



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION
PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE
SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE
LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA**

**PRESENTADA POR
ANGHELA ZULEYKA SANDOVAL SALAZAR
MILAGROS VICTORIA VALDEZ REYES**

**ASESORES
JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA
ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**

**LIMA – PERÚ
2020**



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION
PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE
SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE
LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

PRESENTADA POR

**SANDOVAL SALAZAR, ANGHELA ZULEYKA
VALDEZ REYES, MILAGROS VICTORIA**

LIMA - PERÚ

2020

Dedico esta tesis a mis padres que siempre me dijeron que el mejor regalo que me podían dar era mis estudios, no obstante, yo creo que lo mejor ha sido su apoyo y amor incondicional.

A mi madre, Rosa, que desde el cielo me guía y está feliz por mis logros, a ella le debo todo lo que soy.

A mi padre, Fernando, que me impulsa a ser mejor todos los días y es el más grande apoyo en mi vida.

A mis hermanos, Vanessa y Nando, que en estos tiempos difíciles son mi mayor apoyo porque somos un equipo.

A mis abuelitos que siempre están pendientes de mí y me brindan su amor.

Anghela Zuleyka Sandoval Salazar

Dedico esta tesis a Elizabeth, mi madre, el mejor ejemplo de lucha, perseverancia, amor y bondad que he podido tener, todos mis logros son por ella y para ella.

A Henry, mi padre y amigo, el que me guía a pisar firmemente en cada camino que elijo.

A Kenyi, mi hermano, la mejor compañía que pude tener para empezar a construir mi vida profesional.

A mis familiares y amigos, y a mis hermanos, Junior, Massiel y Dayki, en reconocimiento a cada uno de sus consejos y a su apoyo incondicional.

Milagros Victoria Valdez Reyes

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Situación problemática	1
1.2. Definición del Problema	4
1.3. Formulación del problema	5
1.4. Objetivos generales y específicos	6
1.5. Justificación e importancia de la investigación	7
1.6. Impacto Potencial	7
1.7. Alcances y limitaciones	8
1.8. Viabilidad de la investigación o presupuesto	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases teóricas	19
2.3. Definiciones y términos básicos	56
2.4. Hipótesis	58
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1. Diseño Metodológico	60
3.2. Diseño muestral: Población y muestra	61

3.3. Instrumentos	68
3.4. Procedimiento metodológico de la investigación	69
3.5. Aspectos éticos	70
3.6. Operacionalización de variables	70
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	
4.1. Datos generales del proyecto	72
4.2. Situación actual de obra	77
4.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	86
4.4. Implementación de herramientas Lean Construction	87
4.5. Influencia de las herramientas en el índice de productividad	139
CAPÍTULO V. RESULTADOS	
5.1. Análisis e interpretación de resultados	147
5.2. Resultados en la productividad	155
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	
6.1. Contrastación de hipótesis	158
6.2. Contrastación de los antecedentes	163
CONCLUSIONES	165
RECOMENDACIONES	167
FUENTES DE INFORMACIÓN	166
ANEXOS	173

ÍNDICE DE TABLAS	Pág.
Tabla 1. Valor agregado bruto en el departamento de Cajamarca	2
Tabla 2. Relación entre la eficiencia, efectividad y productividad.	19
Tabla 3. Importancia de los recursos en la productividad de la construcción	20
Tabla 4. Productividad y sus factores.	21
Tabla 5. Principios Lean	28
Tabla 6. Comparación entre un proyecto de modelo tradicional y un proyecto de modelo Lean	31
Tabla 7. Resumen cronológico de LC y LPS	32
Tabla 8. Resumen de las principales ventajas del Last Planner System.	38
Tabla 9. Ejemplo planificación Look Ahead.	42
Tabla 10. Ejemplo de Planificación Semanal	46
Tabla 11. Porcentaje de población con formas de eliminar excretas.	52
Tabla 12. Coordenadas de UBS, Caseríos La Oroya e Higueros	63
Tabla 13. Coordenadas de UBS, Caseríos Guayabo y Cumbil Alto	66

Tabla 14. Variable independiente	70
Tabla 15. Variable Dependiente	71
Tabla 16. Primera encuesta a profesional involucrado.	78
Tabla 17. Resumen TP, TC Y TNC en situación actual.	81
Tabla 18. Matriz de responsabilidades.	88
Tabla 19. Lista de tareas.	89
Tabla 20. Lista de Chequeo.	90
Tabla 21. First Run Studies.	92
Tabla 22. Dimensionamiento de cuadrillas.	93
Tabla 23. Resumen de TP, TC y TNC de actividades con la implementación de Lean Construction.	97
Tabla 24. Sectorización	99
Tabla 25. Planificación de fases	104
Tabla 26. Digitalización del primer Look Ahead	107
Tabla 27. Digitalización del primer Look Ahead de la Mano de Obra	108
Tabla 28. Digitalización del segundo Look Ahead	109
Tabla 29. Digitalización del segundo Look Ahead	110
Tabla 30. Plan semanal, semana 2	111
Tabla 31. Plan semanal, semana 3	112
Tabla 32. Plan semanal, semana 4	113
Tabla 33. Plan semanal, semana 5	114
Tabla 34. Plan semanal, semana 6	115
Tabla 35. Plan semanal, semana 7	116
Tabla 36. Plan semanal, semana 8	117
Tabla 37. Plan semanal, semana 9	118
Tabla 38. Plan semanal, semana 10	119
Tabla 39. Plan semanal, semana 11	120
Tabla 40. Digitalización de análisis de restricciones.	121
Tabla 41. PPC- Semana 2.	123
Tabla 42. PPC- Semana 3.	124
Tabla 43. PPC- Semana 4.	125
Tabla 44. PPC- Semana 5.	126

Tabla 45. PPC- Semana 6.	127
Tabla 46. PPC- Semana 7.	128
Tabla 47. PPC- Semana 8.	129
Tabla 48. PPC- Semana 9	130
Tabla 49. PPC- Semana 10	131
Tabla 50. PPC- Semana 11	132
Tabla 51. Índice de productividad de expediente técnico	140
Tabla 52. Índice de productividad de concreto para cimientos	141
Tabla 53. Índice de productividad de concreto para sobrecimiento	141
Tabla 54. Índice de productividad de encofrado y desencofrado para sobrecimiento	142
Tabla 55. Índice de productividad de concreto para columna	142
Tabla 56. Índice de productividad de encofrado y desencofrado para columna	143
Tabla 57. Índice de productividad de acero para columna	143
Tabla 58. Índice de productividad de concreto para vigas	144
Tabla 59. Índice de productividad de muros de albañilería	144
Tabla 60. Índice de productividad de instalaciones eléctricas	145
Tabla 61. Índice de productividad de instalaciones de desagüe	145
Tabla 62. Índice de productividad de suministro de biodigestor	146
Tabla 63. Resumen de TP, TC y TNC de las diferencias con la implementación de Lean Construction	148
Tabla 64. Resumen por semana del PPC	150
Tabla 65. Razones de no cumplimiento	153
Tabla 66. Variación de incidencias de esperas por indicaciones	154
Tabla 67. Variación de incidencias de trabajos rehechos	155
Tabla 68. Presupuesto ahorrado por mano de obra	157
Tabla 69. Resumen Contrastación Hipótesis Específica 1.	159
Tabla 70. Resumen Contrastación Hipótesis Específica 2.	160
Tabla 71. Resumen Contrastación Hipótesis Específica 3	161
Tabla 72. Resumen Contrastación Hipótesis Específica 4	162
Tabla 73. Resumen Contrastación Hipótesis General	163

ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
Figura 1. PBI del sector construcción	1
Figura 2. Diagrama de causa y efecto.	5
Figura 3. Proceso y productividad	20
Figura 4. Ciclo del mejoramiento de la productividad	22
Figura 5. Participantes en un proyecto de construcción	23
Figura 6. Desperdicios	24
Figura 7. Modelo de producción tradicional	29
Figura 8. Modelo de producción Lean	30
Figura 9. Lean Project Delivery System	33
Figura 10. Esquema del DEBE – SE HARÁ – SE PUEDE	39
Figura 11. Proceso de la Planificación Look Ahead	41
Figura 12. Planificación Semanal	43
Figura 13. Secuencia para elaborar un tren de actividades	47
Figura 14. Procedimiento para elaborar sectorización	48
Figura 15. Ejemplo de Porcentaje de Plan Cumplido.	49
Figura 16. Ejemplo de la herramienta de los 5 porqués	50
Figura 17. Sistema de unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico y componentes.	54
Figura 18. Operación del biodigestor	56
Figura 19. Plano de ubicación de UBS, Caseríos La Oroya e Higuerones	62

Figura 20. Plano de ubicación de UBS, Caseríos Guayabo y Cumbil Alto.	65
Figura 21. Proceso metodológico	69
Figura 22. Ubicación del proyecto	73
Figura 23. Planta de UBS – Biodigestor – Zanjas de infiltración	74
Figura 24 Organigrama de la empresa constructora	75
Figura 25. Datos encuesta N°01	80
Figura 26. Gráfico de barras de la situación actual de obra	82
Figura 27. Resumen TP, TC Y TNC de concreto en sobrecimiento	82
Figura 28. TNC de concreto en sobrecimiento, muestra 3	83
Figura 29. Resumen TP, TC Y TNC de habilitación de acero, muestra 1	84
Figura 30. TNC de habilitación de acero, muestra 1	85
Figura 31. Resumen TP, TC Y TNC de asentado de muro, muestra 3	85
Figura 32. TNC de asentado de muro, muestra 3	86
Figura 33. EDT construcción de las unidades básicas de saneamiento	87
Figura 34. Datos encuesta N°02	91
Figura 35. Formato Carta Balance	94
Figura 36. Ubicación en el punto de obra	95
Figura 37. Toma de datos en Carta Balance	95
Figura 38. Digitalización de Carta Balance	96
Figura 39. Gráfico de actividades con la implementación de Lean Construction	98
Figura 40. Plano de Sectorización	99
Figura 41. Ing. Asistente responsable de la Sala de Producción.	100
Figura 42. Vista frontal de la sala de producción	101
Figura 43. Distribución de sala de producción	102
Figura 44. Interior de la sala de producción, Muro A y B.	102
Figura 45. Planificación programación maestra	103
Figura 46. Planificación de fases en sala de producción	104
Figura 47. Planificación colaborativa de Look Ahead Planning.	105

Figura 48. Vista frontal de la Planificación Look Ahead.	108
Figura 49. Registro de incumplimiento diario	122
Figura 50. Herramienta de 5 por qué	133
Figura 51. Esperas por instrucciones.	134
Figura 52. Formato análisis causa – raíz 1	135
Figura 53. Formato análisis causa – raíz 1	136
Figura 54. Formato análisis causa – raíz 1	137
Figura 55. Formato análisis causa – raíz 2	138
Figura 57. Gráfica del PPC por semana.	150
Figura 58. Gráfica de los tipos de restricciones	151
Figura 59. Gráfica del PPC por semana.	152
Figura 60. Análisis de no cumplimiento	153
Figura 61. Histograma de variación de incidencias de esperas por indicaciones	154
Figura 62. Histograma de variación de incidencias de trabajos rehechos	155
Figura 63. Índice de productividad	156

RESUMEN

La industria de la construcción en el Perú es fundamental para el incremento del PBI nacional; sin embargo, algunas empresas constructoras que ejecutan obras de saneamiento presentan baja productividad, puesto que este tipo de proyectos están normalmente dispersos en diversas localidades, con diferentes condiciones geográficas y gran variabilidad, ante esta problemática se plantea como solución que se implemente la filosofía Lean Construction en los proyectos de saneamiento en el país.

Por lo expuesto, esta tesis tiene como objetivo aplicar la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca. La metodología empleada tiene un enfoque cuantitativo de tipo aplicado y nivel descriptivo, donde se implementan en un periodo de 10 semanas las herramientas de trabajo estructurado, diseño, ejecución y control.

Esta investigación concluyó identificando que se mejoró la productividad al aplicar la filosofía Lean Construction en la ejecución de las 129 unidades básicas de saneamiento, prueba de ello es que se logró un ahorro del presupuesto general de mano de obra de 10.28%, un aumento de

tiempos productivos de un 20% y un avance de 9.66% mayor al calendario de avance de la obra inicial; estos resultados permitieron establecer que aplicar la filosofía Lean Construction sí optimiza la productividad mediante la mejora continua en los procesos de obras civiles.

Palabras claves: Lean Construction, saneamiento, productividad, herramientas Lean Construction, unidades básicas de saneamiento

ABSTRACT

Construction industry in Peru is fundamental for the increase of the national GDP. However, some construction companies that execute sanitation works present low productivity, given that these types of projects are generally dispersed in different locations, with different geographical conditions and great variability. In view of this problem, the implementation of the Lean Construction philosophy in sanitation projects in the country is proposed as a solution.

Therefore, the objective of this thesis is to apply the Lean Construction philosophy to improve productivity in the construction of 129 basic sanitation units in four homesteads in the district of Llama, province of Chota, department of Cajamarca. The methodology employed has a quantitative approach of an applied type and descriptive level, in which structured work, design, execution and control tools are implemented for a period of 10 weeks.

This research concluded been identified that applying the Lean Construction philosophy in the execution of 129 basic sanitation units improved productivity by achieving a 10.28% saving in the workforce general Budget, productive times increased by 20% and a 9.66% progress more than

the initial work progress timetable. These results has allowed us to state that applying the Lean Construction Philosophy optimize productivity through continuous improvement in civil works processes.

Keywords: Lean Contruction, Sanitation, productivity, Lean Construction tools, basic sanitation units

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo aplicar la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca, utilizando la Matriz de responsabilidades, Lista de tareas, Lista de chequeo, First Run Studies, Carta Balance, Last Planner System y 5 por qué.

Actualmente, la mayoría de las empresas siendo medianas y pequeñas, aún se rigen al modelo tradicional de construcción. Siendo este, un modelo ineficiente al dar como resultados partidas con bajo nivel de productividad, generando adicionales de obra y ampliaciones de plazo, adicionalmente, solo el 7% de la población de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, Higueros y La Oroya cuentan con desagüe, lo cual disminuye su calidad de vida generando enfermedades gastrointestinales, por lo cual, se justifica la implementación de la filosofía Lean Construction al optimizar la productividad del proyecto, acortar los plazos de entrega y entregar a la población un producto de calidad.

Asimismo, es oportuno mencionar que el objetivo general es aplicar la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

En lo referente a la hipótesis se plantea que la aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

Como antecedentes de este proyecto se investigaron las aplicaciones que se desarrollaron en diferentes proyectos de ingeniería a nivel nacional e internacional, se tomaron en cuenta los impactos positivos y negativos de los casos estudiados para establecer las limitaciones de este proyecto.

En ese sentido, se tuvo como limitación el hecho que los rendimientos del expediente técnico no contemplaban las medidas de restricción para evitar el contagio del Covid-19, lo cual dificultó obtener el tiempo de duración de algunas partidas, por consiguiente, obstaculizó la planificación de la obra. El alcance de esta investigación está en el hecho de implementar la filosofía Lean Construction en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento de los caseríos Guayabo, Cumbil alto, La Oroya e Higuerones del distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

Esta investigación concluyó corroborando que se mejoró la productividad al aplicar la filosofía Lean Construction en la ejecución de las 129 unidades básicas de saneamiento, prueba de ello es que se logró un ahorro del presupuesto general de mano de obra de 10.28%, un aumento de tiempos productivos de un 20% y un avance de 9.66% mayor al calendario de avance de la obra inicial; estos resultados permitieron establecer que aplicar la filosofía Lean Construction sí optimiza la productividad mediante la mejora continua en los procesos de obras civiles.

Esta tesis está estructurada en seis capítulos, los cuales se presentan a continuación: en el Capítulo I se encuentra el planteamiento del problema, donde se plantea la situación problemática, la importancia y la viabilidad. En el Capítulo II se expone el marco teórico, conformado por los antecedentes internacionales y nacionales de la investigación y las bases teóricas en relación a la productividad, la filosofía Lean Construction y las unidades básicas de saneamiento, además se entregan las definiciones de términos básicos para una mejor comprensión de esta investigación. En el Capítulo III se describe el enfoque, el tipo de investigación, y la metodología con que se evaluó. En el Capítulo IV se explica el desarrollo que se tuvo para implementar la filosofía Lean Construction y sus herramientas en la ejecución del proyecto antes mencionado. En el Capítulo V se detallan los resultados de la influencia de aplicar las herramientas de Lean Construction. En el Capítulo VI se encuentra la discusión de este proyecto que se centra en la contrastación de la hipótesis y los antecedentes. Por último, se entregan las conclusiones, las recomendaciones, las fuentes de información y los anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

En el Perú, el sector de la construcción participa con el 5.6% del índice de la producción Nacional, en la figura 1 se muestra el valor agregado que generó este sector en el periodo de 2007-2020, como se observa en el año 2020 existe una baja significativa, que se dio por la suspensión de obras en el sector privado y público para evitar el contagio del virus SARS-CoV-2, mejorando por la reanudación de las actividades.

