
	valor p	< .001	—
	N	9	—

Nota. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Decisión: $p < 0.01$ se rechaza la hipótesis nula H_0 1 y se acepta la hipótesis alternativa H_a 1.

Prueba de hipótesis específica 2:

Ho2: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) no está vinculada con la Informalidad en la ejecución de obras en el FSM.

Ha2: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) está vinculada con la Informalidad en la ejecución de obras en el FSM.

Tabla 34*Matriz de correlaciones Informalidad*

		MOD/MOET	Informalidad
MOD/MOET	Rho de Spearman	—	
	GI	—	
	valor p	—	
	N	—	
Informalidad	Rho de Spearman	0.740 *	—
	GI	7	—
	valor p	0.023	—
	N	9	—

Nota. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Decisión: p < 0.05 se rechaza la hipótesis nula Ho2 y se acepta la hipótesis alternativa Ha2.

Prueba de hipótesis específica 3:

Ho3: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) no está relacionada con la Conflictividad presente en la ejecución de obras en el FSM.

Ha3: La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) está relacionada con la Conflictividad en la ejecución de obras en el FSM.

Tabla 35*Matriz de correlaciones Conflictividad*

		MOD/MOET	Conflictividad
MOD/MOET	Rho de Spearman	—	
	GI	—	
	valor p	—	
	N	—	
Conflictividad	Rho de Spearman	0.639	—
	GI	7	—
	valor p	0.064	—
	N	9	—

Nota. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Decisión $p < 0.10$ se rechaza la hipótesis nula H_03 y se acepta la hipótesis alternativa H_{a3} .

Prueba de hipótesis específica 4:

H_04 : La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) no está vinculada con la **Calidad ET** de la ejecución de obras en el FSM.

H_{a4} : La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) está vinculada con la Calidad ET en la ejecución de obras en el FSM.

Tabla 36

Matriz de correlaciones Calidad ET

		MOD/MOET	Calidad ET
MOD/MOET	Rho de Spearman	—	—
	gl	—	—
	valor p	—	—
Calidad ET	Rho de Spearman	0.548	—
	Gl	7	—
	valor p	0.127	—

Decisión: $p < 0.15$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Contrastación de hipótesis

Prueba Hipótesis general:

H_0 : La variación de la mano de obra (MOD/MOET) no se explica, por la Productividad (eficiencia) de la mano de obra, la Informalidad en la construcción de obras en el FSM, ni por la Conflictividad en la construcción de obras del FSM, ni por la calidad de los expedientes técnicos de las obras del FSM (Calidad ET).

H_a : La variación de la mano de obra (MOD/MOET) se explica, en orden de importancia, por la Productividad (eficiencia), por la Informalidad en la construcción de obras

del FSM, por la Conflictividad en la construcción de obras del FSM y por la calidad del expediente técnico de las obras del FSM (Calidad ET).

Se ha realizó la demostración de las hipótesis específicas señaladas en la Tabla 37.

Tabla 37

Hipótesis individuales demostradas

Hipótesis específica verificada	Enunciado	Decisión
Específica 1: Ha1	La variación de la mano de obra declarada y la proyectada por expediente técnico (MOD/MOET) está vinculada con la Productividad (eficiencia) en la ejecución de obras de saneamiento del FSM.	R de Pearson: -0.906 GL:7 p<.001 Rechaza Ho y se acepta Ha1
Específica 2: Ha2	La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en expediente técnico (MOD/MOET) está vinculada con la informalidad en la ejecución de obras de saneamiento FSM	Rho de Spearman: 0.740 GL:7 p=0.023 < 0.05 Rechaza Ho2 acepta Ha2
Específica 3: Ha3	La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada en el expediente técnico (MOD/MOET) está relacionada con la conflictividad en la ejecución de obras en el FSM	Rho de Spearman: 0.639 GL:7 p=0.064<0.10 Rechaza Ho3 acepta Ha3
Específica 4: Ha4	La variación de la mano de obra declarada y la proyectada por expediente técnico (MOD/MOET) está vinculada con la calidad del expediente técnico de obras de saneamiento del FSM.	Rho de Spearman: 0.548 GL:7 p=0.127 < 0.15 Rechaza Ho4 acepta Ha4

Tabla 38

Matriz de correlación de factores

		MOD/MOET	Productividad	Eficiencia	Informalidad	Conflictividad	Calidad ET
MOD/MOET	R de Pearson	—					
	gl	—					
	valor p	—					
	Rho de Spearman	—					
	gl	—					
	valor p	—					
Productividad	R de Pearson	-0.386	—				
	gl	7	—				
	valor p	0.305	—				
	Rho de Spearman	-0.333	—				
	gl	7	—				
	valor p	0.385	—				
Eficiencia	R de Pearson	-0.906 ***	0.37	—			
	gl	7	7	—			
	valor p	< .001	0.328	—			
	Rho de Spearman	-1 ***	0.333	—			
	gl	7	7	—			
	valor p	< .001	0.385	—			
Informalidad	R de Pearson	0.595	0.334	-0.52	—		
	gl	7	7	7	—		
	valor p	0.091	0.38	0.151	—		
	Rho de Spearman	0.74 *	0.227	-0.74 *	—		
	gl	7	7	7	—		
	valor p	0.023	0.557	0.023	—		
Conflictividad	R de Pearson	0.588	-0.234	-0.543	0.552	—	
	gl	7	7	7	7	—	
	valor p	0.096	0.544	0.131	0.123	—	
	Rho de Spearman	0.639	-0.076	-0.639	0.534	—	
	gl	7	7	7	7	—	
	valor p	0.064	0.847	0.064	0.139	—	
Calidad ET	R de Pearson	0.457	-0.136	-0.203	0.611		0.76 *
	gl	7	7	7	7		7
	valor p	0.217	0.727	0.6	0.081		0.018
	Rho de Spearman	0.548	-0.091	-0.548	0.506		0.736 *
	gl	7	7	7	7		7
	valor p	0.127	0.815	0.127	0.164		0.024

Nota . * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

4.1.4. Participación SUNAFIL y SUNAT en la ejecución de obras de saneamiento FSM

Tabla 39

Resultados entrevista gerente FSM

Factores que original la variación de la MOD respecto a la MOET	Empresas comunales que se someten a contratistas informales. Expedientes elaborados por consultores comunales inexpertos.
Informalidad en ejecución de obras de saneamiento FSM	Del Supervisor permitiendo trabajos de personal fuera de planilla o en periodos de paralización (subdeclaración de planilla) Del Contratista subdeclarando planilla o subcontratando trabajos. Del FSM al no realizar control cruzado (Supervisión-Área Contable) MOD referenciada a MOET
Conflictividad en ejecución de obras de saneamiento FSM	No reconocimiento de reajustes, ni de mayores gastos generales contribuyen a incumplimientos laborales con los que se cubren.
Administración Pública del Trabajo	
Intervención de SUNAFIL en la obras de saneamiento FSM	Ninguna (En período de ejecución no existió ninguna intervención en obras saneamiento FSM)
Intervención de SUNAT en obras de saneamiento FSM	Ninguna (No se registra orientación de oficio, ni ninguna comunicación al FSM de incumplimientos laborales)

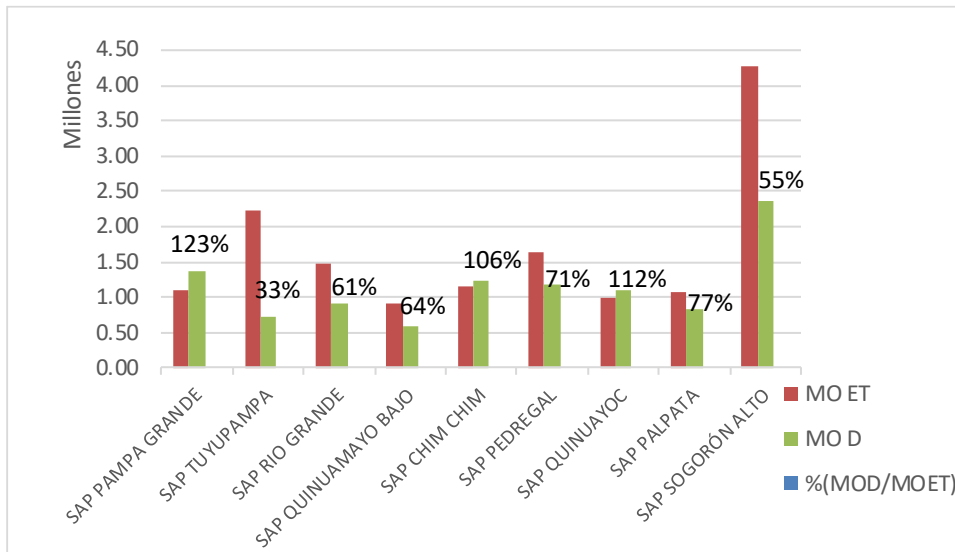
4.2. Interpretación de Resultados

4.2.1. Caracterización obras de saneamiento, variación y productividad de la mano de obra

Las obras de saneamiento que ejecutó el FSM son de distinto tamaño , el proyecto más pequeño atiende a 26 familias (Quinuamayo Bajo) y el más grande a 314 familias (Sogorón Alto), existe correspondencia en cuanto al monto de contrato variando de 2.11 millones a 9.29 millones: 2.72 millones (Quinuayoc), 3.01 millones (Palpata) alterándose orden por 4.12 millones (Chim Chim 72 familias) y 3.79 millones (Río Grande 75 familias) recuperando el orden con 4.17 millones (Pedregal), 4.74 millones (Pampa Grande) y 5.87 millones (Tuyupampa). En los montos de liquidación se tiene una variación de 2.40 millones (Quinuamayo Bajo) a 13.82 millones (Sogorón Alto) existiendo saltos en el orden de tamaño entre Palpata (contrato rescindido) y Quinuayoc y entre Pampa Grande (hubo deductivos) y Pedregal.

Figura 37

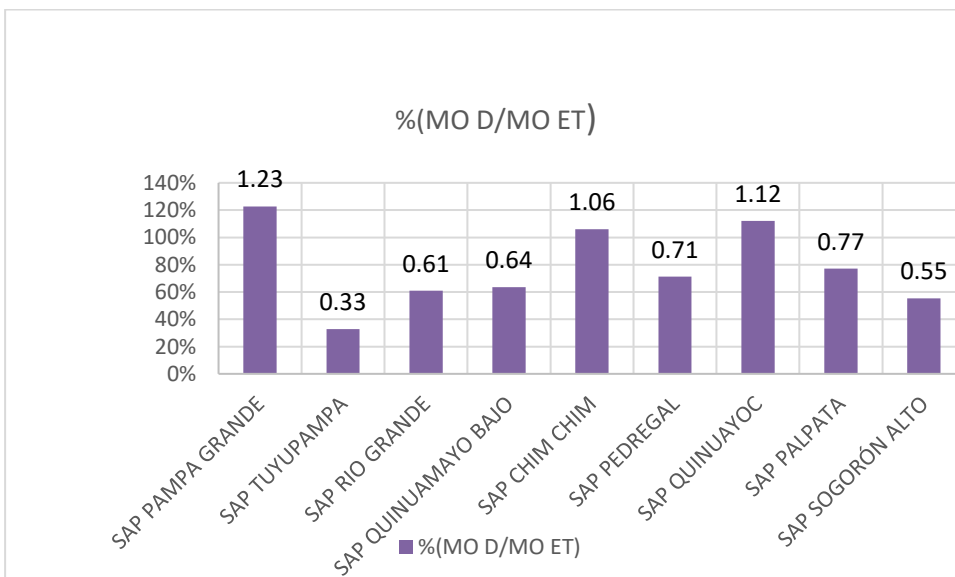
Comparación mano de obra por expediente técnico y mano de obra declarada



En todas las obras existe una variación significativa entre la MOET y la MOD, en 6 de las 9 obras la mano de obra por expediente técnico fue mayor que la mano de obra declarada y solo en 03 obras (Pampa Grande, Quinuayoc y Chim Chim) la mano de obra declarada superó la mano de obra por expediente técnico.

Figura 38

Mano de obra declarada como porcentaje mano de obra por expediente técnico



La mano de obra declarada promedió fue 77% de la mano de obra proyectada en el expediente técnico, con un margen de variación que osciló entre el 33% y el 123%. Esto indica un alto cumplimiento de las tarifas legales establecidas respecto de la investigación de Romero (2012) en la Municipalidad Provincial de Cajamarca, donde la mano de obra declarada fue en promedio del 15.04% respecto a la mano de obra proyectada, con un intervalo de 2.05% a 97.86%.

La principal diferencia en la ejecución de obras por contrata en el FSM y la MPC en ese momento, fue que el FSM tiene procedimientos de control efectivo para el cumplimiento de obligaciones laborales (asistencia diaria charlas 5 minutos, Planilla mensual).