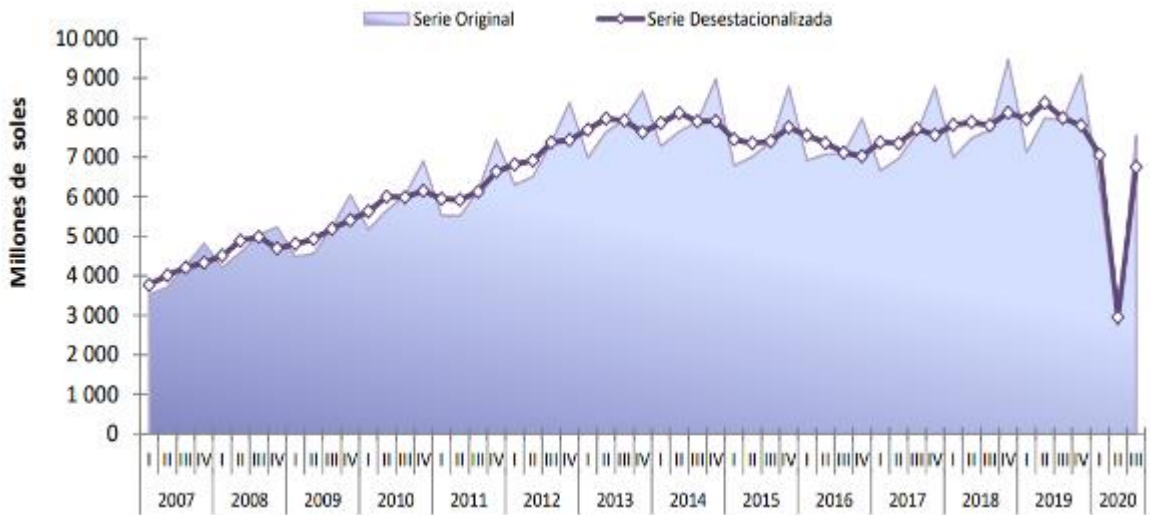


Figura 1. PBI del sector construcción

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020

En Cajamarca, el sector construcción es la quinta actividad más productiva con un 9.9% como se indican en la tabla 1, se tiene un crecimiento promedio anual de 5.6%. Por lo mencionado anteriormente se puede ver que el sector construcción en el Perú es uno de los principales pilares en el crecimiento del PBI, el cual contribuye a mejorar la economía de nuestro país.

Tabla 1

Valor agregado bruto en el departamento de Cajamarca

Actividades	VAB	Estructura %	Crecimiento promedio anual 2010-2019
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1412850	12,3	0.7%
Pesca y Acuicultura	394	0,0	-1.5%
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	2105936	18,3	-5.7%
Manufactura	725442	6,3	1.9%
Electricidad, Gas y Agua	196920	1,7	3.4%
Construcción	1141106	9,9	5.6%
Comercio	1052033	9,1	4.2%
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	449120	3,9	5.3%
Alojamiento y Restaurantes	262571	2,3	5.0%
Telecom. Y Otros Serv. De Información	418123	3,6	9.9%
Administración Pública y Defensa	1015585	8,8	5.7%
Otros Servicios	2729266	23,7	5.1%
Valor Agregado Bruto	11509346		1.4%

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú - Sucursal Cajamarca, 2020

El crecimiento de la industria de la construcción en los últimos años generó una mayor competitividad en el mercado debido a la alta demanda, grandes empresas se han visto obligadas a implementar metodologías que ayuden a mejorar los procesos de producción y gestión de obras.

Sin embargo, la mayoría de las medianas y pequeñas empresas, aún se rigen por el modelo tradicional de construcción, a pesar de que este es un modelo ineficiente, al dar como resultado partidas con bajo nivel de productividad, lo que genera adicionales de obra o ampliaciones de plazo.

La globalización de mercados y nuevas tecnologías, generan cambios de manera extraordinaria, en donde la calidad, seguridad y una óptima productividad deberán estar siempre presentes, lo cual obliga a las empresas a estar a la vanguardia e indagar sobre los sistemas que las ayuden a reducir las pérdidas a niveles bajos y de control de forma profesional en todas sus actividades.

La presente investigación plantea implementar la filosofía Lean Construction en un proyecto de obra, lo cual busca optimizar su productividad ya que ésta filosofía a través de herramientas permite disminuir las pérdidas en la construcción y aumentar las ganancias centrándose en la eliminación o reducción de actividades que no generan valor y todo lo contrario para las actividades que generan valor optimizarlas cada vez más brindando un mejor producto al cliente en tema de calidad, costo, tiempo y seguridad.

Se procedió a desarrollar este proyecto debido a los problemas presentados en la experiencia de ejecución de proyectos previos, ya sea atrasos en obra, pérdidas en partidas, controles no eficientes, lo cual genera una baja productividad, como consecuencia de no haber desarrollado una correcta planificación sobre todo en las pequeñas y medianas empresas, ya que estas instituciones aún siguen con el modelo tradicional, modelo que según Koskela es como un conjunto de actividades que entran a una caja negra y son dirigidas ya a una determinada salida, al implementar esta filosofía, desarrollada inicialmente por Toyota y adaptada a la construcción, permite que esta sea un flujo de procesos en donde se podrá inspeccionar y convertir los subprocesos dándole al producto final un valor agregado. Los objetivos de Lean Construction según Howell 1999 son, diseñar el producto final y el proceso en un mismo conjunto, controlar todo el proceso de producción, eliminar desperdicios, evitar la variabilidad y maximizar el valor.

Para cumplir con los objetivos que busca esta filosofía se desarrollarán herramientas Lean Construction referentes a diseño,

ejecución, control de producción y trabajo estructurado. De esta manera servirá como antecedente en la región de Cajamarca, pretendiendo que las empresas y profesionales de esta región conozcan más sobre el tema e implementen la filosofía en futuras obras y obtener así resultados favorables en sus proyectos.

Según lo antes expuesto esta investigación pretende implementar la filosofía Lean Construction en el proyecto de construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en los Caseríos Guayabo, Cumbil alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca, lo cual será realizado en un periodo de 10 semanas.

1.2. Definición del Problema

La presente investigación resuelve el problema de la baja productividad en la construcción de las 129 unidades básicas de saneamiento en los Caseríos Guayabo, Cumbil alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Donde se tiene como propuesta implementar la filosofía Lean Construction.

1.2.1. Diagrama de causa y efecto.

En la presente investigación se realizó una encuesta a diversos ingenieros especialistas en la filosofía Lean Construction y en obras de saneamiento, incluidos el ingeniero residente y supervisor del proyecto en estudio.

En la figura 2 se aprecian las causas que identificaron los ingenieros especialistas que originan la situación problemática.

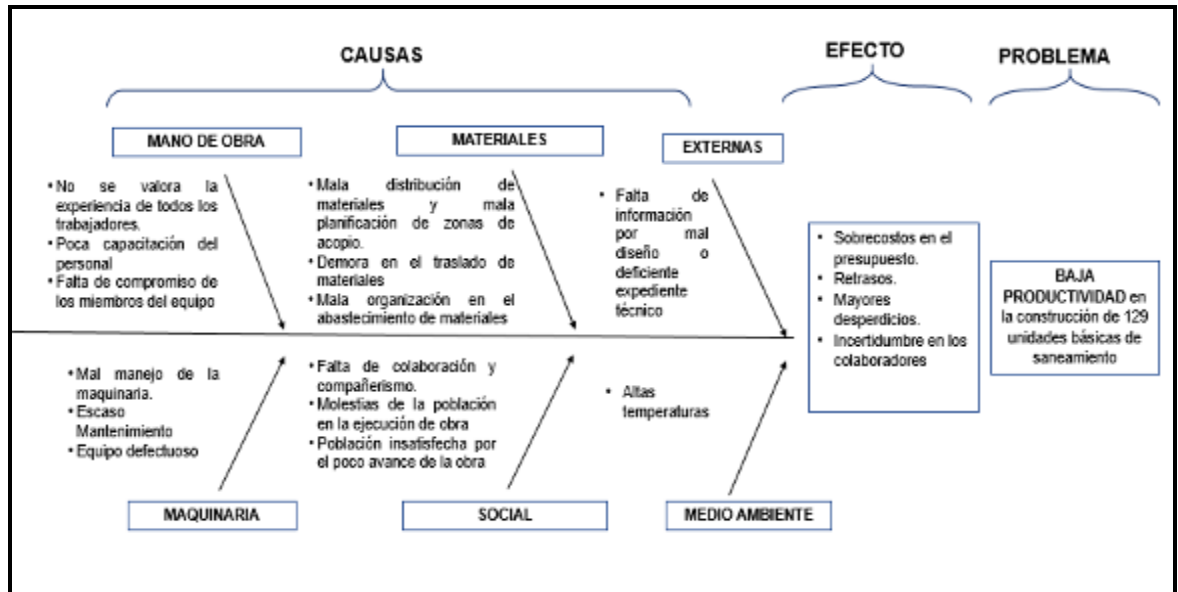


Figura 2. Diagrama de causa y efecto.

Elaborado por: las autoras

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera influye la aplicación de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?
- ¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de

129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?

- ¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?
- ¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?

1.4. Objetivos generales y específicos

1.4.1. Objetivo general

Aplicar la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.
- Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.
- Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129

unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

- Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

Esta investigación se realizó para dar a conocer el efectivo uso de implementar la filosofía Lean Construction, ya que al utilizar sus herramientas para mejorar la planificación, controlar el uso de recursos y la eliminación de actividades que implican gastos y no generan valor en la construcción, mejora la productividad, por tal motivo generará un aumento en la calidad de las construcciones, mejorará el cumplimiento del presupuesto, reducirá los plazos de entrega, disminuirá las variabilidades, número de accidentes y de reclamaciones. Todas estas consecuencias tienen una relación directa en lo económico el cual se convierte en ahorros para la empresa y un producto óptimo para el cliente.

Esta investigación beneficiará directamente a la contratista del proyecto Consorcio Cumbil y servirá como antecedente para los profesionales del ámbito de la construcción, así mismo, a las pequeñas y medianas empresas constructoras que todavía desarrollan sus proyectos con la metodología tradicional.

1.6. Impacto Potencial

Dividido en impactos teóricos y prácticos. Los impactos potenciales que se analizaron y guiaron esta investigación, fueron los siguientes.

1.6.1. Impacto teórico

- Proponer la implementación de la filosofía Lean Construction en la construcción de las 129 unidades básicas de saneamiento en los caseríos Guayabo, Cumbil alto, La Oroya e Higuerones, mediante el uso de herramientas de Lean Construction, que su uso no es tan habitual en nuestro país y específicamente en las obras de saneamiento.
- Promover el uso de la filosofía Lean Construction para las buenas prácticas en la gestión y planificación de proyectos de saneamiento.

1.6.2. Impacto práctico

- Beneficiar en forma directa al CONSORCIO CUMBIL ya que al implementar la filosofía Lean Construction servirá para mejorar los procesos dentro de la empresa, buscando la eliminación de recursos que no generan valor y optimizar los recursos que si, por mediante lo cual se obtuvo mayores ganancias y un mejor producto al cliente.
- Servir como antecedente para las pequeñas y medianas empresas constructoras que todavía siguen utilizando el método tradicional y que quieren conocer y aplicar la filosofía Lean dentro de la industria de la construcción.
- Aumentar la utilidad respecto a un mayor beneficio y cumplimiento del presupuesto, mayor control del plan de trabajo, mejora de la productividad, la calidad y la seguridad y mayor colaboración entre los participantes del proyecto.

1.7. Alcances y limitaciones

La investigación tendrá como alcance implementar la filosofía Lean Construction en la construcción de 129 unidades básicas de

saneamiento de los caseríos Guayabo, Cumbil alto, La Oroya e Higuerones del distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca, a través de sus herramientas, las cuales se dividen en:

- **Herramientas de diseño:** Matriz de responsabilidades, Lista de tareas y Lista de chequeo.
- **Herramientas de ejecución:** First Run Studies y Carta Balance
- **Herramientas de control:** Last Planner System
- **Herramientas de trabajo estructurado:** 5 porqués.

Para la investigación se tuvo como limitación el acceso a la información exacta de la obra debido a que se realizó el proyecto en pleno estado de emergencia a causa del Covid-19 y los rendimientos no son los mismos en comparación de tiempos ordinarios con los tiempos en pandemia.

Además, que por los tiempos de los ingenieros no se pudieron realizar algunas reuniones en la sala de producción.

1.8. Viabilidad de la investigación o presupuesto

- **Viabilidad técnica.** La investigación contó con datos del expediente técnico del proyecto, los cuales han sido facilitados por el CONSORCIO CUMBIL.
- **Viabilidad económica.** Los gastos que se incurrieron en el presente trabajo de investigación fueron asumidos por las tesisistas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A Nivel Internacional

Koskela (1992) presentó un reporte técnico titulado: ***Application of the new production philosophy to construction***, para la Universidad de Stanford, en donde tiene como objetivo adaptar por primera vez la filosofía lean, un sistema de producción sin pérdidas implementado por la empresa automovilística Toyota, al ámbito de la construcción ya que, al ser un campo desarrollado por un sistema complejo y desordenado, se tenía la necesidad de investigar sobre una teoría que optimizara su producción.

La teoría que desarrolló permite la reducción de costos de operación, la eliminación de desperdicios llevando a una mejora en la productividad y un aumento de ganancias

En su metodología, el autor compara el modelo convencional con el nuevo modelo Lean, explica que el primero considera la producción como un proceso de transformación de una entrada hacia una

salida, pudiendo dividirse subprocesos, en donde se busca la reducción de costos totales en la reducción de costos de los subprocesos y además el valor de la salida estará relacionado con el valor de la entrada.

En conclusión, el nuevo modelo Lean ve la producción como un conjunto de flujo de materiales, donde representa la conversión de producción, la inspección, movimiento y espera de las actividades.

Buscando eliminar todo lo que genera gastos y no aporten valor al producto final.

Ballard (2000) desarrolló el tema titulado: ***The last planner system of production control***, para su tesis doctoral de la universidad de Birmingham, cuya tesis tuvo como objetivo, la aplicación del last planner system a los especialistas coordinadores, tanto en procesos de diseño como en construcción, un sistema que está diseñado para un mayor control de producción, teniendo en cuenta la comparación entre lo que debería hacerse y lo que se hizo en la realidad, apoyado de la confiabilidad de datos obtenidos y los últimos planificadores, considerando todas las restricciones que se puedan presentar, se puede desarrollar una planificación de lo que se puede hacer y lo que se hará en un periodo determinado.

En la metodología, se realizaron cinco casos aplicando last planner system para el control de producción, en el caso N°1: Un edificio de laboratorio del centro para investigación de servicios clínicos de la Universidad de Stanford, en donde estaba siendo ejecutado por gran parte de subcontratistas, caso N°2: El diseño, construcción y operación de anfiteatros de varias ciudades de Estados Unidos, en donde iban a participar un equipo conformado por arquitectos, consultores de diseño, empresas de ingeniería, fabricante y contratistas de construcción, caso N°3: Implementación del last planner system por un contratista especializado en edificios envolventes, caso N°4: Proyecto de renovación de un viejo edificio químico y caso N°5: Proyecto Zeneca, edificio de laboratorio y oficinas con modificaciones sísmicas.

En conclusión, esta herramienta mostró su efectividad para lograr y mantener la confiabilidad del plan por encima del nivel del 90% en la instalación del sitio, este sistema a la vez permite una selección temprana de alternativas de acuerdo a los análisis previos

Es necesario cuantificar y entender los beneficios de un buen plan en relación a la seguridad, calidad, tiempo y costo.

Díaz (2017), tesis de maestría titulada: ***Barreras, factores y estrategias en la implementación de Lean en la construcción. Una primera aproximación a la situación en España***, de la Universidad Politécnica de Valencia, que tiene como objetivo, identificar las barreras vinculadas a las personas que influyen en la implementación de la filosofía Lean Construction para su mitigación, y factores de éxito que afectan de manera positiva en la obra para su fortalecimiento.

La muestra de la investigación es 4 profesionales especialistas Lean de España y su metodología es de carácter cualitativo, en donde se realizaron 4 entrevistas semi-estructuradas, comparándolas finalmente con la bibliografía de referencia.