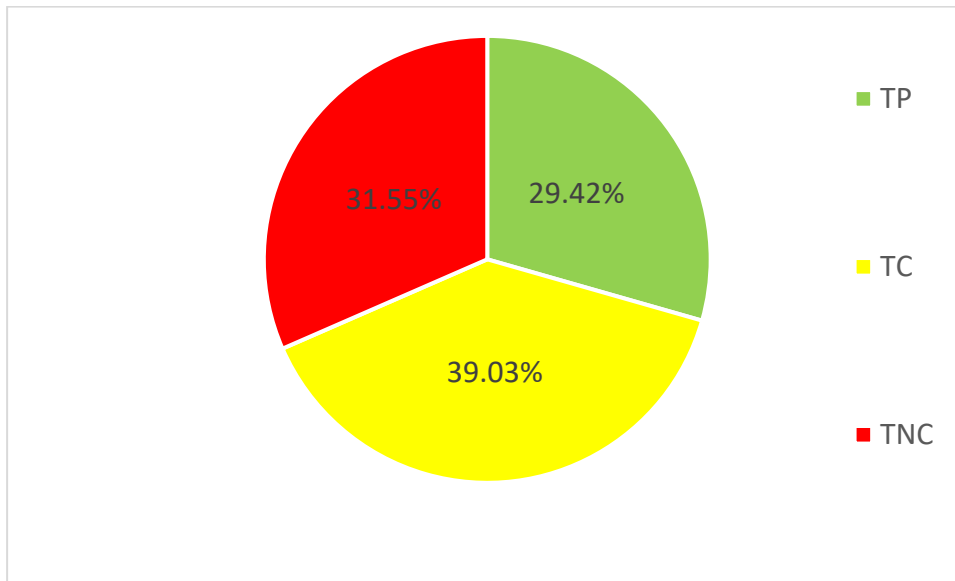
Respecto a la productividad, tal como se mostró en la tabla 29 la productividad esperada (Productividad ET) fue en promedio 0.75 Sistema/Millón menor al promedio de la productividad obtenida (Productividad) de 1.02 Sistemas/Millón, solamente los 03 proyectos donde la MOD fue mayor de la MOET (Pampa Grande, Chim Chim y Quinuayoc) tuvieron menor productividad de la esperada.

El indicador de eficiencia de la productividad, tal como se mostró en Tabla 30 varía de 81.52% a 303.95%., comparado con la escala de la Tabla 5 Eficiencia de la productividad laboral de Botero, las obras de Pampa Grande y Quinuayoc, tienen Muy buena productividad (81%-90%) y Chim Chim tiene Excelente productividad (91%-100%). En la escala de Botero no hay productividades superiores al 100% como las obtenidas en Palpata, Pedregal, Quinuamayo Bajo, Río Grande, Sogorón Alto y Tuyupampa (129.76%-303.95%). Por consiguiente se ha subdeclarado la mano de obra.

De las observaciones de campo mensuales realizadas en el SAP Pampa Grande, aplicando el muestreo general de obra (06 muestreos NGO) se obtuvo valores promedio de distribución de la productividad del tiempo.

Figura 39

Productividad del tiempo en SAP Pampa Grande



En investigación Análisis de la productividad de mano de obra para la construcción de una vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, se obtuvo un TP (Tasa de Productividad) del 56%, un TC (Tasa de Cumplimiento) del 29% y un TNC (Tasa de No Cumplimiento) del 15%. Resultados obtenidos identificando las actividades de mayor impacto económico, y ejecutando muestreo aleatorio para dichas actividades (Angarita et al., 2018). En Pampa Grande: El TP fue 26.58% menor, el TC fue aproximadamente el mismo (0.42% mayor) y el TNC 24.03% mayor, y consecuentemente se tuvo menor productividad.

En investigación Análisis de la productividad en la construcción de viviendas en Bogotá basada en rendimientos de mano de obra se obtuvo TP=55%, TC=23% y TNC=22% (Gómez & Morales 2016). Es decir, en Pampa Grande: El TP fue 25.58% menor, TC fue 16.03% mayor y TNC 9.55% mayor y consiguiente menor productividad de la mano de obra.

4.2.2. Informalidad, conflictividad y calidad expediente técnicos en obras FSM

La Informalidad y conflictividad en obra, se calificó como se presenta en Tabla 40, según respuesta a encuesta aplicada a supervisores.

Tabla 40

Calificaciones informalidad y conflictividad en obras saneamiento FSM

SAP y saneamiento	MOD/MOET	Informalidad	Conflictividad
Chim Chim	1.06	21.0	23.0
Palpata	0.771	26.0	24.0
Pampa Grande	1.23	25.0	23.0
Quinuamayo Bajo	0.635	23.0	10.0
Quinuayoc	1.12	23.0	24.0
Río Grande	0.608	15.0	19.0
Pedregal	0.713	21.0	28.0
Sogorón	0.554	12.0	9.0
Tuyupampa	0.329	18.0	15.0

La escala usada para definir la variable ordinal Informalidad, fue la siguiente.

Tabla 41

Escala informalidad en obras saneamiento FSM

Categoría	Intervalo			
Informalidad Alta	$8 \leq$		$<$	18.67
Informalidad Media	$18.67 \leq$		$<$	29.33
Informalidad Baja	$29.33 \leq$		$<$	40
intervalo Promedio				10.67

La obra de Palpata (26) fue la que obtuvo mejor puntuación y consiguientemente fue de informalidad media, también Pampa Grande (25), Quinuamayo Bajo (23), Quinuayoc (23), Pedregal (21) y Chim Chim (21). Consecuentemente el 66.67% de obras presentan informalidad media.

Las obras restantes (33.33%) presentan informalidad alta: Tuyupampa (18), Río Grande (15), y Sogorón (12).

La informalidad en las obras del FSM fue preponderante media.

Considerando los datos de la Tabla 7 Empleo equivalente por actividad económica y condición de informalidad 2019. Queda claro que el 61.1% del empleo en el sector construcción es informal y del empleo formal que representa 23.2% hay dentro de la formalidad un 15.7% de informalidad.

La escala usada para definir la variable ordinal conflictividad, fue la siguiente.

Tabla 42

Escala conflictividad en obras de saneamiento FSM

Categoría	Intervalo			
Conflictividad Baja	8.00 ≤	C	<	18.67
Conflictividad Media	18.67 ≤	C	<	29.33
Conflictividad Alta	29.33 ≤	C	<	40.00
Intervalo Promedio				10.67

El mayor puntaje corresponde a la obra de Pedregal (28) con conflictividad media, también se encuentran en esta categoría las obras de Palpata (24), Quinuayoc (24), Chim Chim (23) y Pampa Grande (23). Por consiguiente, el 55.55% de las obras presentó conflictividad media.

Río Grande (19), Tuyupampa 15, Quinuamayo Bajo (10), Sogorón (9) es decir el 44.45% de las obras presentó conflictividad alta.

La obra de mayor conflictividad Sogorón Alto (9), mantiene un proceso arbitral con el FSM, no obstante, la obra de Palpata (24) que fue resuelta por el FSM presentó conflictividad media.

La calidad de expediente técnico se calificó, según Anexo E, Ficha de evaluación expedientes técnicos.

Tabla 43*Calidad de los expedientes técnicos de obras de saneamiento del FSM*

SAP y saneamiento	MOD/MOET	QET
Chim Chim	1.06	160
Palpata	0.771	100
Pampa Grande	1.23	165
Quinuamayo Bajo	0.635	159
Quinuayoc	1.12	170
Río Grande	0.608	155
Pedregal	0.713	170
Sogorón	0.554	100
Tuyupampa	0.329	173

La escala usada para medir la variable calidad del expediente técnico, fue la contenida en Tabla 44.

Tabla 44*Escala de calificación expedientes técnicos FSM*

Categoría	Rango	
	Calificación	
Muy bueno	232	290
Bueno	174	232
Regular	116	174
Malo	104	116
Muy Malo	58	104
Intervalo promedio	46.4	

El expediente técnico de Tuyupampa, cuenta con la mayor calificación (173) correspondiente a la categoría regular. Siguen en la misma categoría los expedientes técnicos de Quinuayoc y Pedregal con 170 puntos, Pampa Grande (165), Chim-Chim (160), Quinuamayo bajo (159), Río Grande (155). Por consiguiente, el 77.77% de los expedientes técnicos tienen calidad regular.

Los 02 expedientes técnicos restantes, es decir 22.23% Sogorón Alto (100) y Palpata (100) son de mala calidad.

4.2.3. Correlación de los Factores que explican la variación de la mano de obra

La Hipótesis General alternativa Ha: “La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada (MOD/MOET) en la construcción de obras de saneamiento del FSM , se explica en orden de importancia por la Productividad (eficiencia) de la mano de obra, por la Informalidad, la Conflictividad y por la calidad del ET” es válida para un nivel de significancia global de 15% como se aprecia en la Tabla 37.

La importancia de los factores identificados se fijó por la fuerza de la correlación establecida de la variación de la mano de obra (MOD/MOET) con las variables señaladas: valor R de Pearson para la variable Productividad (eficiencia) -0.906 y Rho de Spearman para las variables cualitativas Informalidad (0.74), Conflictividad (0.639) y Calidad ET (0.58).

4.2.4. Participación de SUNAFIL y SUNAT en la ejecución de obras de saneamiento FSM

La Intendencia Regional Cajamarca de SUNAFIL, no tuvo ninguna participación en el desarrollo de las obras de saneamiento del FSM, tampoco realizó requerimiento de información alguna a los contratistas o al FSM.

La participación de SUNAT ha sido meramente formal, pues el registro PLAME (R01-R07), pagos SCTR, PDT 601 (Essalud, Póliza Vida Ley) son requisito del trámite de valorizaciones, más no se tuvieron orientaciones de oficio o requerimientos de información a contratistas o al FSM.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los factores que explican la variación de la mano de obra declarada respecto de la mano de obra proyectada por expediente técnico (MOD/MOET) fueron en orden de importancia la productividad de la mano de obra (Productividad-eficiencia), la Informalidad y la Conflictividad en la construcción de obras de saneamiento del FSM, y la calidad del expediente técnico (Calidad ET).
- Las obras de saneamiento que ejecutó el FSM son de distinto tamaño, el proyecto más pequeño atiende a 26 familias (Quinuamayo Bajo) y el más grande a 314 familias (Sogorón Alto), existe correspondencia en cuanto al monto de contrato variando de 2.11 millones a 9.29 millones. En los montos de liquidación se tiene una variación de 2.40 millones (Quinuamayo Bajo) a 13.82 millones (Sogorón Alto) por modificaciones que se dieron en todos los proyectos (adicionales, mayor metrado, valorizaciones covid, deductivos), solo en Pampa Grande se tuvo monto de liquidación menor al del contrato (deductivos significativos). Todas las obras se encuentran culminadas excepto Palpata cuyo contrato fue resuelto. Se ejecutaron 07 mejoramientos y solo 02 construcciones nuevas: Palpata (bombeo) y Tuyupampa (gravedad). Todas las obras emplearon mayor tiempo del programado en expediente técnico.

La mano de obra declarada (MOD) fue en promedio 78% de la mano de obra por expediente técnico (MOET) y presentó un rango de resultados entre 33% a 123% de la mano proyectada. El 50% de variación obtenida de la muestra está sobre el valor central 71% (mediana).

La productividad promedio de la mano de obra por proyecto (1.02 Sistema/Millón), fue superior al promedio de la productividad prevista (0.75 Sistema/Millón). Solo las obras con MOD>MOET tuvieron menor productividad que la prevista. Considerando el índice de eficiencia de productividad Pampa Grande y Quinuayoc presentan Muy buena productividad (91%-100%) y Chim Chim Excelente productividad (91%-100%), los proyectos restantes tienen productividades entre 129.76% y 303.95% resultados no realistas, que se explican únicamente por subdeclaración de planilla en dichos proyectos.

En promedio se obtuvo la siguiente distribución de la productividad del tiempo en la obra Pampa Grande TP=29.42%, TC=38.03% y TNC=31.5%, que presenta menor productividad respecto a antecedentes revisados. Pero siendo el de menor eficiencia, los 08 proyectos restantes tienen mayores tiempos productivos.

El cumplimiento de las obligaciones laborales es alto en relación a investigación similar realizada a obras de la Municipalidad Provincial de Cajamarca (MOD promedio 15% de MOET). El control de planilla realizado en cada valorización y la asistencia diaria a charlas de 5 minutos, es un medio efectivo de control de cumplimiento de normas laborales.

- La informalidad en las obras de saneamiento fue alta en el 55.6% de las obras evaluadas y media en el 44.4% restante. La informalidad consistió esencialmente en omisiones de control laboral de supervisor, omisiones de aspectos laborales y administrativos del FSM, e informalidad administrativa que se concretó en subdeclaración de planilla y subcontratación de actividades.

La conflictividad en las obras de saneamiento del FSM fue media en el 55.55% de las obras y alta en el 44.4% restante. La conflictividad se tradujo en

conflicto contratista-comunidad, conflicto proceso FSM-Contratista y conflicto interpersonal, no cumpliendo ninguno de los cronogramas previstos, e incrementando los costos indirectos. También es necesario señalar que el no reconocimiento de reajustes y mayores gastos generales es una fuente de conflicto latente, existiendo reclamos formales en tal sentido al FSM, que no tuvieron ninguna respuesta.

La Mala (33.3%) o Regular (66.7%) calidad de los expedientes técnicos ha ocasionado adicionales y deductivos en todas las obras, ampliaciones de plazos, paralizaciones y suspensiones, que han incrementado los costos operativos de los contratistas y fueron en definitiva motivaciones para reducción de costos en la mano de obra.

- La Hipótesis General alternativa Ha: “La variación entre la mano de obra declarada y la proyectada (MOD/MOET) en la construcción de obras de saneamiento del FSM , se explica en orden de importancia por la Productividad (eficiencia) de la mano de obra, por la Informalidad, la Conflictividad y por la Calidad del ET” es válida para un nivel de significancia global de 15%.

La importancia de los factores depende de la fuerza de la correlación establecida de la variación de la mano de obra (MOD/MOET) con las variables señaladas: valor R de Pearson para la variable Productividad (eficiencia) -0.906 y Rho de Sperman para las variables cualitativas Informalidad (0.74), Conflictividad (0.639) y Calidad ET (0.58).

- En todas las obras analizadas no se tuvo ninguna intervención de SUNAFIL o Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, tampoco no hubo orientaciones de oficio a los contratistas o comunicaciones al FSM de infracciones laborales

comunicadas por SUNAT, por tanto, la administración pública del trabajo es ineficaz para efectos prácticos.

5.2. Recomendaciones

- La investigación no ha determinado el costo real de la mano de obra empleada, resultaría conveniente establecer qué relación existe entre ésta y el costo de la mano de obra declarada, así como la relación con la mano de obra por expediente técnico.
- El FSM debe mejorar sus procesos de aprobación de modificaciones (Adicionales, deductivos, Ampliaciones, Suspensiones), así como los procesos de Recepción de obra que han sido en todos los casos excesivos, asimismo evaluar el reconocimiento de reajustes en las valorizaciones.
- Debería investigarse la implementación del control de Planilla (tareo, PLAME), como parte de las actividades de supervisión, en el ámbito público y sus efectos en la variación entre mano de obra por expediente técnico y mano de obra declarada.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014. Se incluye a los topógrafos en BAE. 11 de julio de 2013. Expediente N° 029-2013-MTPE/2.14.
- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción 2012-2013. Se crea la bonificación por alta especialización (BAE). 16 de agosto de 2012. Expediente N° 42494-2012- MTPE/1/20.21.
- Acta final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2011-2012. Donde se aprueba que el 20% de lo recaudado por SENCICO sea destinado al Programa de Certificación Ocupacional y de Competencias . 3 de agosto de 2012. Expediente N° 41512-2011-MTPE/1/20.21.
- Aguirre Cárdenas, C. E. (2017). Apuntes sobre la negociación colectiva dentro del sector de construcción civil: una mirada desde la seguridad y salud en el trabajo. *VII Congreso Nacional de la Sociedad Peruana de Derecho del Trabajo y Seguridad Social*, 171-188.
- Alcala-Zamora L., Cabanellas G. (1989). *Tratado de Política Laboral y Social*. Edit. JUS.
- Angarita Uscategui, P. N., Ovallos Manosalva, L., Carballo Rincón, B. Y. (2018). Análisis de la productividad de mano de obra para la construcción de una vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña, Norte de Santander. *Revista Ingenio*, 58-62.
- Arce Ortiz, E. I. (Ed.).(2020). *El Sistema de Inspección del trabajo en el Perú*. Palestra Editores S.A.C.
- Ardila Cubillo, R. A., Durán-Prada, M. I., Vides-Martínez, K. Y., Mejía Aguilar, G. (2024). Factores que afectan la productividad laboral en el mundo Clasificación y Ranking. *Scientia et Technica*, 29 (1), 18-33.
- Arredondo, G. M. M. (2015). *Contabilidad y análisis de costos*. Grupo Editorial Patria.
- Auto Sub Directoral N° 037-2001-DRTPSL-DPSC. Restauración de negociación colectiva por rama de actividad en construcción civil. 12 de diciembre del 2001.
- Auto Directoral N° 088-2001-DRTPSL-DPSC. Restauración de negociación colectiva por rama de actividad en construcción civil. 21 de diciembre del 2001. Expediente N° 120-2001-DRPSL-DPSC-SDNC.
- Barbachan, M. (2016). La responsabilidad Social Empresarial en el Perú: Desafíos y Oportunidades. *INNOVAG*, 56-62.
- Bazán Moya, B. L. (2020). *El debido procedimiento como garantía constitucional y la inspección del trabajo en la intendencia regional la Libertad SUNAFIL, período 2018-2019* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].

- Blanco Vizarreta, C. (2013) *El proyecto Conga desde los estándares del sistema interamericano de derechos humanos* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. [BLANCO VIZARRETA CRISTINA PROYECTO CONGA.pdf \(pucp.edu.pe\)](https://pucp.edu.pe/blanco_vizarreta_cristina_proyecto_conga.pdf)
- Botero Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universitaria EAFIT*, 31(1), 9-21.
- Burneo de la Rocha, M. L. & Chaparro Ortiz de Zevallos, A. (2010). Poder, comunidades campesinas e industria minera: el gobierno comunal y el acceso a los recursos en el caso de Michiquillay. *Anthropológica Ciencia Sociales PUCP*, 28, 85-110.
- Cachuán, E. (2003). *Supervisión en la Construcción de Obras Públicas y Privadas*. Lima-Perú. Edit. Miano.
- Canessa, G. y García, E. (2005). El ABC de la responsabilidad social empresarial en el Perú y el mundo. Editorial Siklos S.R.Ltda.
- Chaturvedi, S., Thakkar, J. J., Shankar, R. (2018). Labor productivity in the construction industry. *Bechmarking: An International Journal*, 25(1), 10-20. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2016-0171>
- Chen, Y., Zhang, McCabe, B., Hyant, D. (2017). *Relación entre la resiliencia individual, los conflictos interpersonales en el trabajo y los resultados de seguridad de los trabajadores de la construcción*. *Revista de Ingeniería y Gestión de la Construcción*, 143(8), 04017042.
- Convenio Colectivo N° 131 2004. 9 de septiembre de 2004.
- De Echave, J. (2016). La minería ilegal en Perú Entre la informalidad y el delito. *Nueva Sociedad*, (263), 132-144.
- Decreto Supremo N° 082-2019-EF de 12 de marzo de 2019. *Texto Unico Ordenado de la Ley de Contrataciones del estado 30225*.
- Daza, J. (1989). *La negociación colectiva articulada*. Editorial ADEC-ATC.
- Decreto de Urgencia N.º 036-2020. Dispone que las EPS suministren agua de forma gratuita mediante camiones cisterna a la población no atendida a través de la red para prevenir el contagio del SARS-CoV-2. 10 de abril del 2020.
- Duque-Roldán, M. I., Osorio-Agudelo, J. A., Agudelo-Hernández, D. M. (2011). *Los costos estándar y su aplicación en el sector manufacturero colombiano*. *Cuadernos de Contabilidad*, 12 (31), 521-545.
- Decreto Legislativo N° 996. Régimen aplicable a utilización de recursos provenientes de los procesos de promoción de la inversión privada. 13 de marzo de 2008.
- Decreto Ley N° 23161. Creación del Instituto Peruano de Seguridad Social. 16 de julio de 1980.

- D.L. N° 681 Usó de tecnologías avanzadas en archivos de documentos e información. 11 de octubre de 1991.
- D.L. 727. Ley de Fomento de la Inversión Privada en la Construcción 8 de noviembre 1991.
- D.L. N° 713. Decreto legislativo que consolida la legislación sobre descansos remunerados de los trabajadores sujetos al régimen de la actividad privada. 8 de noviembre de 1991.
- D.S. N° 12-07. Disposiciones de la compensación por tiempo de servicio en construcción civil. 2 de noviembre de 1953.
- D.S. 04/03/60. Garantía para pagos de beneficios sociales a los trabajadores de construcción civil.
- D.S. de 02.11.1953. Determinación de la compensación por tiempo de servicio por porcentaje de jornales percibidos.
- D.S N° 077-84-PCM. Obligaciones de registrar en libro de planillas a los trabajadores de construcción civil.
- D.S. N° 116-90-PCM. Inscripción de los trabajadores de construcción civil en ESSALUD.
- D.S. N° 009-92-JUS. Reglamento del Decreto Legislativo N 681. 27 de junio de 1992.
- D.S. N° 009-97-SA. Reglamento de la Ley N° 26790.
- D.S. N° 003-98-SA. Normas técnicas del seguro complementario de trabajo de riesgo.
- D.S. N° 001-97-TR. 1° de marzo de 1997.
- D.S. N° 054-97-EF. Texto Unico Ordenado de la ley del sistema privado y administración de fondo de pensiones. 14 de mayo de 1997.
- D.S. N° 001-98-TR. Normas reglamentarias relativas a obligación de los empleadores de llevar Planillas de Pago. 20 de enero de 1998.
- D.S. N° 017-2001-TR. Modifican artículos del D.S. N° 001-98-TR que aprobó las Normas reglamentarias relativas a obligación de empleadores de llevar Planillas de Pago. 7 de junio de 2001.
- D.S. N° 019-2006-TR. Reglamento de la ley general de inspección del trabajo. D.S. N° 006-71-TR. Pliego petitorio de la negociación colectiva en construcción civil.
- D.S. N° 015-2010-TR. Modifica D.S. N° 001-98-TR Disposiciones relativas al uso de planillas electrónicas. 18 de diciembre de 2010.
- D.S. N° 14-2010-TR. Reglamento licencia por paternidad. 15 de diciembre de 2010.
- D.S. N° 008-2011-TR. Modificación del D.S. N° 018-2007. 5 de junio de 2011.

D.S. N° 009-2011-TR. Modifica D.S. N° 001-98-TR Normas relativas a obligación de entregar boletas de pago. 23 de julio de 2011.

Decreto Supremo N°082-2008-EF. Reglamento Fondos Sociales. 25 de junio de 2008.

Decreto Supremo N° 238-2016-EF. Modificación Reglamento del Decreto Legislativo N° 996, aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2008-EF. 28 de julio de 2016.

Falcón, G. *Condiciones de trabajo y calidad laboral en el sector construcción civil de Lima metropolitana*. Revista del Instituto de Investigación FIGMMG UNMSM, 19(38), 35-41.

Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J. (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60
<http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>

García Váldez, L. I. (Ed.). (2020). *El contrato privado de construcción*. Editorial UPC.

Gajendran, T., Brewer, G., Runeson, G., Dainty, A. (2011). *Informalidad en construcción: Filosofía paradigma y práctica*. Australasian Journal de Economía de la Construcción y Edificación. 11(2), 84-98.

George, R., Gámez, Y., Matos, D., Gonzalez, I, Labori, R., y Guevara, S. (2021). *Eficacia, Efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud*. Revista de Información Científica para la Dirección de Salud, 35.

Godoy-Collado, M. (2010). *Metodología para el análisis de variaciones de los costos*. Cienfuegos, Cuba: Universidad de Cienfuegos Carlos R. Rodríguez.
<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revistas/index/assoc/HASHe9c1/91adb231.dir/doc.pdf>

Gómez Cabrera, A., Morales Bocanegra, D. C (2016). *Análisis de la productividad en la construcción de vivienda basada en rendimientos de mano de obra*. INGE CUC, 21-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981>.

Gómez, F. (1996). *Reflexiones acerca de la Negociación Colectiva*. Ponencia del IV Congreso Peruano de Derecho del Trabajo y la Seguridad y Salud. Editorial UNMSM.

Gómez, F. (2001). *Derecho del Trabajo Relaciones Colectivas de Trabajo*. Lima, Edit. San Marcos.

Guío, V. (2001). *Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Guzmán-Barrón, C., Zuñiga, R. (2016). *Tendencias del arbitraje de contratación pública: análisis de laudos arbitrales*. Centro de Analisis y Resolucion de conflictos-PUCP.
- Hamza, M., Shahid, S., Bim, M., Salim, M. (2019). *Labor productivity in construction: review of identified factors*. International Journal of Construction Management. 1-13.
- Haro Carranza, J. E. (2007). *Derecho Colectivo de Trabajo*. Ediciones Legales, Lima.
- INEI: Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES, 2020).
- Intendencia Nacional de Inteligencia Inspectiva (2021). Boletín INII Marzo 2021.
- ISO 9000 (2015). Sistemas de Gestión de la Calidad.
- Jaffar, N., Tharim, A., Shuib, M. N. (2011). *Factores de conflicto en la industria de la construcción: una revisión de literatura*. Procedia Engineering, 20, 93-202.
- Kazaz, A., Acikara, T. (2015). Comparison of Labor Productivity Perspectives of Project Managers and Craft Workers in Turkish Construction Industry. Procedia Computer Science, 64, 491-496.
<https://doi.bibliotecaupn.elogim.com/10.1016/j.procs.2015.08.548>.
- Kazaz, A., Ulubeyly, S., Acikara, T., Er, B. (2016). Factores que afectan la productividad laboral: perspectivas de trabajadores. *Procedia Engineering*, 164, 28-34.
- Lex Soluciones (2016). *Compendio Laboral Peruano*. Lima Perú Lex Soluciones SAC.
- Ley N.º 13683 Derecho a vacaciones. 25 de agosto de 1961.
- Ley N.º 13724 Seguros social del empleado.
- Ley N.º 24829. Ley General Creación SUNAT aprobada por Decreto. 8 de junio de 1988. D. Legislativo N.º 501.
- Ley N.º 26612. Modificación D.L. N.º 681 que regula las tecnologías de información en el archivo de información. 21 de mayo de 1996.
- Ley N.º 26790. Ley de la modernización de la seguridad social en salud. 14 de mayo de 1997.
- Ley N.º 27029. ley que modifica el artículo 52 de la ley de racionalización del sistema tributario nacional y de eliminación de privilegios y sobrecostos, aprobado por decreto ley n.º 25988 en lo relativo a la conservación de la documentación de orden laboral.
- Ley N.º 27252. Derecho de jubilación anticipada para trabajadores afiliados al sistema privado de pensiones que realicen labores que impliquen riesgo a la vida y salud. 7 de enero del 2000.

Ley N° 27334. Encarga a SUNAT administración de aportaciones a ESSALUD y ONP. 30 de julio de 2000.

Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo. 26 de junio de 1992. Decreto Ley 25593.

Ley N° 27912. Modifica la ley de relaciones colectivas de trabajo y levanta las observaciones formuladas por el comité de libertad sindical de la organización internacional del trabajo. 8 de enero del 2003.

Ley N° 28131. Ley del artista intérprete y ejecutante. 19 de diciembre de 2003.

Ley N° 28806. Ley general de inspección del trabajo. 22 de julio del 2006.

Ley N° 27444. Ley del Procedimiento Administrativo General. 21 de marzo del 2001.

Ley N° 27867. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. 15 de enero del 2013.

Ley N° 29409. Ley de licencia por paternidad. 19 de septiembre del 2009.

Ley N° 29816. Ley de Fortalecimiento de la SUNAT. 22 de diciembre 2011.

Ley N° 29981. Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral. 14 de enero del 2013.

Ley N° 30807. Modificación de la licencia por paternidad. 6 de marzo de 2019.

Ley 30814. Ley de Fortalecimiento del Sistema Inspectivo. 9 de julio de 2018.