En conclusión, las barreras y los factores de éxito según la autora están enfocados en diferentes áreas relacionadas a la gerencia, a la formación y entendimiento de la filosofía y a la actitud del equipo personal. Estas barreras son: la falta de compromiso, falta de tiempo adecuado para la innovación y para el largo periodo en la implementación, las grandes expectativas en los resultados, la falta de provisión de recursos para la transformación cultural, la falta de liderazgo, falta de capacidad para el trabajo en equipo, resistencia al cambio, falta de autocrítica, mala comunicación, falta de transparencia en el equipo y en los procesos, la dificultad en disponer personal calificado para la implementación de Lean Construction y problemas sociales.

Los factores de éxito y estrategia: fuerte espíritu de liderazgo y compromiso de la gerencia, capacitaciones, reconocimientos

personales, confianza en el equipo de trabajo, relación fluida, persistencia y constancia en el trabajo y habilidades sociales.

Este antecedente ayuda a la presente investigación a tener en cuenta las barreras que puede encontrar durante su desarrollo, con el fin de adoptar metodologías para mitigarlas o disminuirlas, con el objetivo de que la investigación se mantenga enfocada en los factores de éxito y los impulse para lograr los mejores resultados posibles.

Ibañez (2018), tesis de grado titulada: ***Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del Lean Construction en Chile***, de la Universidad de Chile, esta investigación tiene como objetivo el análisis de la implementación de herramientas Lean Construction en Chile y propuestas de estrategias para su implementación. La población y muestra de la investigación fueron Proyectos de Chile con implementación de herramientas Lean Construction.

En la metodología, Se realizó una investigación bibliográfica de la filosofía Lean Manufacturing y Lean Construction, así como la identificación de sus herramientas, se realizó recolección de datos de antecedentes sobre la implementación de las herramientas Lean Construction, se participó en las reuniones Last Planner y se realizaron entrevistas al personal involucrado, se procedió a realizar el análisis de información recolectada y posteriormente se planearon las propuestas de estrategias para la implementación.

Así mismo, se realizaron cuatro casos de estudio de aplicación de Last Planner System en donde el autor brindo alcances de la implementación de la herramienta, así como la problemática que se encontró al aplicarlo, en donde alguno de los casos no fue implementada al inicio de la obra, lo cual produjo un mayor rechazo por parte del equipo.

Se concluye en que no se están implementando completamente las herramientas Lean Construction debido a su poco conocimiento, siendo la herramienta Last Planner System la que mayormente se viene implementando, así mismo por el poco conocimiento que se tiene, esta herramienta no viene siendo correctamente implementada generando desconfianza al no visualizar los beneficios, se propone la necesidad de capacitar al equipo de programación y planificación para que puedan implementar otras herramientas visuales como los mapas de cadena de valor y las 5S's, así mismo, se concluye que a pesar de la mala implementación de la herramienta Last Planner System, ésta beneficia a las obras, pudiendo ser estos beneficios aún mayores si se corrige los errores cometidos.

En los casos de estudio el autor llega a la conclusión que el 75% del equipo de las obras analizan efectivamente sus causas de no cumplimiento, así como las restricciones que contendrán las actividades comprometidas a trabajar en la próxima semana.

También se logró identificar que el 50% de los casos en estudio en donde el equipo estaba mejor preparado las reuniones semanales se realizaban en 1 hora y 30 minutos mientras el otro 50% en 3 horas volviéndose así el proceso más tedioso y esto debido a que el equipo no estaba bien adaptado al sistema.

Aun así, el 100% por ciento de los casos mostró mejoras en los rendimientos, logrando así una mejor productividad.

Esta investigación ayudo a tomar como ejemplo la implementación del last planner system y dio alcances para implementar otras herramientas y técnicas como el Just in Time, mapas de cadena de valor, la medición del porcentaje de plan cumplimiento y razones de no cumplimiento.

Calderón (2020), tesis de maestría que tiene como título: ***Implementación de Lean Construction en Cusco – Perú***, de la Universidad Politécnica de Valencia. Esta investigación tuvo como objetivo la implementación de herramientas Lean Construction en proyectos de edificaciones en Cusco – Perú, en donde se aplicó como muestra en proyectos de edificaciones en Cusco – Perú. En su metodología, se realizó un plan de empresa que contenía una idea de negocio, plan de negocio, análisis de mercado, plan de marketing y plan económico para la implementación de las herramientas.

Se concluye que el sistema del último planificador es un modelo más colaborativo, dinámico y por lo tanto eficiente y la aplicación de la herramienta 5S's implica comprometer a todos los involucrados del proyecto, las empresas son más organizadas elaboradas.

2.1.2. A Nivel Nacional y local

Ghio (2001), en su libro titulado: ***Productividad en obras de construcción: Diagnostico, Critica y Propuesta, desarrollado por la Pontificia Universidad Católica del Perú*** que tiene como objetivo describir la situación de las empresas constructoras en el Perú en los años 90's. muestreando 50 obras de Lima con ayuda de sus alumnos, así como un análisis y critica al modelo tradicional de planeación, además aportar los conceptos básicos y herramientas para mejorar la productividad. Se aplicó la Metodología de Lean Construction y sus herramientas, tales como Planificación general de obra, Look Ahead Planning, Trenes de trabajo, Programaciones semanales, Programaciones diarias y Carta Balance. Para recolectar los datos utilizaron la herramienta de Carta Balance y entrevistas en las obras para conocer la organización interna y las responsabilidades de los profesionales que laboran allí. Finalmente concluyen que se obtuvo solo el 28% de lo ejecutado era trabajo productivo (TP), 36% era Tiempo Contributorio y 36% era Tiempo no Contributorio significa que de 10 horas diarias de trabajo solo son productivas 2.8 horas y menciona que con un 13%, los viajes tienen un

porcentaje superior de tiempo de trabajo no contributorios, el autor propone la implementación de la nueva filosofía Lean Construction ya que se podría pasar del 28% del tiempo productivo al 45%, eliminando solo la “grasa superficial” al aplicar las herramientas Lean. Además, reconoce las causas de pérdidas utilizando el Método tradicional como son: mala formación de cuadrillas, escaso control, deficiencia en el flujo de materiales, inadecuada disposición de instalaciones en obra, falta de compromiso del trabajador, baja calidad, desgaste de trabajos ya ejecutados, modificaciones en los diseños, ausencia de propagación y control en el manejo de equipos, poco avance en el trabajo y falta de diseños en el expediente técnico.

Lucas (2018), en su proyecto de tesis el cual se titula: ***“Mejoramiento de La Planificación en la Construcción de un Sistema De Agua Potable Y Saneamiento Básico de una Población Rural de características dispersas Implementando la Filosofía Lean Contruction” para la Universal Nacional Hermilio Valdizán en Huánuco***, tiene como objetivo proponer la mejora de la planificación del proyecto “Creación, Ampliación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Y Disposición Sanitaria De Excretas, De Las Localidades De Chinchas, Chaynas, Rurish, Hombrecoto Y Garu Puca Puca Del Distrito De Choras - Yarowilca -Huánuco-Huánuco”, con el cual se pretende conseguir beneficios de mejora en la ejecución de las partidas, mayor calidad y respetar los plazos programados del proyecto, además analizar la relación de plan cumplido y las causas de no cumplimiento identificadas en la planificación semanal. Se aplicó la metodología de Last Planner System que comprende las herramientas de Look Ahead, Planificación Semanal y Porcentaje del plan cumplido. Para recolectar información utilizaron los formatos de las herramientas anteriormente mencionadas. Se concluye que hubo un aumento en la productividad, como se vio reflejado en el Porcentaje de plan cumplido que aumento de 60% a 72%, además se tuvo una mejor coordinación entre el equipo de trabajo, aunque inicialmente el grado de implementación de la Filosofía Lean Construction fue

menor al que el autor esperaba, a causa de los problemas que generó su aplicación en terreno, ya que los trabajadores no tenían conocimientos previos sobre la Filosofía Lean Construction por lo que se continuaba utilizando el Método Tradicional, una recomendación importante del autor es que para mejorar el aporte que ofrece la Filosofía Lean, es necesario aplicar más herramientas para tener una mejor planeación.

Acuña, Campos, Cuentas y De Rutté (2018), en su tesis de Maestría que se titula: ***“Como mejorar la productividad durante la ejecución de una obra de saneamiento caso: Obra de Saneamiento “Esquema Cajamarquilla” desarrollado para la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas***, tiene como objetivo aportar recomendaciones tecnológicas, sociales y económicas para aumentar la productividad en obras de saneamiento. Se aplicó la metodología de Lean Construction. Para la recolección de datos comenzaron sectorizando el proyecto teniendo en cuenta el volumen de trabajo, topografía y accesos, por ello al comenzar la ejecución de la obra realizaron un nuevo levantamiento topográfico con drones, ya que según los autores los problemas más recurrentes en proyectos de saneamiento es localizar exactamente la ubicación de los diferentes componentes del sistema, prosiguieron a hacer el control de ejecución de obra mediante las herramientas del Lean Construction (Planificación Maestra y Carta Balance) y finalmente realizaron la comparación de los rendimientos con la investigación: “Determinación de la productividad en la Obra: Ampliación y mejoramiento de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Esquema Lomas de Carabaylo” para la UNI, ya que según los autores las obras tenían similares parámetros, elaboraron tablas donde se observaba el rendimiento histórico, rendimiento promedio acumulado, rendimiento diario y rendimiento presupuestado. Se concluye que la aplicación de las Herramientas de Lean Construction permitieron un mejor control en la ejecución de la obra creando una mejora en la productividad de mano de obra, lo cual trajo un ahorro de horas hombre, resultando una ganancia de 8.9% respecto al presupuesto.

Diez (2019), en su trabajo de investigación denominada: ***Implementación Lean Construction en el proyecto: “Instalación del Servicio de Saneamiento Básico, Caserío el Arenal Distrito de Santo Tomas, Cutervo –Cajamarca” para la Universidad Cesar Vallejo***, cuyo objetivo fue implementar Lean Construction al proyecto mencionado anteriormente. Se aplicó las herramientas Last Planner System (Look Ahead, Planificación Semanal, Planificación Diaria, Porcentaje de plan Cumplido), Tren de Actividades y Análisis de restricciones. Para la obtención de datos se aplicaron los formatos de las herramientas de Last Planner System y luego mediante Sectorización dividió el proyectos en 3 frentes de trabajo y calculo la duración de las partidas más importantes con ayuda de los rendimientos del libro: Costos y presupuesto en edificaciones publicado por CAPECO complementándolos con los rendimientos del análisis de precios unitarios del expediente técnico, cuando se determinó el periodo de tiempo de cada partida elaboro el Look Ahead del proyecto. Se concluye que el Porcentaje de plan cumplido tuvo como resultado 86% de cumplimiento y un 14% de incumplimiento, dividiéndose 7% por falta de recursos y 7% en imprevistos, adicionalmente se redujo el plazo de ejecución de 7 a 6 meses, una recomendación importante que indico el autor es hacer de manera correcta el informe de compatibilidad del proyecto, para poder prever restricciones.

Albarracín y Molero (2020), en su tesis de maestría denominada: ***Propuesta de mejora utilizando las herramientas Lean Construction para controlar la productividad en la ejecución de obras de edificación, en la provincia de Tacna, 2019”***, cuyo objetivo es proponer la implementación de las herramientas de la Filosofía Lean Construction para optimizar la productividad en proyectos de edificación en la provincia de Tacna en el año 2019. Se aplicó la metodología de Lean Construction. Para recoger datos aplicaron encuestas, los formatos de las herramientas de Last Planner System, Carta Balance y la prueba de los 5

minutos. Se concluye que hubo una mejora en la productividad, mediante las mejoras que se tuvo en la planificación y mejor sincronización entre los involucrados del proyecto

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad producida y los recursos que han sido empleados, ya sea mano de obra, materiales o maquinaria.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{CANTIDAD PRODUCIDA}{RECURSOS EMPLEADOS}$$

Se expresa en la evaluación de la utilización de recursos para crear un producto que presente altos estándares de calidad y a la vez haber sido desarrollado en los tiempos establecidos, no se puede señalar una alta productividad si el producto final tiene los resultados esperados a costa de sobregastos en los recursos, se debe tener en cuenta manejar siempre un equilibrio entre la eficiencia y la efectividad. (Serpell 2002)

La productividad será alta o baja de acuerdo con la eficiencia y efectividad de la utilización de recursos (ver tabla 2).

Tabla 2. Relación entre la eficiencia, efectividad y productividad

Pobre	Alto	
Efectivo pero ineficiente	efectivo y eficiente ÁREA DE ALTA PRODUCTIVIDAD	Alto
Inefectivo e ineficiente	eficiente pero inefectivo	Bajo

Obtención de las metas

Fuente. Botero, Álvarez 2004

El proceso de transformación que implica la productividad es ingresar todo recurso necesario para producir y obtener como resultado final un material, bien o servicio (ver figura 3), (Serpell 2002).

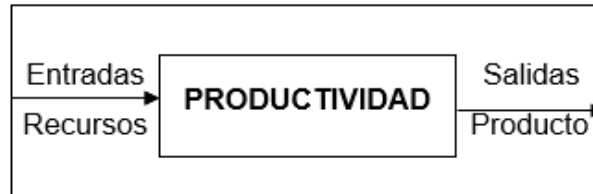


Figura 3. Proceso y productividad

Fuente. Serpell 2002.

2.2.1.1. Productividad en la construcción

En la construcción considerando los recursos como materiales, mano de obra, maquinaria, herramienta y equipos, por lo tanto, en la construcción se debe considerar la relación de la producción con los recursos utilizados en ella.

En la tabla 3 se muestra los recursos utilizados en construcción y la importancia que se deberá tener en cuenta en la influencia de la productividad.

Tabla 3.

Importancia de los recursos en la productividad de la construcción

Producción en la construcción	
Recursos	Importancia
Materiales	Tener en cuenta las medidas y cantidades exactas para evitar desperdicios
Mano de obra	Lleva el control del tiempo, ya que fija el ritmo de trabajo
Maquinaria	Por el costo que genera se debe tener en cuenta la mitigación de tiempos muertos

Fuente. Botero, Álvarez 2004.

La productividad de la mano de obra quedará en función de las cantidades colocadas y la hora hombre, los materiales están en función de la unidad de obra y la cantidad y la productividad de los equipos están en función de las unidades y horas trabajadas, juntos implican en la productividad de la gestión que están en función de la unidad de obra y el costo. (Serpell, 2002)

En la productividad de la construcción encontramos factores negativos y positivos que influyen en ella, y se deben tener en cuenta para la optimización de la productividad en reducir o eliminar los factores negativos y en fortalecer los factores positivos.

En la tabla 4 se muestran algunas factores positivos y negativos que influyen para una alta o baja productividad.

Tabla 4.

Productividad y sus factores.

Factores Positivos	Factores Negativos
-Buena supervisión	-Mala ubicación de obra
-Procedimientos apropiados	-Diseño deficiente
-Buena planificación	-Clima adverso
-Eficientes grupos de apoyo	-Mano de obra incapaz
-Incentivos	-Administración deficiente
-Buena organización	-Deficiente grupo de apoyo
-Alta motivación	-Políticas no motivadoras
	-Poca información

Fuente. Botero, Álvarez 2004.

2.2.1.1.1. Mejoramiento de la productividad en la construcción

Para implementar una planificación en la optimización de la productividad se debe tener en cuenta los factores que están influyendo en ella tanto negativamente como positivamente previa evaluación. Para ello Botero y Álvarez recomendaron seguir el ciclo de la siguiente figura. (ver figura 4)

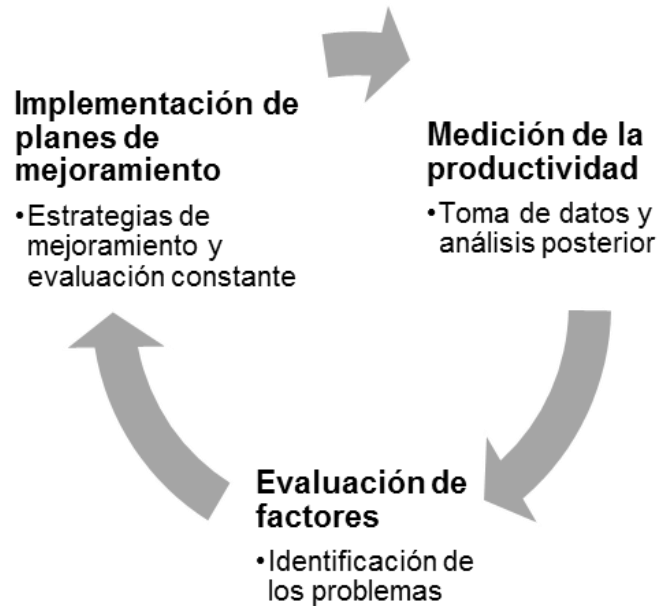


Figura 4. Ciclo del mejoramiento de la productividad

Fuente. Botero, Álvarez 2004.