Mejía Aguilar, G., Hernández, T. (2007). Seguimiento de la productividad en obra: técnicas de medición de rendimiento de mano de obra. *Ingenierías-UIS*, 45-59.

Moreno, R. (2015). *Los Stakeholders y la Responsabilidad Social Corporativa*. Capítulo 13 en el Libro *El Gobierno Corporativo*. Fundación Instituto Iberoamericano de Valores (IIMV). http://www.iimv.org/iimv-wp-1-0/resources/uploads/2015/04/gobierno-corporativo_web.pdf

Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019). INFORME N° 00278-2019-OEFA/DEAM-STEC.

Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019). INFORME N° 00311-2019-OEFA/DEAM-STEC. Evaluación Ambiental Temprana (EAT) Michiquillay.

Oficina Internacional del Trabajo. (1959). *Libertad Sindical Manual de Educación Obrera*.

Oficina Internacional del Trabajo (1981). *Convenio 154 sobre el Fomento de la Negociación Colectiva*.

Oficina Internacional del Trabajo (1947). *Convenio 81 sobre la Inspección del Trabajo*. OS. 010: Captación y conducción de agua para consumo humano (MVCS, 2006).

- OS. 030: Almacenamiento de agua para consumo humano (MVCS).
- OS. 050: Redes de distribución de agua para consumo humano (MVCS, 2006).
- Oviedo, A. M., Thomas, M. R., Karakurum-Ozdemir, K. (2009). *Economic Informality: Causes, Costs, and Policies – A Literature Survey*. Washington.
- Perry, G. E., Maloney, W.F., Arias, O. S., Fajnzlber, P., Mason, A., D., Saavedra-Chanduvi, J. (2007). *Informality Exit and Exclusion*. World Bank Publications.
- Porras Diaz, H., Sánchez River, O., y Galvis Guerra, O. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances: Investigación en Ingeniería*, (11), 32-53.
[Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual - Dialnet \(unirioja.es\)](#)
- Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026. Aprobado por Resolución Ministerial N° 399-2021-VIVIENDA de 24 de diciembre de 2021.
- PMBOK. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. PMI, Ed. (6ta edición). EE.UU. customer@pmi.org.
- Ramírez Pinedo, E.M. (2023). El sistema de inspección de trabajo en el Perú: rol de la intendencia regional de SUNAFIL San Martín en el cumplimiento de pago de los beneficios sociales a los trabajadores (2019-2020). *Estado y Políticas Públicas*, (20), 159-185.
- Ramos, J. (2015). *Costos y Presupuestos en Edificación* (1ª Ed). Editorial MACRO.
- R.D. 155-94-DPSC. Homologación del acuerdo entre CAPECO y FTCCP negociación por rama de actividad 1993-1994. 21 de julio de 1994.
- R.D. N° 082. Permisos para los trabajadores de construcción civil. 24 de abril de 1964.
- R.D. N° 40-70-DRTL. Lactancia materna de las trabajadoras de construcción civil. 3 de abril de 1970.
- R.D. N° 100-72-DPRTESS. Turno noche en construcción civil. 13 de abril de 1972.
- R.D. N° 777-87-DR-LIM. Condiciones de trabajo Construcción Civil. 10 de julio de 1987.
- Reglamento de contrataciones y adquisiciones FSM. Acuerdo Concejo Consejo Directivo N° 02. 11 de abril de 2018.
- Resolución Directoral N° 155-94-DPSC. Gratificaciones en construcción civil. 21 de julio de 1994.
- Resolución Ministerial 224-2020-TR. Convención Colectiva de Trabajo - Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2020- 2021. 24 de agosto de 2020.

R.S.D. 450-90-2SD-NEC. Condiciones de trabajo Construcción Civil. 25 de mayo de 1990.

Resolución N° 155-94. Gratificaciones anuales por fiestas patrias y navidad.

R.M N° 315-2006-TR. Convención colectiva anual 2006-2007. 6 de septiembre de 2006.

R.M. N° 176-2014-TR. Convención colectiva anual 2014-2015. 7 de agosto de 2014.

R.M. N° 169-2015-TR. Convención colectiva anual 2015-2016. 27 de agosto de 2015.

R.M. N° 242-2017-TR. Incorpora información obligatoria en el T-Registro. 29 de diciembre de 2017.

R. M. N° 192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. 13 de mayo de 2018. MVCS.

R. M. N° 212-2019-TR. Convención colectiva anual 2019-2020 por la que se reconocen los incrementos aprobados en el acta de negociación colectiva final 2019-2020. 4 de septiembre 2019. Expediente N° 173-2019-MTPE/2.14-NC.

R. M. N° 233-2012-TR. Por la que se reconoce la Bonificación por Alta Especialización a operarios: operadores de equipo mediano, operadores de equipo pesado y operarios electromecánicos, en Acta Final Negociación Colectiva 2012-2013. 26 de septiembre 2012. Expediente N° 42494-2012-MTPE/1/20.21.

R.M N° 480. Remuneración y condiciones de trabajo para trabajadores de construcción civil en turno corrido. 20 de marzo de 1964.

R.M. N° 072-67-TR. Condiciones de trabajo de trabajadores de construcción civil. 4 de febrero de 1967.

R.M. N° 175. Rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra de construcción civil en las provincias de Lima y Callao. 9 de abril de 1968.

R.M. N° 918. Condiciones de trabajo de construcción civil. 6 de agosto de 1965.

R.M. N° 983. Bonificación por trabajo en altura. 14 de octubre de 1966.

R.M. N° 256-2011-TR. Convención Colectiva en Construcción Civil 2011-2012, suscrita entre CAPECO y la FTCCP. 26 de agosto de 2011.

Resolución Ministerial N° 250-2007-TR. (2007, 30 de septiembre). Ministerio de Trabajo.

Resolución de Superintendencia N° 204-2007-SUNAT. (2007, 27 de octubre). Superintendencia Nacional de Administración tributaria.

Resolución de Superintendencia N° 005-2008-SUNAT. (2008, 12 de enero). Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.

- Resolución Ministerial N° 020-2008-TR. (2008, 17 de enero). Ministerio de Trabajo.
- Resolución Suprema N° 001-MTC. Modifican el estatuto del Comité Nacional de Administración del Fondo para la Construcción de Viviendas y Centros Recreacionales.
- Resvani, A., Barret, R., y Khosravi, P. (2019). Investigando las relaciones entre el intelecto emocional del equipo-gerencia, confianza, conflicto y rendimiento del equipo. *Team Performance Managemet An International Journal*, 25(1/2), 120-137.
- R.S. N° 20-DT. Presentación de relación de trabajadores a autoridad administrativa de trabajo. 09 de enero de 1957.
- R.S. N° 021-83-TR. Condiciones de trabajo construcción civil. 23 de marzo de 1983.
- R.S.D. N° 46-SER. Inscripción de recién nacido. 23 de febrero de 1970.
- R.S.D N° 16/72-SDNC. Turno corrido en construcción civil. 5 de abril de 1972.
- R.S.D. N° 143-73. Asignación por fallecimiento. 16 de marzo de 1973.
- R.S.D. N° 311-75. Asignación por escolaridad. 23 de abril de 1975.
- R.S.D. N° 604-75. Obligaciones del empleador. 8 de abril de 1975.
- R.S.D. N° 531-81. Acreditación de hijos en edad escolar-Capacitaciones SENCICO. 24 de julio de 1981.
- R.S.D N° 479-82. Derechos colectivos del trabajador de construcción civil. 16 de agosto de 1982.
- R.S.D. N° 450-90-2SD-NEC. Uniforme de trabajo. 25 de mayo de 1990.
- Rojas, F. (1996). *Sindicatos y Calidad Total en Japón: El Modelo Japonés de Relaciones Industriales*. Lima. Cuzco S.A. Editores.
- Rojas Cevallos, C. V. (2019) *La calidad de expedientes técnicos en la planificación de obras públicas de saneamiento básico, zona sur de Huancayo* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Romero, L. (2013). Factores que determinan la variación entre el costo de mano de obra por expediente técnico y el declarado por contratistas de la Municipalidad Provincial de Cajamarca. *Fiat Lux. Revista científica de la escuela de posgrado Universidad Nacional de Cajamarca*, 9(1),9-17.
- Roy, A. (1991). *Productividad y Relaciones Laborales*. Centro de Publicaciones Universidad de Lima.

- Rubio, M. (1999). *Estudio de la Constitución Política de 1993*. PUCP, Fondo Editorial Lima.
- Sarthou, H. (1990). Objeto, contenido o materia de los convenios colectivos en Derecho Colectivo del Trabajo. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sánchez, R. (2016). *Impacto de la Reforma Laboral en la Calidad del Empleo en el Perú*. Revista de Economía y Derecho, 20(2), 89-112.
- Salinas, M. (2004). *Costos y Presupuestos de Obra* (3ª Ed). Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral – Sunafil. (2016). *Informe de Fiscalización Laboral: Resultado 2015*. Lima.
- SEACE. (2007). Anexo I: Definiciones TUO de Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado. Perú. 190 p.
- Shan, M., Li, Y., Hwhan, B. y Chua, J. Métricas de Productividad y su aplicación en proyectos de construcción: Estudio de caso Singapur. *Sustainability*, 2021, 13, 12132. <https://doi.org/10.3390/su132112132>.
- Toyama Miyagusuku, J. y Neyra Salazar, C. (2011). Debido proceso, nulidad e inspecciones laborales: ¿Qué criterios están aplicando el Ministerio de Trabajo y el Poder Judicial?. *IUS ET VERITAS*, (42), 190-216.
- TUO de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral, aprobado por D.S. N° 003-97-TR.
21 de marzo de 1997.
- TUO de la Ley de Contrataciones del estado 30225. Por la cual se modifica el texto original de la Ley 30225. Decreto Supremo N° 082-2019-EF de 12 de marzo de 2019.
- TUO de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo D. Supremo 010-2003-TR
- Vaux, S., Doroty, B (2020). Conflicto de relación en la construcción: una revisión de la literatura. *Resolución de conflictos trimestral*; 38:47-52.
- Vaux, J. S., Dority, B. Relationship conflicto in construction: rewiev literatura. *Conflict Resolution* 2020, 38(1-2), 47-72.
- Vaux, J. S., Kirk, W. M. (2018). Relationship conflict in construction management: performance and productivity problema. *Journal of Construction. Journal of Construction Engineering and Managemet*, 144(6), 1478.
- Villacorta, F. (2006). *Organización y Métodos de Trabajo*. Editorial Rodhas.
- Viteri, J., Olivera, M. (2020). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Artículos del SRT*. Editorial Rodhas.

Wu, G. (2013). The relationship between Project team Dynamic features conflict dimension and Project success an empirical research from Shangay, China, Pakistan of statistics, 29(6), 935-952.

ANEXO A1 – JUCIO DE EXPERTOS



Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021 [Escriba aquí]



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

“Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021”

I. REFERENCIAS:

- I.1. Nombre y apellidos del Experto: Juan Esteban Gonzáles García.
- I.2. Especialidad: MSc. Ordenamiento Territorial y Gestión de Riesgo de Desastres
- I.3. Cargo actual: Docente Tiempo Completo – UNACH.
- I.4. Grado académico: Dr. Recursos Naturales y Gestión Ambiental.
- I.5. fecha: 02/01/2024

II. INDICACIONES:

- 2.1 En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2 La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. **2:** Muy bien. **3:** Bien. **4:** Regular. **5:** Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

N°	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTOS / VALORACION				
		INFORMALIDAD		CONFLICTIVIDAD		CALIDAD EXPEDIENTE TÉCNICO: Hoja Evaluación
		Encuesta	Ficha Evaluación	Encuesta	Ficha evaluación	
1	Pertinencia de Indicadores	1	1	2	2	1
2	Formulado con lenguaje apropiado	1	1	1	1	1
3	Adecuado para el objeto de estudio	1	1	1	1	1
4	Facilita la prueba de hipótesis	1	1	2	2	2
5	Suficiencia para medir las variables	1	1	1	1	1
6	Facilita la interpretación del instrumento	2	2	1	1	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	1	1	1	1	1
8	Expresado en hechos perceptibles	2	2	2	2	2
9	Tiene secuencia lógica	2	2	1	1	1
10	Basado en aspectos teóricos	1	1	1	1	1
TOTAL		13	13	13	13	13


 Dra. Martha Gladys Huamán Tanta



Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021 [Escriba aquí]



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

“Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021”

I. REFERENCIAS:

- I.1. Nombre y apellidos del Experto: Elmer Natividad Chávez Vásquez.**
- I.2. Especialidad: MSc. Ingeniería y Gerencia de la Construcción.**
- I.3. Cargo actual: Docente Tiempo Completo – UNACH.**
- I.4. Grado académico: Dr. Recursos Naturales y Gestión Ambiental.**
- I.5. fecha: 02/01/2024**

II. INDICACIONES:

- 2.1** En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2** La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. **2:** Muy bien. **3:** Bien. **4:** Regular. **5:** Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

N°	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTOS / VALORACION				
		INFORMALIDAD		CONFLICTIVIDAD		CALIDAD EXPEDIENTE TÉCNICO: Hoja Evaluación
		Encuesta	Ficha Evaluación	Encuesta	Ficha evaluación	
1	Pertinencia de Indicadores	1	1	2	2	1
2	Formulado con lenguaje apropiado	1	1	1	1	2
3	Adecuado para el objeto de estudio	1	1	1	1	1
4	Facilita la prueba de hipótesis	2	2	2	2	2
5	Suficiencia para medir las variables	2	2	2	2	1
6	Facilita la interpretación del instrumento	1	1	1	1	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	1	1	1	1	2
8	Expresado en hechos perceptibles	1	1	1	1	1
9	Tiene secuencia lógica	2	2	2	2	1
10	Basado en aspectos teóricos	2	2	1	1	1
TOTAL		14	14	14	14	14

Dr. Juan Esteban Gonzales García



Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021 [Escriba aquí]



Dr. Elmer Natividad Chávez Vásquez

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TESIS:

“Variación del costo de la mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021”

I. REFERENCIAS:

- I.1. Nombre y apellidos del Experto: Martha Gladys Huamán Tanta.**
- I.2. Especialidad: MSc. Ordenamiento Territorial y Gestión de Riesgo de Desastres**
- I.3. Cargo actual: Docente Tiempo Completo – UNACH.**
- I.4. Grado académico: Dra. Gestión Pública y Gobernabilidad.**
- I.5. fecha: 02/01/2024**

II. INDICACIONES:

- 2.1** En anexo se presentan los formatos y la encuesta, instrumentos que deben evaluarse para determinar su validez y confiabilidad.
- 2.2** La evaluación consiste en asignar (colocar en el cuadro adjunto), un valor a cada instrumento según la siguiente escala. (Escala de Likert.)

1: Excelente. **2:** Muy bien. **3:** Bien. **4:** Regular. **5:** Deficiente.

III. VALIDACIÓN:

N°	ASPECTOS A VALIDAR	INSTRUMENTOS / VALORACION				CALIDAD EXPEDIENTE TÉCNICO: Hoja Evaluación
		INFORMALIDAD		CONFLICTIVIDAD		
		Encuesta	Ficha Evaluación	Encuesta	Ficha evaluación	
1	Pertinencia de Indicadores	1	1	1	1	1
2	Formulado con lenguaje apropiado	2	2	2	2	2
3	Adecuado para el objeto de estudio	1	1	1	1	1
4	Facilita la prueba de hipótesis	2	2	1	1	2
5	Suficiencia para medir las variables	1	1	2	2	1
6	Facilita la interpretación del instrumento	2	2	2	2	2
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	1	1	1	1	1
8	Expresado en hechos perceptibles	2	2	2	2	2
9	Tiene secuencia lógica	1	1	1	1	1
10	Basado en aspectos teóricos	1	1	1	1	1
TOTAL		14	14	14	14	14


Dr. Elmer Natividad Chávez Vásquez

Luis Fernando Romero Chuquilín

ANEXO A2 - ENCUESTA SUPERVISORES.

Variación de la mano de obra por expediente técnico y la declarada por contratistas del FSM

El presente cuestionario es un documento académico, anónimo usado para medir factores que originan la variación de la mano de obra por expediente técnico y la mano de obra declarada.

Informalidad - Informalidad económica

1. Control aspectos laborales del Supervisor: Califique el comportamiento según lo realizado en obra

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> El supervisor verificó diariamente el personal obrero (Capataz y otros, operarios, oficiales y peones) siendo la planilla declarada en las valorizaciones, concordante con dichas observaciones y registros. 					
<ul style="list-style-type: none"> El supervisor permitió trabajos de personas no registradas en planillas. 					
<ul style="list-style-type: none"> El supervisor permitió trabajo de obra en periodos de suspensión o paralización. 					

2. Control de Aspectos laborales de Planta del FSM (Area Técnica, Seguridad y Contable): Califique las afirmaciones descritas según lo ocurrido en obra.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> Área técnica o contable FSM observó valorizaciones por incumplimiento pago SCTR, Salud y pensión, ESSALUD, CONAFOVICER, AFP u ONP o por pago extemporáneo. 					
<ul style="list-style-type: none"> Área técnica o contable FSM observó valorización por incumplimiento de presentación planilla de obreros. 					
<ul style="list-style-type: none"> El área contable determinó inconsistencias entre la planilla declarada, reportes PLAME y los pagos de obligaciones sociales realizados. 					

3. Informalidad organizativa: Califique el desempeño señalado según lo ocurrido en obra.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> El FSM no cuenta con procedimientos estandarizados para las modificaciones contractuales (Adicionales, Ampliaciones de plazo, Deductivos), lo que repercute en incumplimiento de obligaciones laborales del contratista. 					
<ul style="list-style-type: none"> Las recepciones y Liquidaciones de obra, más allá de los requerimientos formales (hechos y documentos) están subordinadas a apreciaciones subjetivas de las autoridades de los sectores y no sujetas a plazos perentorios. 					

Conflictividad

4. Conflicto contratista comunidad: Califique las actitudes según lo ocurrido en obra.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> Las autoridades comunales han propiciado paralizaciones o impedido ejecución de los trabajos programados. 					
<ul style="list-style-type: none"> Las autoridades programaron frecuentemente reuniones con trabajadores del proyecto en horario laboral, que perjudicó la programación diaria. 					
<ul style="list-style-type: none"> La suscripción de documentación de liquidación de obra, se condiciona a cumplimiento de obligaciones extra contractuales. 					

5. Conflicto Proceso: FSM-Contratista: Califique las circunstancias descritas según lo ocurrido en obra.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> Diferencias contractuales con el FSM han originado arbitrajes o resoluciones de contrato. 					
<ul style="list-style-type: none"> Diferencias contractuales con el FSM, han originado demora en pagos de valorizaciones contractuales, e incumplimiento en el pago a trabajadores No se reconocen reintegros, ni mayores gastos generales, por lo cual se reducen los márgenes de utilidad esperados. 					

6. Conflicto interpersonal: Califique las circunstancias según lo ocurrido en obra.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<ul style="list-style-type: none"> El Supervisor y Residente o representantes del contratista mantienen un nivel bajo de comunicación, que origina disposiciones contradictorias y choques innecesarios. 					
<ul style="list-style-type: none"> El contratista no promueve una cultura de tolerancia y respeto entre el personal obrero, que conduce con frecuencia a violencia verbal y/o agresiones físicas entre trabajadores. 					

ANEXO B – PROTOCOLO ENTREVISTA A GERENCIA FSM

Cuestionario a Gerente General Fondo Social Michiquillay:

1. Introducción:

- El FSM cuenta con procedimiento para garantizar que el pago de la mano de obra, se realice de acuerdo a lo previsto en régimen de construcción civil, sin embargo, se han obtenido los siguientes resultados.

SISTEMA	CONTRATO	MO ET	MO D	%(MO D/MO ET)
SAP PAMPA GRANDE	S/. 4,738,430.08	1,110,865.26	1,362,719.02	123%
SAP TUYUPAMPA	S/. 5,873,251.67	2,223,380.62	731,488.34	33%
SAP RIO GRANDE	S/. 3,788,890.36	1,479,582.14	900,235.81	61%
SAP QUINUAMAYO BAJO	S/. 2,115,867.10	913,499.27	580,506.12	64%
SAP CHIM CHIM	S/. 4,121,605.27	1,159,608.21	1,229,751.21	106%
SAP PEDREGAL	S/. 4,172,903.09	1,650,367.52	1,176,768.56	71%
SAP QUINUAYOC	S/. 2,723,589.35	980,006.52	1,097,820.17	112%
SAP PALPATA	S/. 3,014,323.18	1,071,874.41	826,020.00	77%
SAP SOGORÓN ALTO	S/. 9,292,532.34	4,274,888.96	2,366,845.56	55%
Indicadores	Mediana	71%	Promedio	78%

2. Preguntas Generales:

- ¿A qué se debe haya importante diferencia entre la mano de obra declarada (MOD) y la mano de obra proyectada por expediente técnico (MOET)?
- ¿Considera que FSM, puede mejorar el cumplimiento de las normas laborales por parte de los contratistas de obra?

3. Preguntas Específicas:

- ¿Considera que los Supervisores de obra del FSM, controlan cabalmente el cumplimiento del régimen de construcción civil?
- ¿El área contable efectúa verificación de registro cruzados Planilla de construcción civil con los registros PLAME de la Planilla electrónica ingresada por el contratista?
- ¿Es el FSM corresponsable por la informalidad del contratista, la informalidad del supervisor y la del propio FSM al no establecer como referencia de control de la mano de obra declarada (MOD) la mano de obra proyectada (MOET)?

4. Opiniones y Perspectivas:

- ¿Cuál es su opinión en relación a que las obras de mayor monto contractual presenten menor relación (MOD/MOET) del resto del grupo?
- ¿Considera que el no reconocimiento de reajustes y gastos generales en las ampliaciones de plazo, contribuye a la conflictividad con los contratistas del FSM?
- ¿El control del tareo diario, sería una medida óptima para evitar subdeclaración de planilla?
- ¿Considera que la “no calidad” de los expedientes técnicos contribuye al clima de

conflictividad, incumplimiento de plazos y consecuentemente incumplimiento de obligaciones laborales del contratista?

- ¿Considera que la administración pública del trabajo a cargo de SUNAFIL y SUNAT es eficiente?
- ¿Qué cambios o mejoras cree que son necesarios para tener un mejor cumplimiento de las normas socio laborales por los contratistas del FSM?

5. Conclusión:

- ¿Cuál es su expectativa de mejor ajuste (MOD/MOET) en las próximas obras que ejecute el FSM?
- ¿Qué medidas son posibles implementar de forma inmediata en sus procesos y controles ?

Consejos para la Entrevista:

- **Escucha Activa:** Presta atención a las respuestas y haz preguntas de seguimiento si es necesario.
- **Flexibilidad:** No dudes en desviarte del cuestionario si surge información interesante.
- **Agradecimiento:** Agradece al entrevistado por su tiempo y contribución.

ANEXO C – FICHA DE CALIFICACIÓN VARIABLE INFORMALIDAD

Cuestionario para la variable Informalidad

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

Instrucción: Calificar el comportamiento u ocurrencia en obra dando la mayor calificación a la situación formal (positiva)

Dimensión	Indicador	Items	1	2	3	4	5
Informalidad económica	Control de Aspectos laborales del Supervisor	El supervisor verificó diariamente el personal obrero (Capataz y otros, operarios, oficiales y peones) siendo la planilla declarada en las valorizaciones, concordante con dichas observaciones y registros.					
		El supervisor permitió trabajos de personas no registradas en planillas.					
		El supervisor permitió trabajo de obra en periodos de suspensión o paralización.					
	Control de Aspectos laborales de Planta del FSM (Area Técnica, Seguridad y Contable)	Area técnica o contable FSM observó valorización por incumplimiento pago SCTR, Salud y pensión, ESSALUD, CONAFOVICER, AFP u ONP o pago extemporáneo.					
		Area técnica o contable FSM observó valorización por incumplimiento de presentación planilla de obreros.					
		El area contable determinó inconsistencias entre la planilla declarada, reportes PLAME y los pagos de obligaciones sociales realizados					
Informalidad organizativa	Informalidad administrativa FSM	El FSM no cuenta con procedimientos estandarizados para las modificaciones contractuales (Adicionales, Ampliaciones de plazo, Deductivos), lo que repercute en incumplimiento de obligaciones laborales del contratista.					
		Las recepciones y Liquidaciones de obra, mas allá de los requerimientos formales (hechos y documentos) están subordinadas a apreciaciones subjetivas de las autoridades de los sectores y no sujetas a plazos perentorios.					

Informalidad Alta	8 ≤	I	<	18.67
Informalidad Media	18.67 ≤	I	<	29.33
Informalidad Baja	29.33 ≤	I	<	40
intervalo Promedio				10.67

ANEXO D – FICHA DE CALIFICACIÓN VARIABLE CONFLICTIVIDAD

Cuestionario para la variable Conflictividad

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

Dimensión	Indicador	Items	1	2	3	4	5
Conflictividad	Conflicto contratista comunidad	Las autoridades comunales han propiciado paralizaciones o impedido ejecución de los trabajos programados					
		Las autoridades programaron frecuentemente reuniones con trabajadores del proyecto en horario laboral, que perjudicó la programación diaria					
		La suscripción de documentación de liquidación de obra, se condiciona a cumplimiento de obligaciones extra contractuales					
	Conflicto proceso FSM-contratista	Diferencias contractuales con el FSM han originado arbitrajes o resoluciones de contrato					
		Diferencias contractuales con el FSM, han originado demora en pagos de valorizaciones contractuales, e incumplimiento en el pago a trabajadores					
		No se reconocen reintegros, ni mayores gastos generales, por lo cual se reducen los márgenes de utilidad esperados					
	Conflicto interpersonal	El Supervisor y Residente o representantes del contratista mantienen un nivel bajo de comunicación, que origina disposiciones contradictorias y choques innecesarios					
		El contratista no promueve una cultura de tolerancia y respeto entre el personal obrero, que conduce con frecuencia a violencia verbal y/o agresiones físicas entre trabajadores.					