Para mejorar la productividad, se debe involucrar las aportaciones de todos los actores de cada etapa que contribuyen en ella.

En el siguiente esquema, Serpell muestra a los principales participantes de un proyecto de construcción y la relación entre ellos, en donde el dueño es el que tuvo mayor impacto ya que a través de sus actitudes influencio en el comportamiento y desempeño de los demás participantes. (ver figura 5).

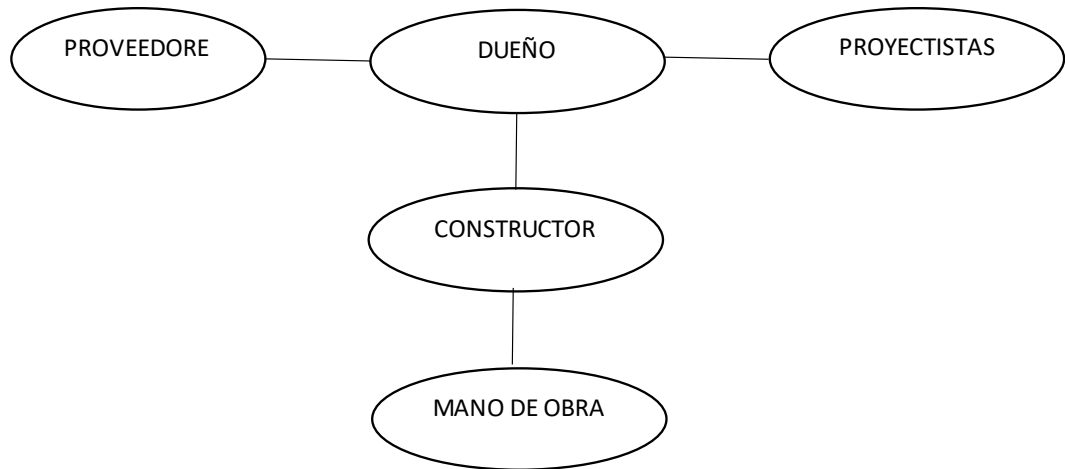


Figura 5. Participantes en un proyecto de construcción

Fuente. Serpell 2002

2.2.1.2. Producción lean

Originada en los años 50 en el país de Japón, por el sistema de producción de Toyota, en donde la idea principal es la eliminación de pérdidas a través de pequeños lotes de producción, reducción de inventario, tiempos de preparación reducidos, maquinarias semiautomáticas y la cooperación con los proveedores.

En conclusión, se basa en producir unidades necesarias en el tiempo necesario y en cantidades necesarias, tiene como subobjetivos:

- Control de cantidad, esto va a permitir que el sistema de producción se adapta a las variaciones diarias o mensuales según las cantidades.
- Garantía de calidad, permite asegurar que cada producto se encontrará en óptimas condiciones.
- Respeto por la humanidad, este sistema de producción utiliza el recurso humano para lograr sus objetivos de costo.

La filosofía de este sistema de producción es encontrar una tecnología que permita usar la menor cantidad de

recursos para producir un producto en el menor tiempo posible, eliminando los desperdicios, elementos que no contribuyan en los objetivos de esta filosofía.

Las características organizativas que tiene esta filosofía son: dar las mayores responsabilidades al personal que directamente genera valor al producto, asimismo, generar un sistema que permita identificar rápidamente los defectos, problemas y sus causas. (Koskela, 1992)

Para optimizar la productividad es indispensable reconocer los desperdicios. Los desperdicios son todas las actividades que no generan valor agregado al producto, sin embargo, implica un costo en su ejecución. (Ghio, 2001)

A. Tipos de desperdicios:

De acuerdo con Ohno en 1978, en toda línea de producción existen 7 tipos de desperdicios comunes que son los siguientes: (ver figura 6)

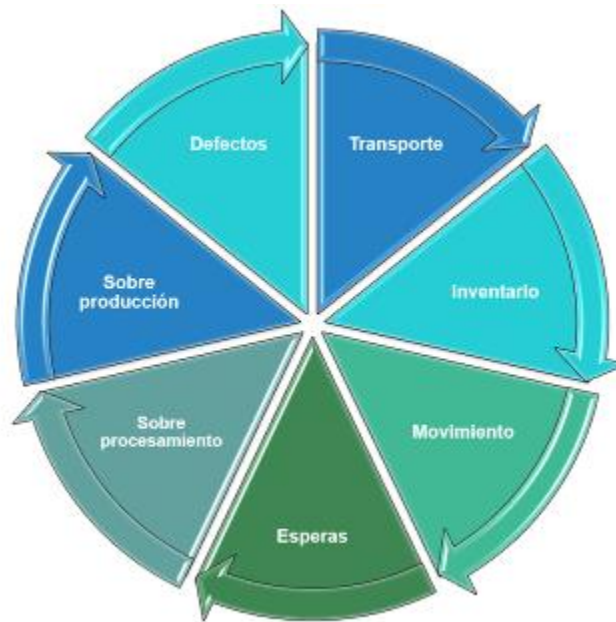


Figura 6. Desperdicios

Elaborado por: las autoras

- **Transporte**

El transporte sirve como complemento para cierta actividad, sin embargo, a utilizarlo excesivamente conllevará al desperdicio de horas perdidas por parte del personal y del equipo.

- **Inventario**

El inventario es un desperdicio que genera pérdidas económicas ya que el tener más material de lo necesario, este podría exponerse a dañarse, tal es el caso del cemento y el acero, además que genera desperdicios en un mayor transporte y esperas.

- **Movimiento**

Todo movimiento innecesario por parte del personal o maquinaria genera desperdicio.

- **Esperas**

Son los desperdicios generados por tiempo muerto en la espera de un proceso a otro, ya sea por falta de algún recurso.

- **Sobre procesamiento**

Trabajar más de lo necesario para llegar al producto requerido genera mayor tiempo.

- **Sobre producción**

Producir más de lo demandado por el cliente generará otros desperdicios como inventario.

- **Defectos**

Trabajos ya terminados mal hechos que presentan defectos en donde debe requerir un trabajo extra o volver a ser ejecutado representa pérdidas para la empresa.

2.2.2. Lean Construction

Lean Construction nace con la investigación del ingeniero Koskela quien adaptó el modelo de sistema de producción de Toyota o producción Lean hacia el ámbito de la construcción, basándose en los

principios de justo a tiempo y control total de calidad, tiene como objetivos, reducir o eliminar las actividades que implican gasto pero no generan valor al producto y optimizar las actividades que generan valor, a su vez, lean Construction se centra en llevar esfuerzos que maximicen el rendimiento del proyecto, diseña el producto y el proceso de manera conjunta para lograr mejor los objetivos planteados por el cliente, el trabajo es estructurado para maximizar valor y reducir pérdidas y a la vez aplica el control de producción en toda la vida del proyecto.

A diferencia de otros rubros, la construcción tiene procesos más variables y menos estandarizados que otros rubros, se desarrolló Lean Construction pretendiendo evitar problemas en la baja productividad, seguridad y calidad de cada obra, esta teoría ayuda en la mejora del flujo de trabajo minimizando la variabilidad en el proyecto y la dependencia entre cada actividad.

Lean Construction tiene el objetivo de centrarse en flujos constantes (es decir que las actividades no paren y la eliminación de desperdicios), en los flujos eficientes (en donde se debe tener en cuenta procedimientos correctos y organizados trenes de trabajo) y en los procesos eficientes (donde se deberán optimizar los procesos). Así mismo, debe comprender básicamente la producción física, los impactos de la dependencia y la variabilidad. (Howell, 1999)

A comparación del modelo Lean Construction, el modelo tradicional gestiona enfocado centralmente en cada actividad que se esté realizando durante la producción, su objetivo es la optimización del proyecto actividad por actividad suponiendo que el diseño cumpla con todos lo requerido por el cliente.

2.2.2.1. Principios Lean

Womack y Jones (1996), definieron el pensamiento Lean en cinco principios básicos, que son: valor, Value Stream (cadena o flujo de valor), Flujo, sistema Pull y perfección.

- **Valor**, es el aprecio que el cliente le da al producto final satisfaciendo sus necesidades y a un precio y tiempo ya establecido.
- **Value Stream**, identificación de la cadena de valor, es decir de todas las actividades que se verán implicadas en la transformación de materiales hasta llegar al producto final.
- **Flujo**, es dejar fluir todas las actividades que generan valor al producto y eliminar los desperdicios.
- **Sistema Pull**, es un principio que evita el exceso de inventario y la sobreproducción, produciendo solo lo demandado por el cliente, permitiendo así mejorar los materiales si es necesario al no tener en stock grandes inventarios.
- **Perfección**, es un principio que busca darle al producto puro valor sin ningún tipo de desperdicio.

Por otro lado, Liker (2004) definió 14 principios del Sistema de Producción Toyota, de los cuales se agrupan en 4 conceptos, el primer principio en el concepto de filosofía (pensamiento a largo plazo), los siete siguientes principios están agrupados en el concepto de procesos (eliminación de desperdicios), en el concepto de Personas y colaboradores (respeto, retos y crecimiento) están agrupados 4 posteriores principios y los 2 últimos en el concepto de Resolución de problemas (mejora continua y aprendizaje).

Estos grupos se estructuran en forma piramidal debiendo cumplir con el primer grupo para poder controlar posteriormente el segundo (Brioso 2015)

Koskela (1992) a su vez, concretó 11 principios de Lean Construction, que son la base de esta filosofía.

En la tabla 5 se muestran los principios dados por cada autor.

Tabla 5.
Principios Lean

Koskela 1992		Womack y Jones 1996	Liker 2004
1. Reducir / eliminar las actividades que no generan valor.	1. VALOR	Aprecio que le da el cliente al producto.	1. Todas las decisiones de gestión se tomarán de largo a corto plazo.
2. Incrementar el valor del producto			2. Los flujos de procesos deberán ser continuos.
3. Minimizar la variabilidad	2. CADENA DE VALOR	Todas las actividades necesarias para la transformación de materiales e información del producto terminado.	3. Usar el sistema "PULL" (la producción de un producto de acuerdo a la demanda), para evitar la sobreproducción.
4. Reducir el tiempo de ciclo			4. Equilibrar la carga de trabajo.
5. Simplificar los procesos			5. Se deberá pararla producción al detectar algún problema y solucionarlo de inmediato para no afectar con su calidad.
6. Aumentar la flexibilidad de la producción	3. FLUJO	Crear flujo continuo en la cadena de valor eliminando desperdicios.	6. Para conseguir una mejora continua se deberá cumplir con un trabajo organizado por parte del equipo.
7. Transparentar el proceso			7. Los problemas deberán ser visualizado por todo el personal mediante controles visuales.
8. Enfocar el control completo	4. SISTEMA PULL	Elimina exceso de inventario y sobreproducción	8. Usar tecnología confiable para los procesos.
9. Mejora continua			9. Desarrollar líderes, que tengan la habilidad de desarrollar y enseñar la filosofía.
10. Mantener el equilibrio entre las mejoras en el flujo y en las conversiones.			10. Todo el personal deberá estar capacitado con esta filosofía para lograr en conjunto el bien común.
11. Benchmarking o referenciar	5. PERFECCIÓN	Proporciona puro valor definido por el cliente	11. Respeto a los proveedores y colaborar con la mejora de ellos mismos.
			12. Supervisar constantemente para entender la situación.
			13. Tomar decisiones en grupo e implementarlas rápidamente.
			14. Ser una organización que desarrolle el aprendizaje constantemente, con el objetivo de una mejora continua.

Elaborado por: las autoras

2.2.2.2. Diferencia entre la producción lean y la tradicional

2.2.2.2.1. Modelo de Producción Tradicional

El modelo de conversión es un proceso que solo se centra en las actividades de conversión, que transforma el material, las herramientas y la mano de obra que ingresan al proyecto y permite que se obtenga el producto final de manera tradicional, puesto que no considera la optimización de este. (Porras, Sánchez, Galvis, 2014)

En el modelo tradicional se aplica el sistema PUSH, en donde la programación de actividades empuja a otras para cumplir con los plazos establecidos y objetivos.

En la figura 7 se observa el ciclo de transformación para la obtención de un producto final, bien o servicio según un modelo tradicional de producción.

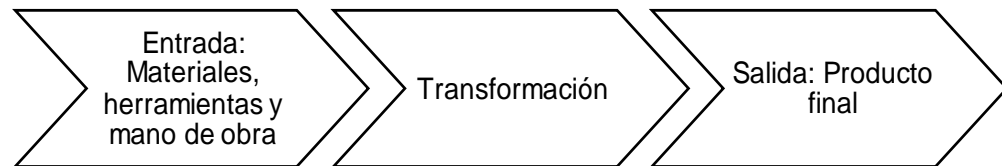


Figura 7. Modelo de producción tradicional

Fuente: Porras, Sánchez, Galvis 2014

2.2.2.2.2. Modelo de Producción Lean

El modelo Lean es un modelo de flujos, se muestra como un proceso de transformación de materiales y flujo de recursos durante la producción, en donde es capaz de poder analizar las actividades que generan o no valor, con el propósito de eliminar las actividades que significan un desperdicio al producto final. (Porras, Sánchez, Galvis 2014)

El modelo Lean está basado en el sistema PULL, donde la demanda del producto debe indicar la cantidad procesada y ya que no almacena materiales en stock o inventario permite optimizar todos los recursos dando un valor agregado al cliente.

En la figura 8 se observa el ciclo de transformación para la obtención de un producto final, bien o servicio según un modelo Lean de producción.

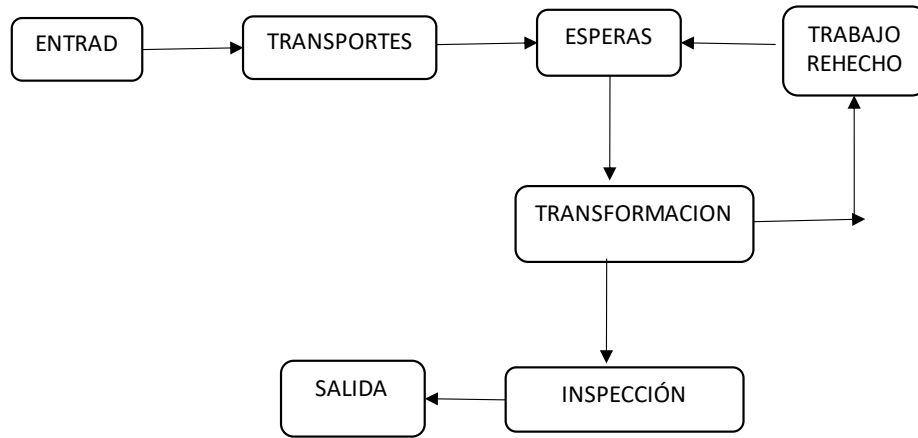


Figura 8. Modelo de producción Lean

Fuente: Porras, Sánchez, Galvis 2014

2.2.2.2.3. Resumen: proyecto tradicional versus proyecto Lean

En la tabla 6 se observa la comparación entre el modelo tradicional y modelo Lean en las áreas de sistema operativo, acuerdos y términos comerciales, riesgo, aprendizaje y transmisión del conocimiento, diseño y proceso, relación con proveedores y comunicación y tecnología.

Tabla 6

Comparación entre un proyecto de modelo tradicional y un proyecto de modelo Lean

PROYECTO TRADICIONAL	PROYECTO LEAN
Sistema operativo	
Ruta crítica	Last Planner System
Sistema Push	Sistema Pull
Transformación de procesos	Transformación de flujo y generación
Las actividades se realizan tan pronto como sea posible	Las actividades se realizan en el último momento responsable
Optimización local	Evita la variabilidad del sistema
Transacciones y contratos	Sistema de producción
Acuerdos y términos comerciales	
Esfuerzo unilateral	Colaboración entre múltiples partes
Riesgo	
Gestión individual	Gestión colectiva
Aprendizaje y transmisión del conocimiento	
Aprendizaje de forma esporádica.	El aprendizaje se incorpora al proyecto, la empresa y la cadena de suministro.
Diseño y procesos	
En el diseño no se toma en cuenta todas las etapas de la producción del producto	En el diseño si se toma en cuenta todas las etapas de la producción del producto
Los procesos se diseñan después de haber realizado el diseño del proyecto	El proyecto y los procesos son diseñados en conjunto
Proceso	
Lineal, inequívoco, segregado	Concurrente y multinivel
Relación con proveedores y partes interesadas	
Se toman lo que el mercado ofrece	Reduce los plazos de entrega de la cadena de suministro
Intereses no están alineados	Intereses alineados
Jerarquizado / Mando y control	Colaborativo / Autoridad distribuida
Un especialista toma las decisiones	Las partes interesadas participan de las decisiones
Equipo fuertemente jerarquizados y controlados	Equipo montado al inicio del proceso, abierto y colaborativo
Basado primero en el precio	Basado en la entrega de valor al cliente
Comunicación/Tecnología	
Basada en papel, analógica	Medios digitales, virtuales, BIM

Fuente. Pons (2014). Introducción a Lean Construction

2.2.2.2.4. Resumen cronológico de Lean Construction y Last Planner System

En la tabla 7 se observa el resumen cronológico de la producción Lean Construction, desde que fue desarrollado como mejoramiento de producción en empresas automovilísticas, hasta haberse sido adaptado al campo de la construcción y la creación de su propio instituto

Tabla 7.

Resumen cronológico

RESUMEN CRONOLOGICO DE LC Y LPS	
1913	Henri Ford. Cadena de Montaje movil
Mediados de los 50	Taiichi Ohno tiene operativo el Toyota Production System.
1950	Deming, Juran, Shewhart, Shigeo Shingo, Kaoru Ishikawa, etc, desarrollan sus
1970	teorias sobre la Calidad y Mejora Continua que hoy forma parte de LEAN.
Decada de los 70	Crisis energetica. Toyota destaca por encima de las demas compañías. Estudio del MIT que da origen a Lean Production como concepto. John Krafcik acuña
Decada de los 80	Lean Production
1992	Lauri Koskela fundamenta la teoria de Lean Construction
1993	Se funda el International Group for Lean Construction IGLC
1996	Se publica el libro " Lean Thinking" de James Womack y Daniel Jones
1997	Se funda el Lean Construction Institute (LCI) USA Glenn Ballard. Publica su Tesis Doctral "The Last Planner System of Production
2000	Control" Primer Evento oficial de Lean Construction en España en la Universidad Politecnica
2011	de Valencia
2013	16 Conferencia del European Group for Lean Construction en Valencia Inicio de la recuperacion en el sector de la construccion de España. Se publica en
2014	España la Guia " Introduccion a Lean Construction"
2015	Conferencia Lean In Public Sector Construction (LIPS)2015 Barcelona Primer Congreso organizado por IteC enfocado a que empresarios españoles
2017	Presenten de manera oficial sus casos de éxito en LC y LPS

Fuente. Pons, Rubio (2019)

2.2.3. Herramientas Lean Construction

Mediante Lean Project Delivery System (LPDS) que tiene como fin convertir los principios del sistema de producción de Toyota a la productividad en la construcción, este sistema se representa un proyecto en cinco fases como se observa en la figura 9, las cuales son: la definición del proyecto, diseño lean, abastecimiento lean, ejecución lean y uso. Se recomienda seguir estas fases para lograr cumplir el propósito de Lean, que es tener un flujo continuo y eficiente, y generar valor al cliente.



Figura 9. Lean Project Delivery System

Fuente: Ballard, 2000

2.2.3.1. Herramientas de Diseño Lean

Estas herramientas comprenden la segunda fase del LPDS, la cual consiste en tres módulos que son: diseño conceptual, diseño del producto y diseño del proceso para el presente proyecto solo se tomara el módulo de diseño del proceso que consiste en estructurar la organización del proyecto.

Las herramientas de Diseño Lean que se utilizaran son: Matriz de responsabilidades, Lista de tareas y Lista de chequeos.

2.2.3.1.1. Matriz de responsabilidades

Es la representación gráfica donde se asignan la categoría correspondiente al nivel de responsabilidad de los implicados en la obra, conocer y entender la matriz determinará la importancia de sus designaciones, los cuales determinan cuál es su función, su cargo y en qué área de responsabilidad le concierne.

Existen tres categorías las cuales son: responsable, ejecutor y cooperador.

2.2.3.1.2. Lista de tareas

Es una herramienta enfocada en planear, establecer y decidir la prioridad de las tareas a realizar, para tener toda la información previa a la ejecución de los trabajos. De este modo no habrá esperas por falta de información inicial del proyecto y así evitar pérdidas.

2.2.3.1.3. Lista de chequeo

Es la lista que tiene como fin controlar que las ejecuciones de las tareas asignadas sean completadas satisfactoriamente o que los responsables de cada actividad las efectúen con las especificaciones del trabajo. Alarcón (1997)

2.2.3.2. Herramientas de Ejecución Lean

Es la fase de la ejecución del proyecto en donde se debió considerar todos los parámetros descritos en las fases previas, de esta manera mejorar la productividad de la mano de obra y a su vez, agregarle valor al cliente.

Las herramientas de Ejecución Lean que se utilizaron fueron First Run Studies. y Carta Balance.

2.2.3.2.1. First Run Studies

Esta herramienta permite analizar los procesos constructivos durante la ejecución, obtener ratios reales y si es posible mejorarlos con la evaluación de la utilización de los recursos.

Su objetivo es determinar la productividad meta y reconocer las restricciones para las actividades. (Castillo, 2014)

2.2.3.2.2. Carta Balance

Según Serpell (2002), es una herramienta que tiene como objetivo medir los porcentajes de actividad de la mano de obra de un proyecto y conocer de qué manera está siendo utilizado el tiempo para determinar el dimensionamiento de cuadrilla más adecuado y un análisis de sus rendimientos. Tiene las siguientes características:

- Mide cuantitativamente el tiempo de una actividad
- Principalmente se aplica en la mano de obra
- La medición es aleatoriamente
- Tiene bajo costo de realizar
- Es fácil de realizar
- Resultados confiables

Las actividades de construcción se componen de los siguientes trabajos:

- **Trabajo Productivo:** Aquella Actividad que contribuye de forma directa a la producción, algunos ejemplos son: vaciado de concreto, asentado de muros, habilitación de acero, etc.
- **Trabajo contributorio:** Es aquella actividad predecesora del trabajo productivo, algunos ejemplos son: traslado de material, lectura de planos, indicaciones, limpieza, etc.

- **Trabajo no contributivo:** Son actividades innecesarias que no enmarcan los trabajos anteriores, algunos ejemplos son: ocio, movimientos innecesarios, esperas, etc. Mediante este análisis se puede obtener lo siguiente: determinar el tiempo efectivo de la mano de obra, implementar mejoras al método de trabajo y facilitar información para la planeación y control del proyecto

2.2.3.3. Herramientas de Control de Producción

La fase de Control de Producción regula la planificación a lo largo de todas las etapas del proyecto. Controla el flujo de trabajo y la unidad de producción, garantiza que los trabajos planeados sean los mismos que los ejecutados. El control de producción se basa en el Last Planner System.

2.2.3.3.1. Last Planner System

Es una herramienta de programación para proyectos de construcción, desarrollada por Glenn Ballard en el año 2000 en su Tesis doctoral: “The Last Planner System of Production Control”.

Es la herramienta principal para la implementación de la Filosofía Lean Construction en la ejecución de los proyectos de construcción. Principios que se practican en el Last Planner System (Koskela,1999):

- No se puede iniciar una actividad hasta que todos los trabajos previos para la ejecución de esta estén completados.
- Mediante el Porcentaje del plan completado (PPC), se controla la ejecución de lo programado y así disminuye el riesgo de la variabilidad en los flujos de tareas.
- Se evalúan las causas de no cumplimiento, para implementar la mejora constante, a través de ciclos de PDCA.

- Se puede asignar un buffer para las tareas importantes, ya que si no se puede ejecutarla se podría remplazar por otra tarea.
- En la programación de medio plazo, los requerimientos anteriores de las siguientes asignaciones son elaborados de manera dinámica.

Last Planner System ha demostrado ser una de las más importantes herramientas para conseguir los objetivos de la Filosofía Lean Construction de mejorar la productividad, aumentar la entrega de valor al cliente, reducir los desperdicios y acrecentando las ganancias de las empresas.

La tabla 8 resume las principales ventajas de la Metodología del Last Planner System.

Tabla 8.

Resumen de las principales ventajas del Last Planner System.

PRINCIPALES VENTAJAS DEL LAST PLANNER SYSTEM	
1	Mayor beneficio y cumplimiento del presupuesto
2	Mejora de la productividad, la calidad y la seguridad. Reducción de los plazos de entrega
3	Un entorno de trabajo basado en el aprendizaje y la mejora continua
4	Mejor integración entre los subcontratistas, la comunicación y los compromisos.
5	Identificar y eliminar los 7 desperdicios y las restricciones. Mayor entrega de valor
6	Ayuda a comprender las dependencias con los otros subcontratistas.
7	Implica la participación de las partes en fases más tempranas. Mayor colaboración.
8	Oportunidades de mejora en etapas más tempranas.
9	Mejor gestión de riesgo y control de la variabilidad. Reduce las reclamaciones.
10	Suministras flujo continuo y previsible de trabajo. Administrar la incertidumbre.
11	Intensifica la creatividad y mejora continua.
12	Mayor satisfacción del cliente interno y externo en general

Fuente. Pons y Rubio (2019), pag.23

Conjugar el “debe - se puede - se hará”

Según Glenn Ballard en el año 2000 sostuvo que el sistema tradicional está basado en el sistema PUSH, es decir, ejecutan según lo planificado o lo que se requiere con más urgencia, mediante este sistema, los ejecutores generan presión sobre los trabajadores para seguir produciendo a pesar de las restricciones encontradas en el proceso de ejecución, anulando la acción de “lo que se hará” con “lo que debería hacerse”

modificando la programación de la cual se rige la producción real. En comparación de la metodología Last Planner System que agrega un control a la planificación, el cual convierte “lo que debería hacerse” en “lo que se puede hacer”, creando de tal manera el inventario de trabajo ejecutable (ITE), que se presenta en la planificación semanal.

En la figura 10 se observa la diferencia entre la ejecución de un proyecto sin implementar Last Planner System (Metodología tradicional), donde el trabajo ejecutado es la intersección de “lo que se hará” con “lo que se puede hacer” e implementado Last Planner System en donde se ejecuta “lo que se puede hacer”.

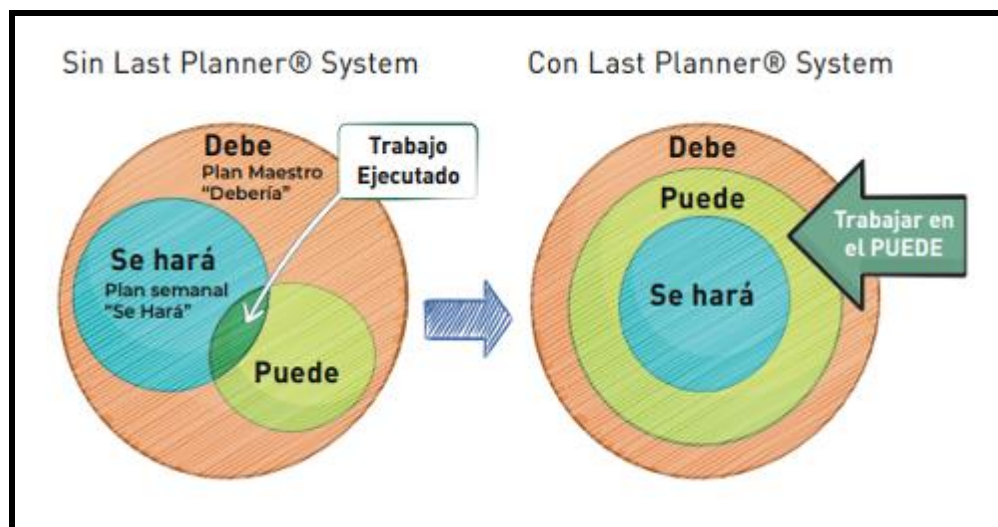


Figura 10. Esquema del DEBE – SE HARÁ – SE PUEDE

Fuente. Pons y Rubio 2019, pág. 34

2.2.3.3.1.1. Planificación maestra

Según Ghio (2001), se realiza mediante algún programa disponible, es una planificación grande ya que acapara toda la obra, por esa misma razón se analiza y planifica una gran cantidad de actividades, además se tiene que ver la relación en el uso de recursos y equipos.

En esta planificación es muy común que no se cumplan las actividades planeadas ya que se modifica desde el primer día, por lo que se tiene que ir replanificando la obra completa con bastante frecuencia.

- Es la planificación previa y sirve para presentar a Supervisión y entidad.
- Se tiene poca confiabilidad en esta planificación
- Procedimiento para la elaboración:
 - Calcular los metrados por tren de actividades o trabajo
 - Determinar la tecnología para ser utilizada
 - Determinar la cantidad de equipos y cuadrillas de obreros
 - Determinar la duración de cada actividad en función de cuadrillas básicas

2.2.3.3.1.2. Planificación Look Ahead

Según Ballard (2000), es una planificación de posibles asignaciones en un horizonte de tiempo de 3 a 12 semanas, la cantidad de semanas depende de cada tipo de proyecto, la fiabilidad de la metodología de la planificación y los plazos para la obtención de información, materiales, mano de obra y equipo.

Funciones:

- Dar forma a la secuencia y la tasa de flujo de trabajo
- Equilibrar el flujo de trabajo y la capacidad
- Dividir las actividades de la planificación Maestra en grupos de trabajo y operaciones
- Desarrollar técnicas cuidadosas para la ejecución de los trabajos
- Mantener un trabajo atrasado de trabajo listo
- Actualizar e inspeccionar las listas de niveles superiores según sea necesario

Estas actividades se desglosan en un nivel de detalle apropiado para que también se puedan asignar los trabajos semanales, cuando se asigna los trabajos están deben ser evaluadas mediante el análisis de restricción para determinar lo que debe hacerse, si se puede levantar la restricción y puedan estar listas para ejecutarse en el tiempo

planificado, si es que se cree que no se podrá levantar las restricciones es mejor asignarles una fecha posterior

Para implementar la planificación Look Ahead se deberán realizar reuniones semanales que incluyen el análisis de restricciones, la técnica de los 5 porqués y el plan de porcentaje cumplido.

En la figura 11 se observa el proceso que conlleva implementar la planificación Look Ahead, en la semana 1 se realizará la reunión semanal donde se identificará y gestionará las restricciones asociadas al paquete de actividades programadas en las semanas 2, 3, 4 y 5 según planificación maestra, además, se deberá estar en control el estado de las restricciones, y luego se identificará las razones del por qué las actividades planificadas no se han completado.

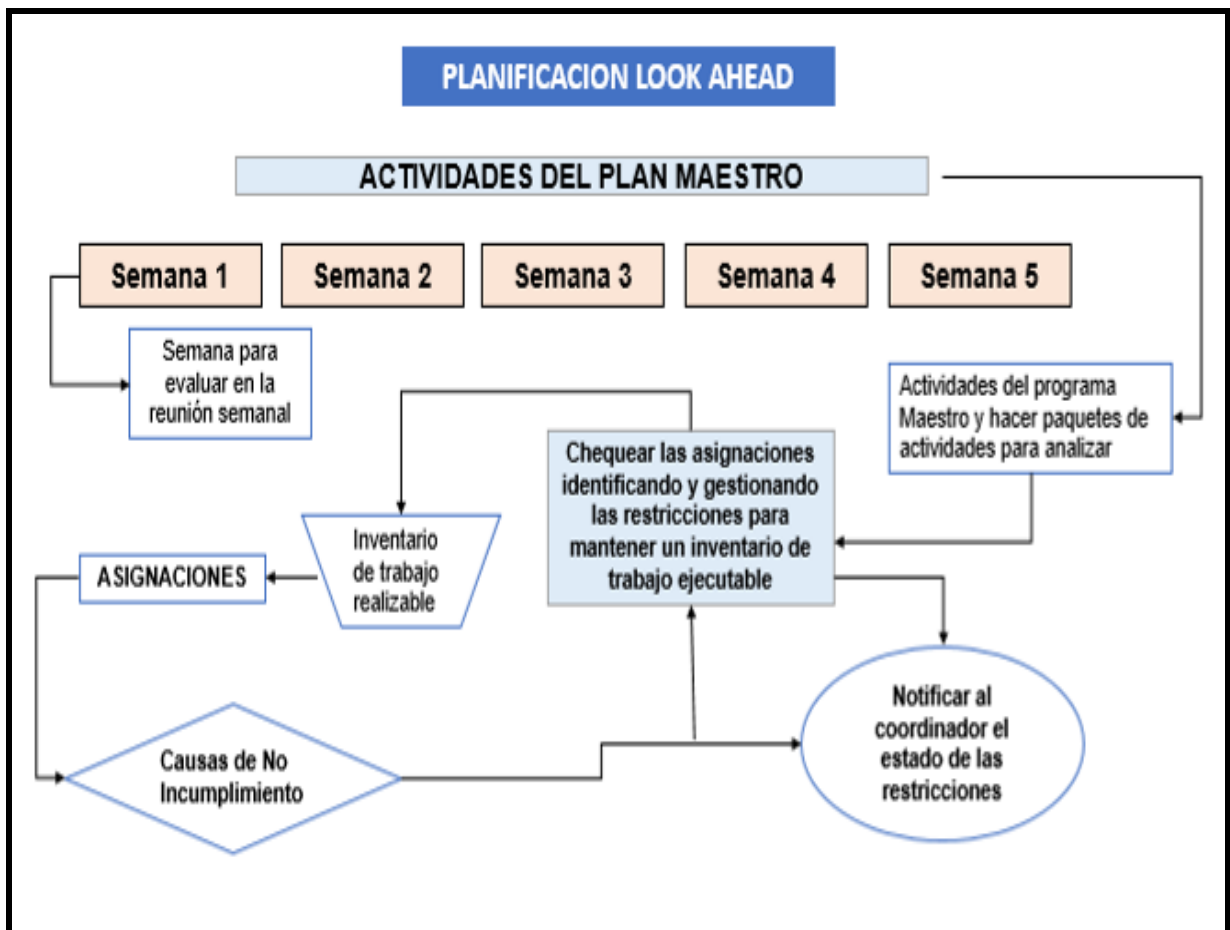


Figura 11. Proceso de la Planificación Look Ahead

Fuente. Lean Construction y la planificación colaborativa, Pons y Rubio (2019)

En la Tabla 9 se presenta un ejemplo de planificación Look Ahead, donde se muestran las asignaciones de actividades programadas en un plazo de 6 semanas, el flujo de trabajo es de derecha a izquierda, como se observa la primera semana está libre de restricciones y se avanza de semana en semana, lo cual permite entrar en trabajo atrasado indicando que se eliminaron las restricciones y que ya están en secuencia adecuada para la ejecución

Tabla 9.
Ejemplo planificación Look Ahead.