Conflictividad Baja	8.00 ≤	C	<	18.67
Conflictividad Media	18.67 ≤	C	<	29.33
Conflictividad Alta	29.33 ≤	C	<	40.00
Intervalo Promedio				10.67

ANEXO E – HOJAS DE EVALUACIÓN CALIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO

Hoja evaluación Calidad Expedientes Técnicos

Categoría	Ptos.
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy Malo	1

Dimensión (prioridad)	Indicador	Items	Valor categoría				
			1	2	3	4	5
Entregables verificados (1)	1 Memoria descriptiva	La memoria descriptiva contiene descripción sistema existente, consideracion de diseño de sistema propuesto, descripción técnica de proyecto, resumen metas, presupuesto, modalidad ejecución y plazo					
	2 Memoria de cálculo	Se presenta y detalla, cálculo hidráulico, estructural, mecánico eléctrico de los elementos proyectados					
	3 Metrados	Están detallados por cada elemento y cuentan con sustentos gráficos					
	4 Presupuesto de obra	El presupuesto de obra está bien estructurado, no se omiten actividades, es concordante por partidas y recursos					
	5 Análisis de costos unitarios	Los costos unitarios están adecuados a la zona de trabajo y las unidades son las señaladas en Reglamento de metrados. Los insumos son los vigentes a fecha de presupuesto y se cuenta con cotizaciones sustentatorias					
	6 Fórmula polinómica	La fórmula polinómica es correcta					
	7 Cronogramas	El cronograma de obra valorizado es realista y coherente, los cronogramas de adquisición de recursos están compatibilizados con Gant, cronograma valorizado					
	8 Especificaciones técnicas	Las especificaciones están completas y son concordantes con las señaladas en presupuesto y planos					
	Planos	9 Los planos generales: Ubicación, Ambito influencia, Topográfico, trazado y lotización, Canteras y botaderos					
		10 Planos Sistema agua potable cuenta: Clave, General sistema existente, General sistema proyectado, componentes primarios (captación, etc), Redes distribución, Modelamiento hidráulico, Detalle empames, Detalle accesorios, Conexiones domiciliarias					
		11 Planos Planta Tratamiento agua potable: Ubicación, Distribución, Perfil hidráulico, Arquitectura, Elevaciones y cortes, Estructuras, Eléctricas-Mecánicas					
		12 Planos sistema saneamiento: Clave, General sistema existente, General sistema proyectado, Ubicación UBSS, Planta y detalles Ubs, Tratamiento y disposición final					

Estudios Básicos	13 Levantamiento topográfico	El levantamiento topográfico se ha realizado de acuerdo a los parámetros establecidos							
	14 Estudios de suelos	Los estudios de suelos han permitido conocer las características físicas y mecánicas del suelo							
	15 Fuentes de agua	Las fuentes propuestas garantizan su continuidad y disposición							
	16 Medidas reducción de riesgos	Se implementaron las señaladas en ET							
	Anexos	17 Manual de operación y mantenimiento	Se capacitó a la JASS con el documento existente en ET						
		18 Panel fotográfico	Refleja aspectos relevantes de trabajo de campo del ET						
		19 Documentos de sostenibilidad	Existe JASS constiuida y reconocida						
		20 Libre disponibilidad de terreno	Existen los documentos y son concordantes con los poseionarios						
		21 Documento aprobación estudios	Existe registro del trámite administrativo de aprobación						
		22 Certificación Ambiental, CIRA	Se cuenta con las certificaciones correspondientes						
23 Padrón beneficiarios		Se atendieron a los beneficiarios previstos							
Desempeño ejecución (5)	Alcance	24 Las ubicaciones físicas de componentes han adecuadas (no hubo reubicaciones)							
		25 Se tuvo facilidad de acceso a todas las zonas de trabajo (Saneamiento efectivo)							
		26 Las metas previstas fueron congruentes con las ejecutadas (No hubo adicionales ni deductivos)							
	Gestión de Cronogramas	27 No se generaron ampliaciones de plazo por errores en expediente técnico							
		28 Las ampliaciones de plazo, incluidas suspensiones no superan el 50% del plazo contrato suscrito							
	Gestión de Costos	29 Adicionales o deductivos producto de situaciones imprevisibles							
30 La incidencia acumulada de adicionales fue menor al 15%									
Puntaje categoría(\sum frecuencia categoría*Valor categoría*prioridad)									
Puntaje Total(\sum Puntaje por categoría)									

Prioridad	
Muy Alta	5
Baja	1

Categoría	Rango Calificación	
Muy bueno	232	290
Bueno	174	232
Regular	116	174
Malo	104	116
Muy Malo	58	104
Intervalo promedio	46.4	



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/.)	SUBTOTAL	COSTO MANO DE OBRA POR EXPEDIENTE TÉCNICO(MOET) Y COSTO DECLARADO(MOD)					
					Capataz, u otros (S/.)	Operario (S/.)	Oficial (S/.)	Peón (S/.)	Ajustes (S/.)	TOTAL
1	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento básico del caserío Pampa Grande Comunidad Campesina de Michiquillay, Distro de la Encañada, Cajamarca-Cajamarca.	SERVICIOS AUTORIZADOS (MOET)		S/. 4,032,413.66						S/ 1,110,865.26
		Contrato	S/ 4,738,430.08			S/ 388,552.50	S/ 197,511.94	S/ 800,896.47	S/ 131,912.53	S/ 1,518,873.44
		Adicional N° 01	S/ 172,491.02			S/ 23,918.06	S/ 5,959.58	S/ 14,754.08	S/ 1,614.38	S/ 46,246.10
		Mayor Metrado N° 01	S/ 13,064.31			S/ 2,069.51	S/ 1,086.94	S/ 1,320.88		S/ 4,477.33
		Deductivo N° 01	S/ 23,059.26			S/ 2,180.64		S/ 1,725.92		S/ 3,906.56
		Deductivo N° 02	S/ 866,724.14			S/ 694.81	S/ 25,246.22	S/ 53,860.27	S/ 375,718.55	S/ 454,825.04
		Partidas no ejecutadas Mayor Metrado N° 01	S/ 1,788.35							
		SERVICIOS PAGADOS (MOD)		S/ 4,032,413.68						S/ 1,362,719.02
		Valorización 01	S/ 308,626.12							S/ 113,487.71
		Valorización 02	S/ 458,946.43							S/ 217,853.25
		Valorización 03	S/ 457,822.87							S/ 244,621.25
Valorización 04	S/ 619,404.10							S/ 224,359.42		
Valorización 05	S/ 749,928.76							S/ 229,521.56		



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

1	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento básico del caserío Pampa Grande Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Cajamarca-Cajamarca.	Valorización 06	S/ 701,773.26						S/ 184,650.11	
		Valorización 07	S/ 552,145.16	S/ 3,848,646.70					S/ 148,225.72	
		Valorización 01 Adicional N° 01	S/ 148,793.03							
		Valorización 02 Adicional N° 01	S/ 23,697.99	S/ 172,491.02						
		Valorización 01 Mayor Metrado 01	S/ 10,739.00							
		Valorización 02 Mayor Metrado 01	S/ 536.96	S/ 11,275.96						
		Covid 01	S/ 27,071.70							
		Covid 02	S/ 11,528.82							
		Covid 03	S/ 10,226.00							
		Covid 04	S/ 5,591.00							
		Covid 05	S/ 11,716.50							
		Covid 06	S/ 16,981.00							
		Covid 07	S/ 10,968.50	S/ 94,083.52						
		Monto de Liquidación		S/ 4,126,497.20						



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

2	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	SERVICIOS AUTORIZADOS		S/. 7,564,639.99						S/. 2,223,380.62
		Contrato	S/. 5,873,251.67		S/. 3,676.00	S/. 534,594.30	S/. 97,968.61	S/ 970,720.84	S/. 83,000.82	S/. 1,689,960.57
		Adicional N° 01	S/. 2,686,043.61			S/. 277,081.01	S/. 48,732.66	S/ 360,365.04	S/. 33,920.78	S/. 720,099.49
		Deductivo N° 01	S/ 1,072,021.47			S/ 63,733.15	S/ 15,561.15	S/ 93,297.86	S/ 38,890.09	S/ 211,482.25
		Mayor Metrado N° 01	S/. 77,366.18			S/. 12,237.31	S/. 2,696.62	S/ 9,868.88		S/. 24,802.81
		SERVICIOS PAGADOS		S/. 5,945,410.42						S/. 731,488.34
		Valorización 01	S/. 353,944.63							S/. 51,812.76
		Valorización 02	S/. 409,009.35							S/. 60,404.59
		Valorización 03	S/. 460,383.03							S/. 100,750.36
		Valorización 04	S/. 604,641.96							S/. 117,608.56
		Valorización 05	S/. 360,033.84							S/. 105,000.89
		Valorización 06	S/. 201,434.76							S/. 26,783.72
		Valorización 07	S/. 217,403.16							S/. 25,540.72
		Valorización 08	S/. 93,585.13							S/. 39,750.94
		Valorización 09	S/. 223,723.88							S/. 36,545.38
Valorización 10	S/. 132,375.53		S/. 4,535,943.46					S/. 42,658.44		
Valorización 11	S/. 144,737.96							S/. 35,655.62		
Valorización 12	S/. 148,245.65							S/. 35,655.62		



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

2	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 13	S/. 196,515.24						S/. 16,990.99	
		Valorización 14	S/. 162,965.58						S/. 21,209.57	
		Valorización 15	S/. 333,199.76						S/. 7,960.20	
		Valorización 16	S/. 102,292.08						S/. 7,159.98	
		Valorización 17	S/. 279,217.86							
		Valorización 18	S/. 112,234.06							
		Valorización Mayor Metrado 01	S/. 0.00	S/. 0.00						
		Valorización Mayor Metrado 02	S/. 0.00							
		Valorización Mayor Metrado 03	S/. 0.00							
		Valorización Mayor Metrado 04	S/. 0.00							
		Valorización Mayor Metrado 05	S/. 0.00							
		Valorización 01 Adicional 01	S/. 499,646.10	S/. 1,409,466.96						
		Valorización 02 Adicional 01	S/. 211,383.54							
		Valorización 03 Adicional 01	S/. 247,977.47							
		Valorización 04 Adicional 01	S/. 145,086.56							



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

2	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 05 Adicional 01	S/. 76,589.73	S/. 309,758.48						
		Valorización 06 Adicional 01	S/. 106,168.91							
		Valorización 07 Adicional 01	S/. 122,614.65							
		Covid 01	S/. 44,717.28							
		Covid 02	S/. 33,967.48							
		Covid 03	S/. 30,097.08							
		Covid 04	S/. 30,710.68							
		Covid 05	S/. 30,557.28							
		Covid 06	S/. 30,710.68							
		Covid 07	S/. 20,040.88							
		Covid 08	S/. 19,015.11							
		Covid 09	S/. 17,563.59							
		Covid 10	S/. 9,955.07							
		Covid 11	S/. 8,073.91							
		Covid 12	S/. 7,190.68							
		Covid 13	S/. 6,099.30							
		Covid 14	S/. 7,033.39							
		Covid 15	S/. 6,960.23							
		Covid 16	S/. 7,065.84							
	Monto Liquidación		S/. 7,874,398.47							



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

		SERVICIOS AUTORIZADOS		S/. 3,096,087.35						S/. 980,006.52	
		Contrato	S/. 2,723,589.35			S/. 309,755.06	S/. 79,837.45	S/ 482,530.24	S/. 56,851.40	S/. 928,974.15	
		Adicional N° 01	S/. 824,128.47			S/. 78,797.94	S/. 20,826.07	S/ 74,858.63		S/. 174,482.64	
		Deductivo N° 01	(S/. 451,630.47)			(S/. 55,196.79)	(S/. 20,499.75)	(S/. 47,753.73)		(S/. 123,450.27)	
		SERVICIOS PAGADOS		S/. 3,065,952.93						S/. 1,097,820.17	
3	Mejoramiento y Ampliación del Sistema Agua Potable y Saneamiento del Sector Quinuayoc, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca	Valorizacion 01	S/. 150,423.36	S/. 2,360,070.06						S/. 31,482.80	
		Valorizacion 02	S/. 261,884.76								S/. 102,372.63
		Valorizacion 03	S/. 347,881.92								S/. 201,164.35
		Valorizacion 04	S/. 230,842.69								S/. 186,360.61
		Valorizacion 05	S/. 28,342.44								S/. 70,861.18
		Valorizacion 06	S/. 43,052.48								S/. 102,354.46
		Valorizacion 07	S/. 204,550.56								S/. 127,291.65
		Valorizacion 08	S/. 357,984.72								S/. 105,059.89
		Valorizacion 09	S/. 134,486.12								S/. 86,324.01
		Valorizacion 10	S/. 75,916.19								S/. 21,780.88
		Valorizacion 11	S/. 159,329.15								S/. 18,150.34
		Valorizacion 12	S/. 135,474.97								S/. 3,476.20



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

3	Valorización 01 Adicional N° 01	S/. 229,900.70	S/. 705,882.87						S/. 18,149.33	
	Valorización 02 Adicional N° 01	S/. 133,746.99								
	Valorización 03 Adicional 01	S/. 191,321.52								S/. 19,515.74
	Valorización 04 Adicional 01	S/. 115,685.89								S/. 3,476.10
	Valorización 05 Adicional 01	S/. 35,227.77								
	Covid 01	S/. 34,628.28	S/. 150,547.58							
	Covid 02	S/. 17,943.00								
	Covid 03	S/. 13,187.68								
	Covid 04	S/. 13,034.28								
	Covid 05	S/. 10,426.48								
	Covid 06	S/. 11,033.00								
	Covid 07	S/. 5,613.26								
	Covid 08	S/. 8,756.78								
	Covid 09	S/. 15,446.20								
	Covid 10	S/. 14,082.83								
	Covid 11	S/. 3,393.10								
	Covid 12	S/. 3,002.69								
	Monto Liquidación		S/. 3,246,634.93							



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

4	Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable en el Sector Quinuamayo Bajo, Comunidad Campesina de Michiquillay Distrito La Encañada-Cajamarca-Cajamarca	SERVICIOS AUTORIZADOS		S/. 2,403,266.07						S/. 913,499.27	
		Contrato	S/. 2,115,867.10		S/. 4,023.19	S/. 152,806.27	S/. 38,016.65	S/. 612,574.01	S/. 42,467.75	S/. 849,887.87	
		Adicional N° 01	S/. 259,925.35			S/. 28,210.38	S/. 9,886.77	S/. 19,164.72		S/. 57,261.87	
		Deductivo N° 01	S/ 44,407.04			S/ 6,960.55	S/ 3,101.47	S/ 4,816.57		S/ 14,878.59	
		Deductivo N° 02	S/ 11,852.85			S/ 2,871.49	S/ 732.87	S/ 2,133.75		S/ 5,738.11	
		Deductivo N° 03	S/ 1,778.18								
		Mayor Metrado N° 01	S/. 82,648.40			S/. 15,856.34	S/. 721.04	S/. 9,271.79		S/. 25,849.17	
		Mayor Metrado N° 02	S/. 2,863.29			S/ 470.78	S/ 84.68	S/ 561.60		S/. 1,117.06	
		SERVICIOS PAGADOS		S/. 2,402,141.22							S/. 580,506.12
		Valorización 01	S/. 489,234.61								S/. 126,085.96
		Valorización 02	S/. 472,716.74								S/. 154,007.76
		Valorización 03	S/. 340,227.32								S/. 114,105.70
		Valorización 04	S/. 255,010.02		S/. 2,061,345.65						S/. 77,498.44
		Valorización 05	S/. 171,147.99								S/. 60,579.10
		Valorización 06	S/. 229,792.60								S/. 45,342.80
		Valorización 07	S/. 101,438.19								S/ 2,886.36
		Valorización Adicional 01	S/. 167,393.96								
Valorización Adicional N° 01	S/. 92,531.39		S/. 259,925.35								