PLANIFICACION A MEDIO PLAZO (LOOKAHEAD)																																							
ID. Actividad	ACTIVIDADES	FECHAS		RESPONSABLE	LIBERADA	ENERO										FEBRERO																							
		INICIO	FIN			L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V														
						Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Semana 5													
						07-ene	08-ene	09-ene	10-ene	11-ene	14-ene	15-ene	16-ene	17-ene	18-ene	21-ene	22-ene	23-ene	24-ene	25-ene	28-ene	31-ene	01-feb	02-feb	03-feb	04-feb	05-feb	06-feb	07-feb	08-feb									
ENCOFRADOS																																							
	Encofrado ciclo 1	29/05	15/06		Si																																		
	Encofrado ciclo 2	08/06	05/07		Si																																		
	Encofrado ciclo 3	15/06	05/07		No																																		
HORMIGON																																							
	Hormigon Ciclo 1 piso 1	30/05	31/05		Si																																		
	Hormigon Ciclo 2 piso 1	06/06	07/06		Si																																		
	Hormigon Ciclo 3 piso 1	13/06	14/06		Si																																		
	Hormigon Ciclo 4 piso 1	20/06	21/06		Si																																		
ACERO																																							
	Acero Ciclo 6 piso 2	27/06	05/07		No																																		
	Acero Ciclo 5 piso 3	29/06	05/07		No																																		

Fuente. Lean Construction y la planificación colaborativa, Pons y Rubio (2019)

2.2.3.3.1.3. Planificación Semanal

Según Alarcón y Campero (2008), indica que es la elección de trabajos que se ubican dentro de la planificación Look Ahead, tiene como finalidad elegir qué actividad será ejecutada en la primera semana, estas actividades son únicamente aquellas que deben haberse asegurado que cuenten con los recursos, frentes de trabajos y prerrequisitos necesarios para cumplir con la actividad, estas se consideran como Inventario de Trabajo Ejecutable (ITE), lo que resguarda el flujo de producción de incertidumbres, lo que genera un flujo confiable de trabajo del cual se ejecutará el plan de trabajo semanal

En la Figura 12 se puede observar el diagrama de flujo de la planificación semanal.

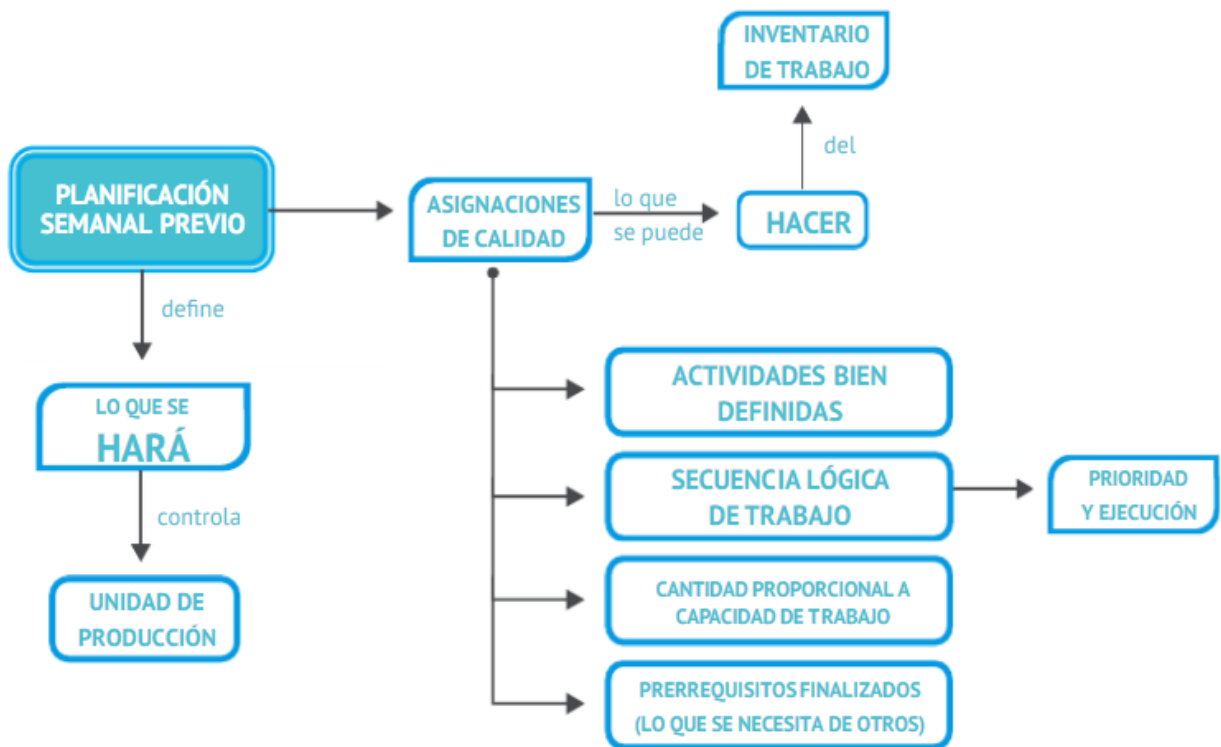


Figura 12. Planificación Semanal

Fuente. Metodología Last Planner System, El Roy Soluciones e Ingeniería Pag.13.

Ciclo de planificación del trabajo semanal

Se desarrolla durante una reunión en la semana anterior, de la cual deben participar todos los implicados del área de producción. Los objetivos de la reunión semanal son los siguientes:

- Analizar y aprender de la semana anterior
- Analizar las causas por las cuales no se cumplió lo planificado.
- Ejecutar planes de acción para mitigar las causas de no cumplimiento
- Comparar el avance ejecutado del proyecto contra lo programado.
- Elegir los trabajos que formaran parte de la planificación Look Ahead, analizando las restricciones y designar quien se hará cargo de levantar las restricciones de cada actividad.
- Establecer el ITE para la semana siguiente.
- Elaborar el plan de trabajo semanal para la próxima semana

Reunión Semanal

La información que se utilizará será la siguiente:

El último planificador:

- Porcentaje del plan cumplido y causas de no cumplimiento.
- La información del avance del trabajo.
- Lista tentativa de las actividades para la próxima semana.
- El estado de las restricciones de las actividades que se le asignaron.
- Lista de las actividades que entrarían en la Planificación Look Ahead.

Coordinador o facilitador:

- El Programa Maestro y para cada último planificador una Planificación Look Ahead, con la finalidad de compartir ideas relacionadas a las actividades que se realizarán la siguiente semana.

- Llevará un cuadro comparativo entre las actividades ejecutadas contra las actividades planificadas.
- Llevará el Inventario de Tareas Ejecutables, con el objetivo de tener presente el inventario de tareas que poseen.

Causas de no cumplimiento

Mide la eficacia de cada planificación semanal para evaluar su cumplimiento. Esta medición tiene como finalidad aprender de los errores y realizar mejoras, se ve reflejado a través del Porcentaje del Plan Cumplido.

Se debe tener en cuenta que las causas de no cumplimiento deben estar fundamentadas, explicado detalladamente donde se defina el problema.

En la Tabla 10 presenta un ejemplo de planificación semanal, para una gestión eficaz el formato cuenta con lo siguiente: las actividades elegidas para ejecutarse, se indica el responsable de que se cumpla con éxito la actividad, el porcentaje de compromiso con el que cuenta, el avance real y el Diagrama de Gantt.

Tabla 10.

Ejemplo de Planificación Semanal

PLAN SEMANAL														
ID.	ACTIVIDAD	FECHAS		UD.	RESPONSABLE	META		COMPLETADA	SEMANA	Junio				
		INICIO	TERMINO			Comprometida	Alcanzada			V	L	M	M	J
										1	4	5	6	7
										1-jun	4-jun	5-jun	6-jun	7-jun
EDIFICIO														
Ciclo 1 Muros														
	Enfierradura	31/05	02/06		JP	100%	100%	1						
	Encofrado	04/06	05/06	m2	IR	100%	95%	0						
	Hormigón	05/06	05/06	m3	MA	100%	0%	0						
	Descimbre y Limpieza	06/06	06/06		IR	100%	0%	0						
Ciclo 2 Muros														
	Enfierradura	31/05	04/06		JP	100%	100%	1						
	Moldaje	05/06	06/06	m2	IR	100%	100%	1						
	Hormigón	06/06	06/06	m3	MA	100%	100%	1						
	Descimbre y Limpieza	07/06	07/06		IR	100%	0%	0						
Ciclo 3 Muros														
	Enfierradura	31/05	05/06		JP	50%	30%	0						
RESUMEN: Total Cumplidas (4) / Total Actividades (8) = 50%														

Fuente. Pons, 2019

2.2.3.3.1.4. Tren de trabajo

Es una herramienta acuñada por CVG Ingenieros con la finalidad de planificar actividades que van relacionadas como vagones, en secuencia de una actividad tras la otra generando dependencia y así transformar todas las actividades en críticas, en conclusión, elimina las holguras en comparación con el método de programación CPM la cual se fundamenta en tener una ruta crítica y numerosas rutas no críticas que generan holguras y por ende perdidas. (Ghio, 2001)

En la figura 13 se especifica la secuencia a seguir para elaborar un tren de actividades:



Figura 13. Secuencia para elaborar un tren de actividades

Fuente. Pons 2019, pág. 59

Sectorización:

Es el paso más importante, se basa en dividir las actividades a ejecutarse en sectores o áreas con un volumen de trabajo similar, las cuales deben realizarse en el mismo plazo de tiempo.

En la Figura 14. Se especifica los pasos para elaborar la sectorización:

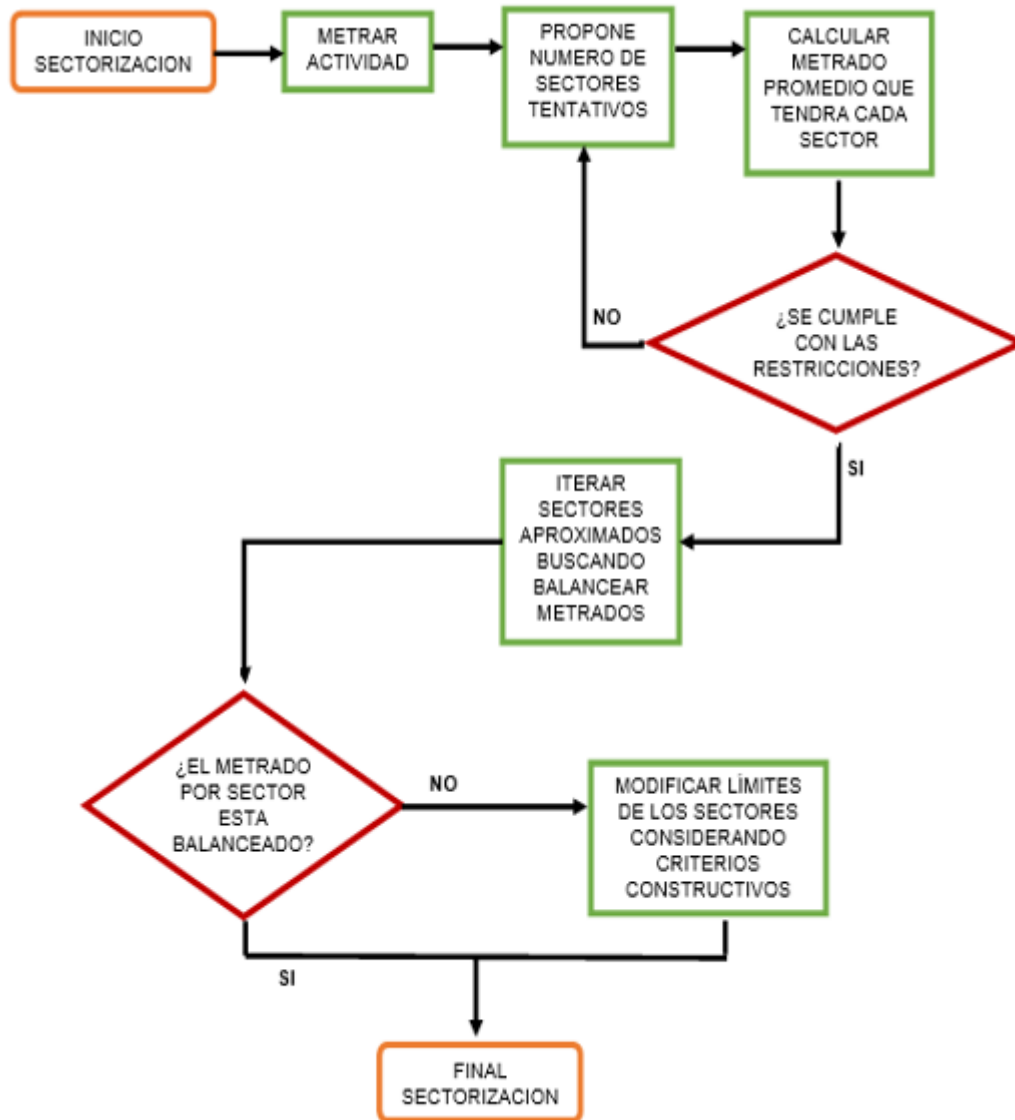


Figura 14. Procedimiento para elaborar sectorización

Fuente. Elaborado por las autoras

2.2.3.3.1.5. Porcentaje del Plan Cumplido

(PPC)

Según Pons y Rubio (2019) es un indicador que mide la confiabilidad de lo planificado y no un indicador que mide el avance

Cuando el PPC es alto significa que la obra está bien en término de plazos, si es bajo mide el porcentaje de asignaciones que habían sido previstas, se calcula de la siguiente manera:

$$PPC(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ DE TAREAS COMPROMETIDAS COMPLETADAS}}{N^{\circ} \text{ TOTAL DE TAREAS COMPROMETIDAS PLANIFICADAS}} \times 100$$



Figura 15. Ejemplo de Porcentaje de Plan Cumplido.

Fuente. Pons 2019, pág. 59

2.2.3.4. Herramientas de Trabajo estructurado

En esta fase, se busca que el flujo de trabajo sea más confiable y rápido minimizando la variabilidad.

2.2.3.4.1. Cinco Por qué

Es una técnica que se aplica al producirse un problema, la cual busca la causa de manera minuciosa, por ello se basa en preguntar 5 veces por qué, de tal forma que colaborara a encontrar la raíz del problema para su respectiva corrección (Taiichi Ohno, 1988)

Tiene como finalidad que el problema no se repita, ya que al encontrar la causa raíz, se debe aplicar un plan de acción para subsanarla.



Figura 16. Ejemplo de la herramienta de los 5 porqués

Fuente. Pons y Rubio (2019), Pag.69

2.2.4. Lean Construction frente al COVID-19

Este proyecto fue ejecutado en los meses declarados en estado de emergencia debido al COVID-19, esta pandemia ha tenido grandes impactos en las industrias, dentro de ellas en la industria del diseño y la construcción, teniendo que tomar medidas necesarias para adaptarse a una zona de trabajo sin afectar la salud del personal laboral.

Para esto, el Lean Construction Institute realizó encuestas a sus compañías miembros, para conocer las medidas adoptadas de prácticas Lean en sus empresas y que aportes tuvieron.

Como resultado se conoció que el 93.8% de las compañías miembros de Lean Construction Institute habían adaptado las prácticas Lean, y estas eran la utilización de la herramienta 5s, para reforzar la importancia de la limpieza y la organización de materiales, herramientas y

equipo y herramientas como Last Planner System y el reporte A3 utilizado en reuniones virtuales ayudando así a mantener los proyectos en el plazo previsto y además manteniendo a los equipos del proyecto conectados, evitando la exposición a contagios.

Estas adaptaciones de prácticas Lean tuvieron aportes importantes para las compañías como optimizar el enfoque en la mejora continua, la planificación de hitos innovadores y la reducción de residuos.

Los requisitos de distanciamiento social han impulsado la revisión y horarios de trabajo algo más lentos para los contratistas comerciales, que en realidad ha servido para mejorar el flujo de trabajo y el comercio apilando.

El uso mejorado de las herramientas y métodos de comunicación visual mejoran la seguridad y hacen más productivas las reuniones virtuales.

Numerosas empresas informan de mayores esfuerzos para mejorar la comunicación entre los equipos, que ha servido para promover la colaboración y la creación de equipos.

Varios de los encuestados señalaron la adaptación satisfactoria de los métodos tradicionales de Lean a los virtuales en la planificación de PULL, retrospectivas, mejora continua, etc. (Lean Construction Institute, 2020)

2.2.5. Saneamiento

2.2.5.1. Saneamiento básico en el ámbito rural

En zonas rurales, las viviendas al estar ubicadas en zonas de difícil acceso y tener un bajo nivel socio económico, no actualizan sus tecnologías de saneamiento, generando diversos problemas de salubridad en la población.

En la tabla 11 se puede observar las diferentes modalidades que existen para eliminar excretas en las zonas rurales

del Perú según el INEI, en donde el porcentaje de población que no utiliza red de alcantarillado es de 82.5% en el año 2017.

Tabla 11.

Porcentaje de población con formas de eliminar excretas.

Forma de Eliminar Excretas	2012	2013	2014	2015	2016	2017	DIFERENCIA (puntos porcentuales)	
							2017/2016	2017/2012
RURAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
Por red alcantarillado	11.1	13.5	13.1	14.7	17.0	17.5	0.5	6.3
Dentro de la vivienda	10.6	13.0	12.8	14.3	16.5	16.8	0.3	6.3
Fuera de la vivienda	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.7	0.2	0.2
Sin red de alcantarillado	88.9	86.5	86.9	85.3	85.3	82.5	-0.5	-6.3
Letrina	6.4	5.7	5.6	7.1	7.1	7.3	-0.7	1.0
Pozo Septico	27.9	26.2	26.6	28.2	28.2	23.5	-1.7	-4.4
Pozo Ciego o negro	23.6	23.8	25.0	20.1	20.1	25.7	2.7	2.1
Rio acequia o canal	1.3	1.4	1.1	1.1	1.1	0.9	0.0	-0.4
No tiene	29.7	29.4	28.5	28.6	28.6	25.0	-0.8	-4.7

Fuente. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018.

Para el ámbito rural es recomendable usar diferentes opciones tecnológicas para un sistema básico de saneamiento, ya que son relativamente de bajo costo y tiene como objetivo eliminar las aguas residuales y las excretas higiénicamente cuidando de la salubridad de las personas y manteniendo el medio ambiente limpio. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018)

El ministerio de vivienda recomienda a través de sus normas, diversos sistemas básicos de saneamiento en zona rural para un alcance menor a 2,000 habitantes, como la unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico, con compostera, de hoyo seco ventilado y sus combinaciones.

- **Unidad básica de saneamiento compostera.**

Esta tecnología almacena las excretas en cámara, hasta que se conviertan en agentes biológicos patógenos mediante acción bacteriana. Son aplicables en

zonas que no tengan posibilidad para arrastre de excretas y que el grado de percolación y nivel de napa freática permitan la descarga hidráulica. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016)

- **Unidad básica de hoyo seco ventilado.**

Es una tecnología sin arrastre hidráulico que al igual que la unidad básica por compostera las excretas serán depositadas en un hoyo que estará ubicado a una distancia mayor de 20m del muro exterior de la vivienda, en un radio de 30m no debe existir un sistema de extracción de agua potable.

Para la construcción del hoyo se debe considerar un diámetro mínimo mayor a 1m y un diámetro máximo menor a 1.80m, con profundidad entre 1.80m y 3m, en terrenos con baja resistencia y para evitar posibles derrumbes se debe revestir el hoyo ya sea con bloques de concreto, ladrillos, maderas, piedras o mallas de cemento. (MVCS, 2016)

- **Unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico**

Al igual que las unidades básicas de saneamiento mencionadas anteriormente, existe también la unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico del cual explicaremos más, debido a que la presente investigación tiene como finalidad emplear la filosofía Lean Construction en un proyecto de ingeniería de construcción de 129 unidades básicas de saneamiento de la cual utilizan este tipo de tecnología.

Este es un módulo que contempla diversas estructuras, siendo una tecnología que permite la disposición de excretas de manera sanitaria y ambientalmente adecuadas.

La Resolución Ministerial N°173-2016-VIVIENDA modificada por la RM N°189-2017-VIVIENDA dispone que la unidad básica de saneamiento debe disponer de una caseta, que incluirá un inodoro, ducha, tubería de ventilación, conducto de evacuación, estas casetas serán construidas con material de ladrillos, bloques de concreto, madera o adobe.

Además, la UBS debe contemplar un lavadero multiusos ubicado fuera de la UBS, una caja de registro, un sistema de tratamiento que permita la separación de sólidos y líquidos, pudiendo eliminar la parte líquida por infiltración, estos sistemas pueden ser un tanque séptico, un tanque séptico mejorado o un biodigestor y un sistema de descarga que puede seleccionarse entre una zanja de percolación o un pozo de absorción según sea la capacidad de infiltración del terreno.

En la figura 17 se observa el sistema usado en una unidad básica de saneamiento y sus estructuras, caseta, caja de registro, biodigestor, pozo de lodos y zanja de percolación.

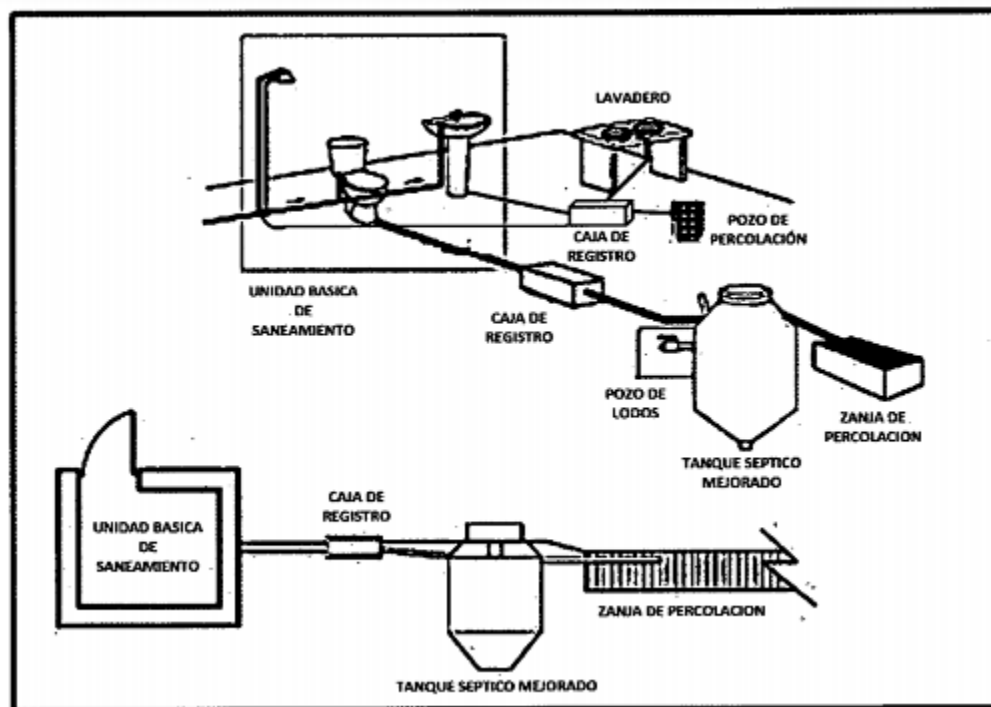


Figura 17. Sistema de unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico y componentes.

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016

Para el arrastre de excretas hacia el tanque séptico o biodigestor se debe usar al menos 3 litros de agua. En el biodigestor se separará la parte sólida y la parte líquida.

La parte líquida como las aguas servidas serán llevadas a la zanja de percolación o pozo de absorción en donde se deberá infiltrar el agua residual. Y la parte sólida como las excretas serán sometidos a un proceso de descomposición natural y sedimentación.

Los tanques sépticos tendrán una capacidad para 2 años de funcionamiento, y son construidas de ladrillo o de bloques de concreto, interiormente se debe enlucir para impermeabilizarlas y los tanques sépticos mejorados o biodigestor son prefabricados bajo la norma IS.020 de material de polietileno en donde los residuos se deberán someter a un proceso de descomposición natural, tras la descomposición de excretas se generará lodos que tiene que ser retirado periódicamente.

En la figura 18 se observa el funcionamiento del biodigestor, desde la entrada de desechos y separación de líquidos y sólidos.



Figura 18. Operación del biodigestor

Fuente. Organización Panamericana de la Salud, 2009

2.3. Definiciones y términos básicos

Unidad Básica de Saneamiento con Arrastre

Hidráulico:

Este tipo de solución es la más popular y son usadas en zonas donde el suelo tiene la posibilidad de permitir la descarga de como mínimo 3 litros, donde el tratamiento y disposición final de las aguas residuales se basa en un procedimiento de disgregación de sólidos y de infiltración en el suelo natural o medio artificial. (Resolución Ministerial N° 173-2016-Vivienda, 2016)

Productividad:

Se expresa como la relación entre la producción y los recursos empleados, del mismo modo se mide como la eficiencia de la utilización de los recursos y la efectividad para elaborar un producto en específico (Serpell, 2002).

Planificación

Actividad donde se definen los criterios que producen la estrategia de producción y el comportamiento de las instrucciones para lograr con éxito estos criterios. (Ghio, 2001)

Pérdidas

Son aquellas actividades que generan gastos y que consumen recursos, tiempo y espacio y no agregan ningún valor (Botero y Álvarez, 2004)

Lean Construction

Es una filosofía que mediante la aplicación de principios y herramientas a lo largo del ciclo de vida del proyecto de construcción (desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio), tiene como finalidad buscar la excelencia de la empresa y dar un producto de mayor calidad al cliente, mediante la eliminación de las actividades que no generan valor y la optimización de los recursos (Pons, 2014).

Last Planner System

Es la herramienta esencial para implementar Lean Construction en los proyectos de construcción, desarrollada por Glenn Ballard y Greg Howell en los años 90 y luego sustentado en la tesis doctoral de Glenn Ballard en el año 2000, que tiene como finalidad el control de la producción para proyectos de construcción (Pons, 2019).

Planificación Maestra:

Es la planificación general de toda la obra, la cual examina y programa una gran cantidad de actividades, se suele llevar a cabo mediante el uso de algún software de programación, sin embargo, dicha planificación no es tan precisa ya que puede variar el plan desde el primer día de trabajo. (Ghio, 2001)

Look Ahead Planning

También llamada planificación intermedia es el segundo nivel en la aplicación del Last Planner System y tiene como finalidad fraccionar la planificación maestra y así darle prioridad a las actividades que

están más cercanas a ejecutarse, analizando las restricciones y controlando las actividades, poder evitar malgastar recursos. (Porras, Sánchez Y Galvis, 2014).

Análisis Causa-Raíz

Es una técnica que radica básicamente en preguntar 5 veces el por qué sucede un problema, el cual tiene como propósito encontrar su causa última y poder encontrar soluciones (Alarcón, Salvatierra, Donaire, Galleguillos, 2017).

Razones de no cumplimiento

Componentes que no permitieron que una actividad se ejecutara como se había planificado, tiene como fin que los involucrados en el proyecto aprendan de estos factores y así producir un flujo de trabajo predecible. (Pons y Rubio, 2019).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis Principal

La aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

2.4.2. Hipótesis Específicas

H1: La aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

H2: La aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

H3: La aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

H4: La aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

El diseño metodológico es una estrategia que se adapta a cada trabajo de investigación, y que tiene como finalidad dar respuesta a las preguntas elaboradas en el problema, comprobar las hipótesis, y llegar a los objetivos plasmados en la investigación.

Para definir el diseño metodológico se debe de identificar el enfoque, el tipo, el nivel y el diseño de la investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es **cuantitativo**, ya que se podrá optimizar la productividad en el proyecto a partir de los resultados de datos estadísticos obtenidos con las herramientas Lean Construction.

3.1.2. Tipo de la investigación

El tipo de investigación es **aplicada**, porque analiza y evalúa cada factor que impacta en la productividad de la obra, de esta manera busca soluciones que serán aplicados en cada problema que se presente posteriormente.

3.1.3. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es **descriptivo**, ya que la presente investigación permitió identificar cada variable que influye en la productividad del proyecto en estudio, tales como las costumbres del personal al ejecutar y diferentes procesos constructivos.

3.1.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es:

No experimental, debido a que los datos estadísticos que se obtendrán se evalúan sin ser manipulados.

Longitudinal, los datos se recopilan de una misma muestra repetidamente durante un tiempo determinado.

Ambispectivo, con herramientas como Carta Balance, la investigación se desarrollará de manera prospectiva al obtener los datos en el tiempo que se están ejecutando los procesos constructivos y evaluados posteriormente. Para la herramienta de los 5 por qué, la investigación será de manera retrospectiva, ya que los datos serán basados en hechos sucedidos en el pasado obtenidos a través de entrevistas y evaluadas en el presente.

3.2. Diseño muestral: Población y muestra

La población de estudio y muestra del presente trabajo de investigación serán las 129 unidades básicas de saneamiento, que están ubicados 75 unidades en los caseríos Guayabo y Cumbil alto y 54 en los caseríos La Oroya e Higueros del distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

En la figura 19 se muestra el plano de la ubicación de las 54 unidades básicas de saneamiento en los caseríos de La Oroya e Higueros.

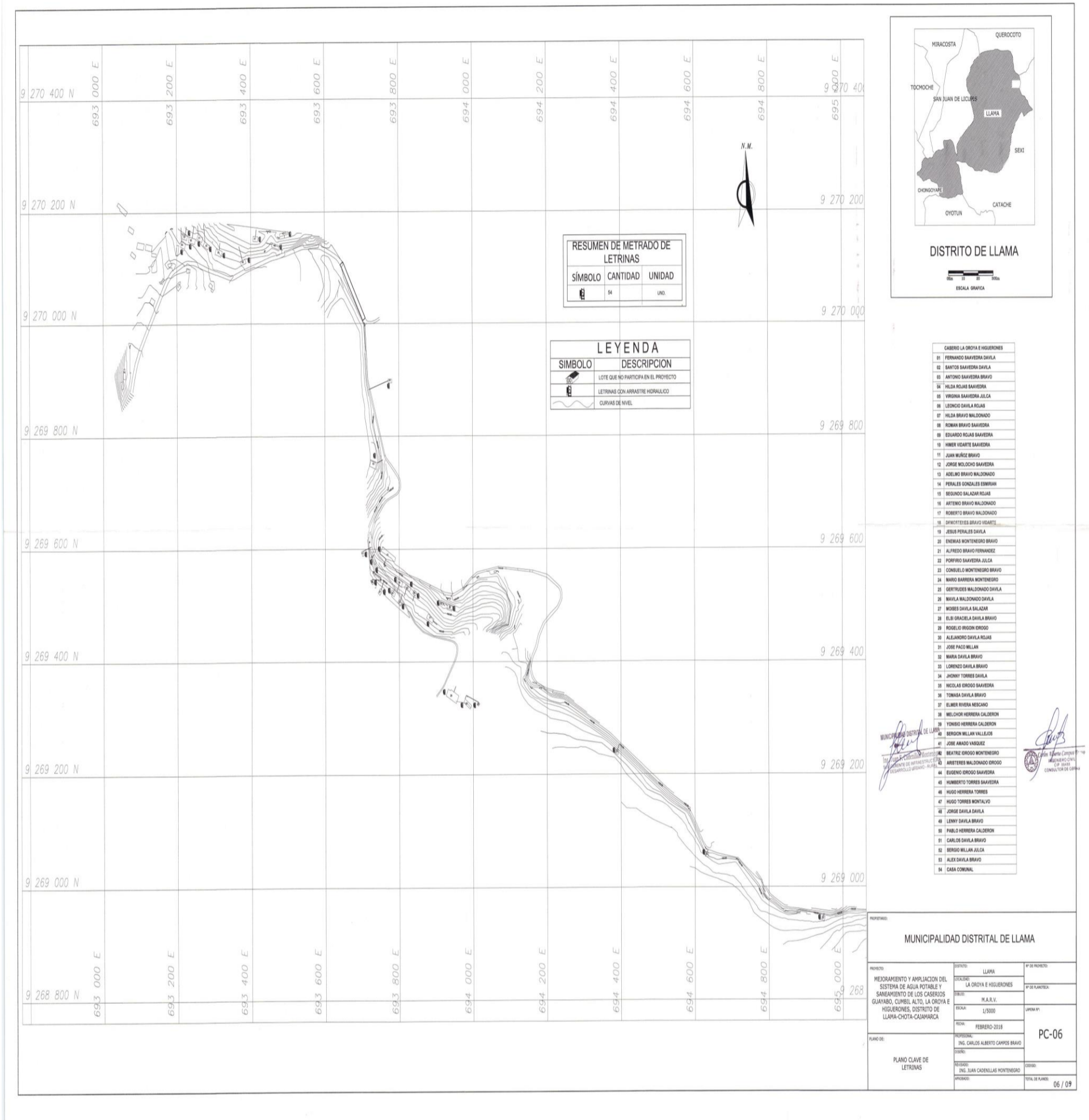


Figura 19. Plano de ubicación de UBS, Caseríos La Oroya e Higuerones
Fuente. Expediente Técnico de Obra

En la siguiente tabla 12 se detalla la ubicación de las UBS según coordenadas, altura y lista de usuarios de los caseríos La Oroya e Higuerones.