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

4	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización Mayor Metrado 01	S/. 82,648.40	S/. 82,648.40						
		Covid 01	S/. 39,492.77	S/. 217,083.15						
		Covid 02	S/. 33,748.67							
		Covid 03	S/. 29,875.27							
		Covid 04	S/. 25,164.68							
		Covid 05	S/. 21,041.10							
		Covid 06	S/. 23,627.00							
		Covid 07	S/. 21,143.24							
		Covid 08	S/. 22,990.42							
	Monto de Liquidación		S/. 2,403,266.07							



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

5	Mejoramiento y Ampliación Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Chim-Chim, comunidad campesina de Michiquillay, Distrito la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca	SERVICIOS AUTORIZADOS		S/. 4,588,334.97						S/. 1,159,608.21		
		Contrato	S/. 4,121,605.27			S/. 349,745.00	S/. 159,228.00	S/ 470,569.00	S/. 144,554.00		S/. 1,124,096.00	
		Adicional N° 01	S/. 760,235.35			S/. 35,487.00	S/. 25,163.00	S/ 154,432.00			S/. 215,082.00	
		Deductivo N° 01	S/ 372,903.56			S/. 25,507.74	S/. 16,874.72	S/. 89,673.02	S/. 3,935.79		S/. 135,991.27	
		Mayor Metrado N° 01	S/ 70,062.45			S/. 6,051.13	S/. 2,848.43	S/ 14,993.80			S/. 23,893.36	
		Deductivo N° 02	S/ 6,808.64		S/. 10.56	S/. 535.44	S/. 222.23	S/. 235.87			S/. 1,004.10	
		Deductivo N° 01 Adicional 01	S/ 209,617.67		S/. 12,050.87	S/. 8,843.96	S/. 6,435.93	S/. 39,137.02			S/. 66,467.78	
		SERVICIOS PAGADOS		S/. 4,518,272.71							S/. 1,229,751.21	
		Valorización 01	S/. 427,192.07		S/. 3,741,893.28							S/. 32,086.32
		Valorización 02	S/. 320,535.89									S/. 180,658.36
		Valorización 03	S/. 448,107.64									S/. 218,013.58
		Valorización 04	S/. 541,501.27									S/. 176,985.13
		Valorización 05	S/. 289,321.93									S/. 167,677.01
		Valorización 06	S/. 395,996.71									S/. 158,776.11
		Valorización 07	S/. 315,164.83									S/. 43,586.54
		Valorización 08	S/. 343,960.48									S/. 54,811.60
		Valorización 09	S/. 308,708.39									S/. 72,740.53
Valorización 10	S/. 351,404.07									S/. 87,068.35		



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

5	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 01 Adicional N° 01	S/. 228,948.15	S/. 550,617.66						S/. 21,327.96
		Valorización 02 Adicional N° 01	S/. 321,669.51							S/. 16,019.72
		Covid 1	S/. 36,829.20	S/. 225,761.77						
		Covid 2	S/. 12,464.09							
		Covid 3	S/. 14,194.93							
		Covid 4	S/. 15,094.56							
		Covid 5	S/. 25,794.56							
		Covid 6	S/. 32,918.46							
		Covid 7	S/. 17,597.34							
		Covid 8	S/. 20,901.34							
		Covid 9	S/. 16,869.28							
		Covid 10	S/. 22,824.33							
		Covid 11	S/. 10,273.68							
Monto de Liquidación		S/. 4,588,334.97								



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

6	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Pallpata, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca	SERVICIOS AUTORIZADOS	S/. 3,968,966.03	S/. 3,029,889.71						S/. 1,071,874.41
		Contrato	S/. 3,150,000.00		S/. 23,950.07	S/. 212,486.29	S/. 136,483.34	S/ 766,498.16	S/. 42,997.46	S/. 1,182,415.32
		Adicional N° 01	S/. 171,417.15		S/. 248.11	S/. 2,710.71	S/. 2,743.89	S/. 105,297.41		S/. 111,000.12
		Adicional N° 02	S/. 110,314.77		S/. 16.00	S/. 17,880.97	S/. 1,360.31	S/ 15,484.56		S/. 34,741.84
		Adicional N° 03	S/. 744,763.22	S/. 941,759.19	S/. 788.00	S/. 40,087.94	S/. 22,656.80	S/ 111,800.24	S/. 10,890.25	S/. 186,223.23
		Adicional N° 03 Mecánica eléctrica	S/. 196,995.97		S/. 3,560.12	S/. 7,429.64	S/. 5,510.84	S/ 8,213.76		S/. 24,714.36
		Deductivo N° 01	S/ 404,525.08		S/ 21,448.21	S/ 19,147.51	S/ 8,899.45	S/ 42,584.28		S/ 92,079.45
		Deductivo N° 02	S/ 195,439.16		S/ 314.05	S/ 29,555.76	S/ 19,579.87	S/ 90,341.04		S/ 139,790.72
		Saldo obra Adicional N° 01 Peritaje	S/ 159,337.24		S/ 219.19	S/ 1,404.66	S/ 11,254.42	S/ 97,597.23		S/ 110,475.50
		Deductivo Adicional 2	S/ 30,049.07			S/ 4,549.96	S/ 223.32	S/ 4,417.35		S/ 9,190.63
		Saldo obra Adicional N° 03 Peritaje	S/ 554,250.85	S/ 196,995.97	S/ 3,560.12	S/ 7,429.64	S/ 5,510.84	S/ 8,213.76	S/ 0.00	S/ 24,714.36
				S/ 357,254.88	S/ 705.70	S/ 20,530.10	S/ 15,331.00	S/ 54,403.00		S/ 90,969.80
		SERVICIOS PAGADOS	S/ 2,550,095.41	S/ 3,474,707.57						S/ 826,020.00



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

6	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorizacion 01	S/ 677,839.88	S/ 2,550,095.41					S/. 81,733.38
		Valorizacion 02	S/ 690,028.72						S/. 145,034.73
		Valorizacion 03	S/ 455,442.23						S/. 218,013.58
		Valorizacion 04	S/ 187,850.60						S/. 96,671.79
		Valorizacion 05	S/ 164,700.69						S/. 86,035.09
		Valorizacion 06	S/ 262,191.37						S/. 48,479.72
		Valorizacion 07	S/ 100,898.61						S/. 62,526.68
		Valorizacion 08	S/ 85,474.26						S/. 34,435.68
		Desvalorización 1	S/ 57,536.68						
		Desvalorización 2	S/ 16,794.27						
		Valorizacion 1 Adicional 1	171,417.15	252,869.01					S/. 8,132.72
		Valorizacion 1 Adicional 2	81,451.86						S/. 14,590.81
		Valorización 1 Adicional 3	162,816.91						S/. 12,855.80
		Valorización 2 Adicional 3	43,563.55	206,380.46					S/. 17,510.02



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

6	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Covid octubre 2020	43,848.80	S/ 465,362.69						
		Covid noviembre 2020	34,352.16							
		Covid diciembre 2020	39,556.00							
		Covid Enero 2021	32,019.54							
		Covid Febrero 2021	34,226.15							
		Covid Marzo 2021	48,125.84							
		Covid Abril 2021	47,416.84							
		Covid Mayo 2021	19,213.88							
		Covid Junio 2021	47,573.78							
		Covid Julio 2021	40,081.21							
		Covid Enero 2022	19,324.86							
		Covid Febrero 2022	15,937.08							
		Covid Marzo 2022	17,698.82							
		Covid Abril 2022	13,812.49							
		Covid Mayo 2022	12,175.24							
	Monto Liquidación		S/ 3,029,889.71							



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

7	Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del caserío Sogorón Alto, Comunidad Campesina La Encañada, Distrito La Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca	SERVICIOS AUTORIZADOS		S/ 13,141,623.06						4,274,888.96
		Contrato	S/. 9,292,532.34		S/. 12,246.17	S/. 982,113.64	S/. 270,415.01	S/. 1,354,336.50		S/. 2,619,111.32
		Adicional N° 01	S/. 431,061.72			S/. 64,679.01	S/. 0.00	S/. 159,171.40		S/. 223,850.41
		Adicional N° 02	S/. 28,230.24			S/. 3,260.58		S/. 2,311.05		S/. 5,571.63
		Adicional N° 03	S/. 192,164.37			S/. 39,623.09	S/. 6,938.95	S/. 19,726.23		S/. 66,288.27
		Deductivo N° 01	S/. 948,262.52		S/. 2,400.02	S/. 12,227.16	S/. 760.48	S/. 93,569.47		S/. 108,957.13
		Deductivo N° 02	S/. 55,031.49			S/. 9,771.68		S/. 6,933.12		S/. 16,704.80
		Mayor Metrado N° 01	S/. 4,200,928.40			S/ 373,177.64	S/ 257,390.29	S/ 855,161.33		S/. 1,485,729.26
		SERVICIOS PAGADOS		S/ 12,996,140.40						S/. 2,366,845.56
										S/. 34,349.50
		Valorización 01	S/. 704,257.10							S/. 128,808.02
		Valorización 02	S/. 636,263.07							S/. 219,870.06
		Valorización 03	S/. 560,871.50							S/. 165,322.36
		Valorización 04	S/. 703,254.09							S/. 248,662.15
		Valorización 05	S/. 821,984.85							S/. 355,596.16
		Valorización 06	S/. 461,985.16							S/. 66,787.22
		Valorización 07	S/. 368,267.20							S/. 129,719.28
		Valorización 08	S/. 122,279.48							S/. 216,443.56
		Valorización 09	S/. 331,802.91							S/. 103,932.24
		Valorización 10	S/. 606,689.09							S/. 127,520.93



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

7	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 11	S/. 338,177.53						S/. 122,946.29
		Valorización 12	S/. 464,067.12						S/. 120,871.78
		Valorización 13	S/. 341,417.16						S/. 69,943.39
		Valorización 14	S/. 143,544.97						S/. 25,861.00
		Valorización 15	S/. 224,465.61						S/. 67,756.59
		Valorización 16	S/. 417,172.50						S/. 63,060.75
		Valorización 17	S/. 305,662.62						S/. 50,068.25
		Valorización 18	S/. 438,751.20						S/. 22,090.66
		Valorización 19	S/. 650,668.18						S/. 17,642.06
		Valorización 20	S/. 313,838.22						S/. 9,593.31
		Valorización 21	S/. 2,046.13	S/ 8,216,839.03					
		Valorizacion 01 Adicional 01	S/. 191,574.44						
		Valorizacion 02 Adicional 01	S/. 52,181.62						
		Valorizacion 03 Adicional 01	S/. 102,855.73						
		Valorizacion 04 Adicional 01	S/. 31,198.02						
		Valorizacion 05 Adicional 01	S/. 37,935.32	S/ 415,745.13					
		Valorización 01 Adicional 2	S/. 28,050.43	S/ 28,050.43					



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

7	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 01 Adicional 3	S/. 190,940.39	S/ 190,940.39						
		Deductivo Adicional 3	S/. 23,265.50	S/. 23,265.50						
		Deductivo cambio especificación base lavaderos	S/. 5,299.00	S/. 5,299.00						
		Valorización MM 01	S/. 1,537,017.30	S/ 4,173,129.92						
		Valorización MM 02	S/. 407,702.59							
		Valorización MM 03	S/. 97,183.99							
		Valorización MM 04	S/. 251,792.01							
		Valorización MM 05	S/. 926,861.76							
		Valorización MM 06	S/. 399,981.71							
		Valorización MM 07	S/. 124,192.18							
		Valorización MM 08	S/. 143,272.34							
		Valorización MM 09	S/. 177,419.87							
		Valorización MM 10	S/. 92,225.64							
		Valorización MM 11	S/. 24,011.15							
		Valorización MM 12	S/. 8,530.62							
Covid octubre 2020	S/. 49,543.80									
Covid noviembre 2020	S/. 49,863.80									



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

7	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Covid diciembre 2020	S/. 44,227.69						
		Covid enero 2021	S/. 47,530.55						
		Covid febrero 2021	S/. 50,043.80						
		Covid marzo 2021	S/. 35,238.26						
		Covid abril 2021	S/. 50,072.26						
		Covid mayo 2021	S/. 50,043.80						
		Covid junio 2021	S/. 50,084.39						
		Covid Julio 2021	S/. 50,095.50						
		Covid agosto 2021	S/. 50,086.51						
		Covid setiembre 2021	S/. 50,098.63						
		Covid octubre 2021	S/. 50,082.63						
		Covid noviembre 2021	S/. 50,027.30						
		Covid diciembre 2021	S/. 50,083.29						
		Covid enero 2022	S/. 49,532.49						
		Covid febrero 2022	S/. 50,000.00	S/ 826,654.70					
		Monto Liquidación		S/ 13,822,795.10					



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

8	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Sector Tuyupampa, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito de la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca.	Valorización 02 Adicional 01	S/ 131,960.46	S/ 543,464.17						
		Covid 01	S/ 38,884.80							
		Covid 02	S/ 22,005.82							
		Covid 03	S/ 23,747.50							
		Covid 04	S/ 23,688.50							
		Covid 05	S/ 33,612.30							
		Covid 06	S/ 26,821.40							
		Covid 07	S/ 28,396.70							
		Covid 08	S/ 24,470.49							
		Covid 09	S/ 41,842.80							
		Covid 10	S/ 49,500.00	S/ 312,970.31						
		Monto Liquidación			S/ 4,594,589.78					



Variación del costo de mano de obra por expediente técnico y el costo declarado por contratistas del Fondo Social Michiquillay en obras de Saneamiento 2020-2021

ANEXO F: Obras saneamiento FSM 2020-2021

9	Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del caserío Pedregal, Comunidad Campesina la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca	SERVICIOS AUTORIZADOS		S/ 4,661,675.71						S/. 1,650,367.52	
		Contrato	S/ 4,172,903.09			S/. 388,553.00	S/. 197,512.00	S/. 800,896.00	S/. 131,913.00	S/. 1,518,874.00	
		Adicional N° 01	S/ 544,177.57		S/. 152.78	S/. 86,605.94	S/. 2,406.96	S/. 65,608.70		S/. 154,774.38	
		Deductivo N° 01	-S/ 16,614.24		S/. 20.18	S/. 1,623.47	S/. 544.51	S/. 1,889.22		S/. 4,077.38	
		Deductivo Mayor Metrado 01	-S/ 38,790.71			S/. 13,850.66	S/. 197.49	S/. 5,155.33		S/. 19,203.48	
		SERVICIOS PAGAGOS		S/ 4,661,896.41							S/. 1,176,768.56
		Valorización 1	S/ 746,968.49								S/. 106,560.10
		Valorización 2	S/ 574,392.19								S/. 158,071.04
		Valorización 3	S/ 550,756.05								S/. 146,510.52
		Valorización 4	S/ 451,061.66								S/. 162,651.35
		Valorización 5	S/ 391,418.55								S/. 140,962.77
		Valorización 6	S/ 345,478.22								S/. 135,719.64
		Valorización 7	S/ 427,084.71								
		Valorización 8	S/ 347,651.39								S/. 98,405.42
		Valorización 9	S/ 244,097.13								S/. 129,069.72
Valorización 10	S/ 77,601.15		S/ 4,156,509.54						S/. 98,818.00		

Anexo G REGISTRO NGO

OBRABB2:M28		Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito la Encañada, Provincia y Departamento de						
RESPONSABLE		Luis Fernado Romero Chuquilín				FECHA		
MUESTRA		NGO -	HORA INICIO		HORA FIN			
Trabajo Productivo (TP)								
Trabajo Contributivo: Mediciones (M), Transporte (T), Limpieza (L), Instrucciones (I), Habilitación Materiales (HM), Habilitación de equipos (HE), Otros (X)								
Trabajo No Productivo: Esperas (E), Tiempo ocioso (O), Descanso (D), Necesidades (N), Viajes (V), Correcciones (C), Otros (Y)								
N°	CUADRILLA	TIPO	N°	CUADRILLA	TIPO	N°	CUADRILLA	TIPO
1			31			61		
2			32			62		
3			33			63		
4			34			64		
5			35			65		
6			36			66		
7			37			67		
8			38			68		
9			39			69		
10			40			70		
11			41			71		
12			42			72		
13			43			73		
14			44			74		
15			45			75		
16			46			76		
17			47			77		
18			48			78		
19			49			79		
20			50			80		
21			51			81		
22			52			82		
23			53			83		
24			54			84		
25			55			85		
26			56			86		
27			57			87		
28			58			88		
29			59			89		
30			60			90		
TOTAL OBSERVACIONES								
TIEMPO PRODUCTIVO			TIEMPO CONTRIBUTIVO			TIEMPO NO CONTRIBUTIVO		
TP1			T			E		
TP2			M			O		
TP3			I			D		
			L			N		
			HM			V		
			HE			C		
TP			X			Y		

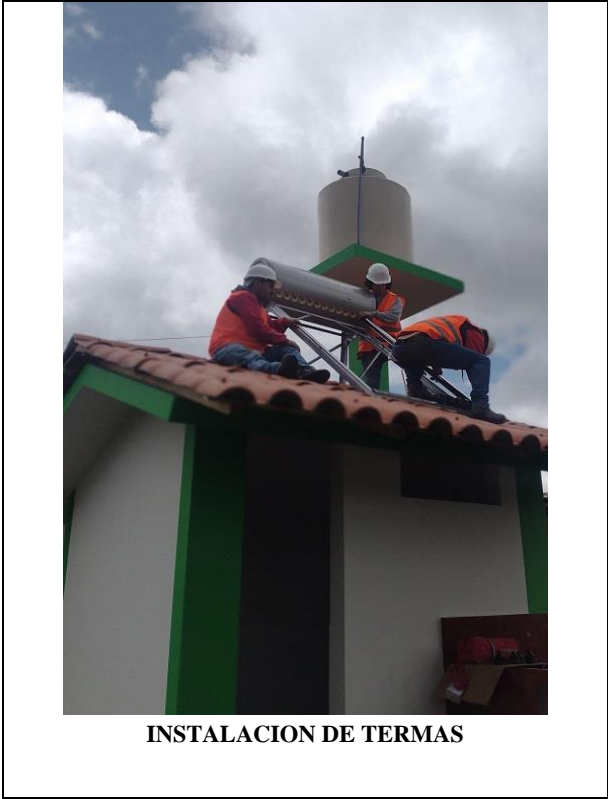
Anexo H.
Registro Fotográfico: Muestreo NGO (a, b, c, d).





Anexo H. Registro Fotográfico estado de proyectos: 1 Sogorón, 2 Chim Chim, 3 Quinuayoc, 4 Quinuamayo Bajo, 5, Pedregal, 6 Río Grande, 7 Pampa Grande, 8 Palpata, 9 Tuyupampa.

**1. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECOR
SOGORÓN ALTO, COMUNIDAD CAMPESINA DE LA ENCAÑADA**





COLOCACION APARATOS SANITARIOS



INSTALACION DE DUCHA



MODULOS TERMINADOS



MODULOS TERMINADOS

**2. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR CHIM CHIM,
COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHQUILLAY**



DREN FILTRANTE



CAPTACIÓN LA CRUZ



RESERVORIO 2 M3 CARHUAQUERO



RESERVORIO 5M3 PEROLILLO



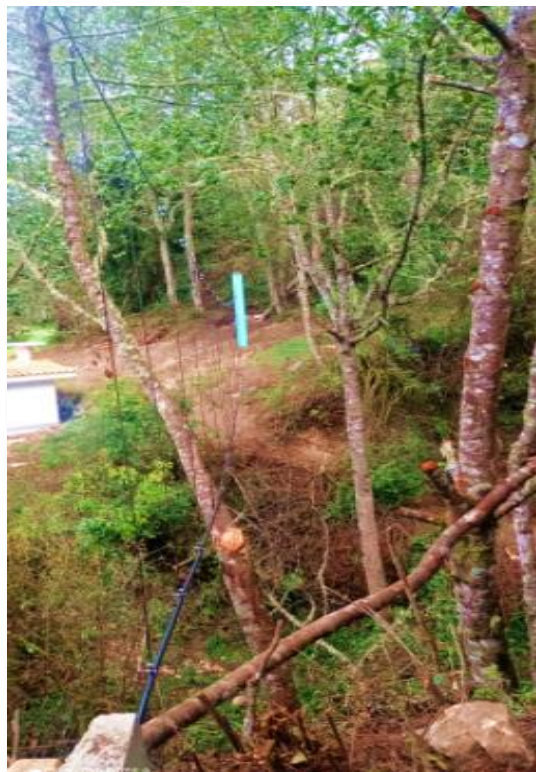
CERCO EN CRPT7-PEROLILLO



UBS INSTITUCIÓN EDUCATIVA CHIM CHIM



MODULO UBS TERMINADO



PASE AÉREO PEROLILLO

**3. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR
QUINUAYOC, COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICULLAY**



CAPTACIONES PIEDRA GRANDE 1, 2 Y 3



CAMARA DE REUNIÓN LOS CHIVOS



APARATOS SANITARIOS UBS



PUERTA DE MADERA TORNILLO



VENTANA TORNILLO UBS



TANQUE Y TERMA SOLAR UBS



THERMA SOLAR Y TANQUE ELEVADO



ZANJA INFILTRACIÓN

**4. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR
QUINUAMAYO BAJO, COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICULLAY**



CERCO PERIMETRICO CAPTACIÓN



CERCO PERIMÉTRICO FILTRO LENTO



RESERVORIO Y CASETA CLORACIÓN



CAJA VÁLVULA DE AIRE



APARATOS SANITARIOS UBS



EXTERIOR UBS



POZO PERCOLADOR TERMINADO



TANQUE ELEVADO Y THERMA SOLAR

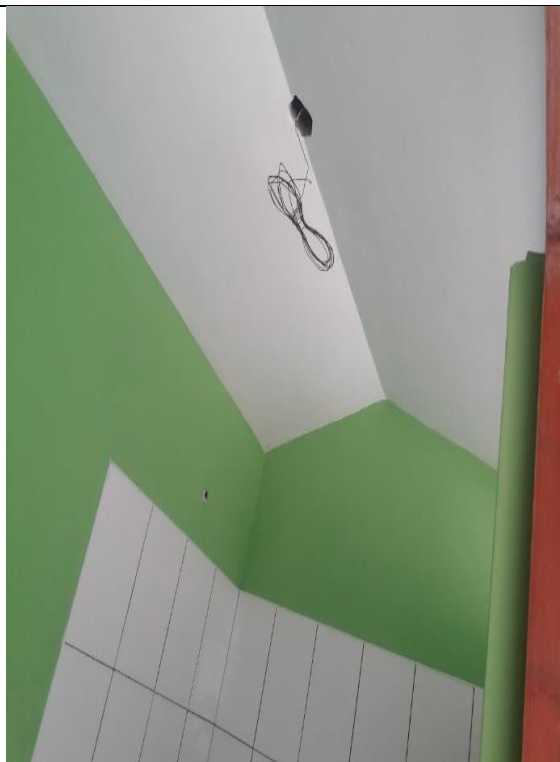
**5. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR PEDREGAL,
COMUNIDAD CAMPESINA DE LA ENCAÑADA**



RESERVORIO CON CASETA DE CLORACIÓN



**UBS EQUIPADO CON THERMA Y TANQUE
ELEVADO**



VISTA INTERIOR UBS



UBS TERMINADO



RESERVORIO CON CASETA DE CLORACIÓN



CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 CON CERCO



VISTA INTERIOR UBS



APARATOS SANITARIOS UBS

6. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR RIO GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA DE LA ENCAÑADA



CAPTACIÓN Y CERCO PERIMÉTRICO



RESERVORIO CON CASETA DE CLORACIÓN



VISTA INTERIOR UBS



CAMARA ROMPE PRESIÓN T7 Y VALVULAS CONTROL



BIODIGESTOR CON CAJA DE LODOS Y POZO
PERCOLADOR



ESTRUCTURA POZO DE PERCOLACIÓN



VISTA INTERIOR UBS



UBS TERMINADO

7. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICULLAY



RESERVORIO TOTORA



CAPTACIÓN SEG-SEG



CAMARA ROMPE PRESIÓN T7



CONEXIÓN DOMICILIARIA DESMONTABLE



UBS VISTA FRONTAL



INSTALACIÓN APARATOS SANITARIOS



ZANJAS DE DRENAJE CON TUBERIA PERFORADA

2"



INSTALACIÓN THERMA SOLAR

**8. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR PALPATA,
COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICULLAY**



PLANTA TRATAMIENTO AGUA POTABLE



RESERVORIO



CAMARA ROMPE PRESIÓN T6



RED DE DISTRIBUCIÓN



UBS TERMINADO



INTERIOR MÓDULO UBS

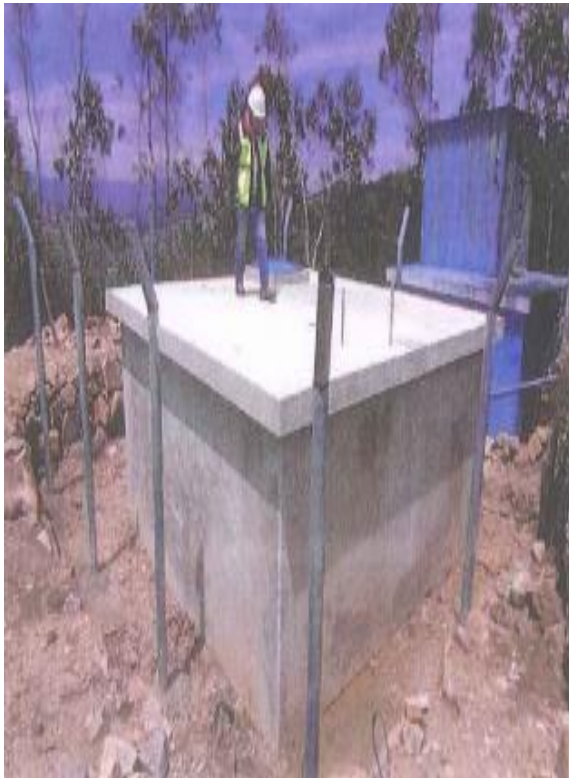


APARATOS SANITARIOS UBS



INSTALACION SANITARIA Y ELÉCTICA

**9. MEJORAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL SECTOR
TUYUPAMPA, COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICULLAY**



RESERVORIO TUYUPAMPA



CAPTACIÓN



CAMARA ROMPE PRESIÓN T7



CERCO RESERVORIO



UBS TUYUPAMPA



CARPINTERIA MADERA UBS



LLAVES DE CONTRO UBS



CUBÍCULO DE DUCHA

Anexo H. Registro Fotográfico: Trabajo ganinete (e,f); Entrega Resultados Gerente FSM (g, h).





Entrevista con Gerente Fondo Social Michiquillay



Presentación de resultados a Mg. Deciderio Huaman Bueno.

ANEXO I