Tabla 12.

Coordenadas de UBS, Caseríos La Oroya e Higuerones

CASERÍOS: LA OROYA - HIGUERONES				
UBS	COORDENADAS		COTA	USUARIO
	X	Y		
1	687831.334	9271200.21	446.54	Fernando Saavedra Dávila
2	687851.708	9271182.47	446.78	Santos Saavedra Dávila
3	687825.185	9271174.93	446.78	Antonio Saavedra Bravo
4	687845.57	9271120.63	446.31	Hilda Rojas Saavedra
5	687856.644	9271079.84	446.63	Virginia Saavedra Julca
6	687894.255	9271163.89	448.06	Leoncio Dávila Rojas
7	687861.681	9270988.79	450.66	Hilda Bravo Maldonado
8	687831.077	9271033.76	451.15	Roman Bravo Saavedra
9	687774.729	9271045.55	451.49	Eduardo Rojas Saavedra
10	687775.648	9271004.24	453.17	Hiner Vidarte Saavedra
11	687775.164	9270991.11	453.22	Juan Muñoz Bravo
12	687775.991	9270980.61	454.76	Jorge Molocho Saavedra
13	687779.921	9270964.36	442.96	Adelmo Bravo Maldonado
14	687781.826	9270953.36	445.57	Perales Gonzales Esmirian
15	687727.342	9271271.246	444.32	Segundo Salazar Rojas
16	687720.225	9271234.98	443.05	Artemio Bravo Maldonado
17	687832.195	9271244.97	436.16	Roberto Bravo Maldonado
18	687811.075	9271244.01	436.09	Demostenes Bravo Vidarte
19	687809.951	9271229.6	436.67	Jesús Perales Dávila
20	687770.028	9271188.79	435.72	Enemias Montenegro Bravo
21	687768.933	9271138.67	434.94	Alfredo Bravo Fernández
22	687767.995	9271082.91	435.72	Porfirio Saavedra Julca
23	687827.806	9271099.56	435.26	Consuelo Montenegro Bravo
24	687824.686	9271125.88	436.41	Mario Barrera Montenegro
25	687779.742	9271161.55	435.38	Gertrudes Maldonado Dávila
26	687811.247	9271155.36	434.82	Mávila Maldonado Dávila
27	687813.213	9271184.88	434.82	Móises Dávila Salazar
28	687840.805	9270343.17	434.79	Elsi Graciela Dávila Bravo
29	687888.173	9270592.86	437.2	Rogelio Irigoín Idrogo
30	687896.729	9270573.38	435.17	Alejandro Dávila Rojas
31	687926.042	9270533.48	434.32	José Paco Millán

32	687879.892	9270554.94	434.09	Maria Dávila Bravo
33	687869.144	9270543.17	432.25	Lorenzo Dávila Bravo
34	687872.898	9270467.75	432.81	Jhonny Torres Dávila
35	687860.54	9270490.79	430.32	Nicolás Idrogo Saavedra
36	687868.097	9270447.87	434.52	Tomasa Dávila Bravo
37	687819.35	9270488.88	434.58	Elmer Rivera Nescano
38	687795.58	9270465.78	457.62	Melchor Herrera Calderón
39	687799.659	9270438.89	433.63	Yonisio Herrera Calderón
40	687802.183	9270413.55	432.86	Sergion Millán Vallejos
41	687843.725	9270439.04	432.59	José Amado Vásquez
42	687839.541	9270420.11	432.22	Beatriz Idrogo Montenegro
43	687854.224	9270414.75	431.79	Aristeres Maldonado Idrogo
44	687887.615	9270419.16	431.67	Eugenio Idrogo Saavedra
45	687835.601	9270394.54	431.79	Humberto Torres Saavedra
46	687840.151	9270376.87	431.49	Hugo Herrera Torres
47	687827.635	9270359.18	431.26	Hugo Torres Montalvo
48	687807.355	9270398.72	431.49	Jorge Dávila Dávila
49	687782.131	9270353.26	430.65	Lenny Dávila Bravo
50	687803.534	9270342.21	429.87	Pablo Herrera Calderón
51	687784.281	9270328.5	429.36	Carlos Dávila Bravo
52	687775.158	9270311.47	426.77	Sergio Millán Julca
53	687845.666	9270307.56	428.52	Álex Dávila Bravo
54	687802.183	9270413.55	430.92	Casa Comunal

Fuente. Elaborado por las autoras

En la figura 20 se muestra el plano de la ubicación de las 75 unidades básicas de saneamiento en los caseríos de Guayabo y Cumbil Alto.

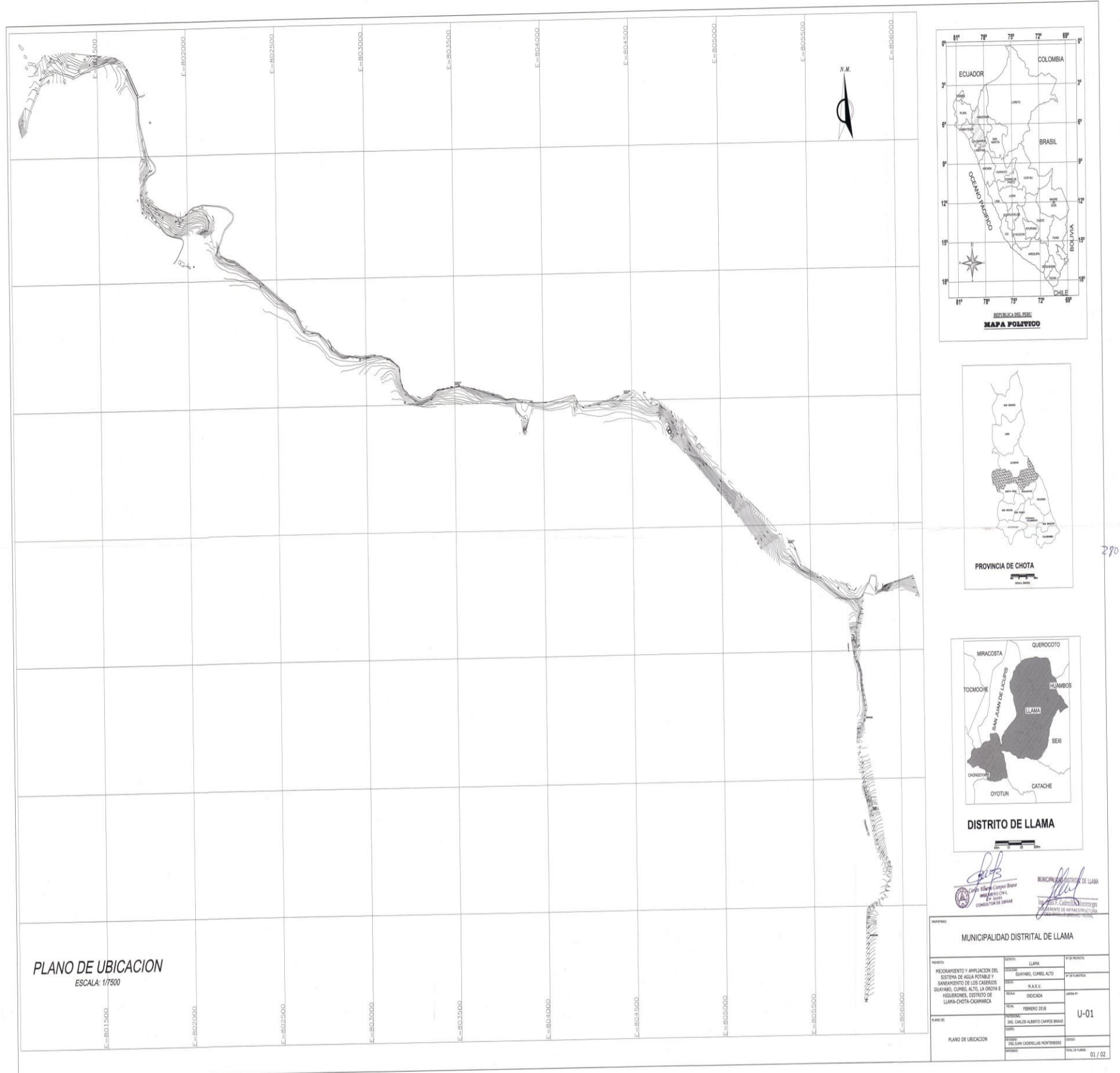


Figura 20. Plano de ubicación de UBS, Caseríos Guayabo y Cumbil Alto.
Fuente: Expediente Técnico de Obra

En la siguiente tabla 13 se detalla la ubicación de las UBS según coordenadas, altura y lista de usuarios de los caseríos Guayabo y Cumbil Alto.

Tabla 13.

Coordenadas de UBS, Caseríos Guayabo y Cumbil Alto

CASERÍOS: GUAYABO - CUMBIL ALTO				
UBS	COORDENADAS		COTA	USUARIO
	X	Y		
01	687727.342	9271271.246	522.85	Marcos Santa Cruz
02	687720.225	9271234.98	523.31	Ricardo Bravo Bravo
03	687832.195	9271244.97	523.23	Oudulia Sánchez Montenegro
04	687811.075	9271244.01	519.68	Nely Santa Cruz Dávila
05	687809.951	9271229.6	520.14	Elsa Santa Cruz Dávila
06	687770.028	9271188.79	521.38	Francisco Campos Huamán
07	687768.933	9271138.67	515.97	Manuel Pachamora Dávila
08	687767.995	9271082.91	516.37	Elsa Santa Cruz
09	687827.806	9271099.56	520.64	Florencio Calderón
10	687824.686	9271125.88	516.96	Segundo Calderón Campos
11	687779.742	9271161.55	518.65	Elvia Gabriel Dávila
12	687811.247	9271155.36	519.24	Vicenta Dávila de Gabriel
13	687813.213	9271184.88	522.55	Bety Santa Cruz Dávila
14	687831.334	9271200.21	522.38	Hugo Bravo Dávila
15	687851.708	9271182.47	522.97	Nilo Dávila Ayala
16	687825.185	9271174.93	521.19	José Polo Vidarte
17	687845.57	9271120.63	522.43	Fernando Calderón Campos
18	687856.644	9271079.84	522.6	Teodoro Calderón Campos
19	687894.255	9271163.89	522.63	Alfonzo Calderón Campos
20	687861.681	9270988.79	523.06	Teonela Dávila Bravo
21	687831.077	9271033.76	522.89	Teodoro Campos Huamán
22	687774.729	9271045.55	523.23	Margarita Bravo Dávila
23	687775.648	9271004.24	525.35	Salomón Dávila Dávila
24	687775.164	9270991.11	524.53	Laurena Saavedra de Dávila
25	687775.991	9270980.61	524.68	Sinecio Bravo Bravo
26	687779.921	9270964.36	525.18	Consuelo Cabrejos Gallo
27	687781.826	9270953.36	525.17	Yolanda Arcila Pardo
28	687770.048	9270923.35	523.41	Dositeo Sánchez Dávila
29	687778.809	9270899	523.38	Héctor Cabrejo Gallo
30	687805.303	9270851.84	523.41	David Monteza Pardo
31	687838.433	9270832.86	517.71	Gradis Vidarte Pardo

32	687894.338	9270827.56	518.25 Percy Olivera Dávila
33	687844.821	9270775.77	518.41 Nely Bravo de Montenegro
34	687461.189	9269808.35	519.44 Nieves Dávila Dávila
35	687493.04	9269859.65	519.23 Salvador Dávila Dávila
36	687519.571	9269865.28	522.69 Héctor Millán Dávila
37	687542.581	9269866.23	522.62 Nicanor Dávila Montenegro
38	687565.333	9269864.4	523.27 Autor Bravo Dávila
39	687600.464	9269864.7	518.63 Pablo Millán Vallejos
40	687629.058	9269864.34	518.2 Leila Vidarte Sánchez
41	687646.27	9269871.57	516.88 Juan Vidarte Bravo
42	687817.132	9270110.95	516.93 Porfiria Bravo Bravo
43	687856.062	9270295.8	521.17 Hugo Bravo Bravo
44	687833.854	9270255.09	520.74 Osias Torres Sánchez
45	687821.919	9270230.66	519.74 Christian Mera Cajo
46	687825.694	9270293.39	521.26 Adela Perez Veintemilla
47	687819.052	9270300.35	521.96 Perpetua Pérez Saavedra
48	687814.035	9270319.57	521.95 Rolando Bravo Rojas
49	687837.814	9270333.29	522.25 Victoria Bravo Rojas de Aguinaga
50	687840.805	9270343.17	522.52 Donatila Bravo de Montenegro
51	687888.173	9270592.86	520.88 Bravo Pérez
52	687896.729	9270573.38	520.64 Raúl Dávila Bravo
53	687926.042	9270533.48	520.42 Flor Bravo Vidarte
54	687879.892	9270554.94	521.15 Comedor Popular
55	687869.144	9270543.17	521.22 Bety Perales Sánchez
56	687872.898	9270467.75	521.98 Nehemías Montenegro Bravo
57	687860.54	9270490.79	525.45 Casa Pastoral
58	687868.097	9270447.87	527.18 Iglesia Nazareno
59	687819.35	9270488.88	527.04 Yovani Campos Vidarte
60	687795.58	9270465.78	526.93 Víctor Plasencia Deza
61	687799.659	9270438.89	528.67 Olga Bravo Vidarte
62	687802.183	9270413.55	525.16 Dagoberto Bravo Perales
63	687843.725	9270439.04	528.67 Elmer Rodríguez Guevara
64	687839.541	9270420.11	528.59 Rosa Campos Vidarte
65	687854.224	9270414.75	528.67 Iglesia Católica
66	687887.615	9270419.16	528.11 Juan Campos Vidarte
67	687835.601	9270394.54	526.37 Ronaldo Rodríguez Guevara
68	687840.151	9270376.87	526.22 Alonso Montenegro Perales
69	687827.635	9270359.18	527.02 Amalia Dávila Saavedra
70	687807.355	9270398.72	527.64 Colegio Primaria
71	687782.131	9270353.26	527.54 Florencio Sánchez Rojas
72	687803.534	9270342.21	528.16 Jorge Torres Sánchez
73	687784.281	9270328.5	528.92 Edgar Torres Sánchez

74	687775.158	9270311.47	528.81 Nahu Torres Sánchez
75	687845.666	9270307.56	528.99 Rosa Cajo Manayalle

Elaborado por: las autoras

3.3. Instrumentos y técnicas

a) Técnicas de recolección de datos

La presente investigación tiene como objetivo implementar la filosofía Lean Construction, para este fin es necesario controlar la planificación, para lo cual se utilizaron las siguientes herramientas:

- Expediente Técnico: planos, presupuesto metrados, análisis de costos unitarios y calendario de ejecución de obra
- Planificación Maestra: Generara la planificación de toda la obra
- Planificación Look Ahead: Desarrollar métodos detallados para la ejecución de los trabajos
- Porcentaje de Plan de Cumplimiento (PPC): controlar la confiabilidad de lo planeado
- Planificación Semanal
- Análisis de Restricciones
- Análisis de Causa - Raíz
- Carta Balance, mide el grado de productividad mediante el TP, TC y TNC
- Matriz de causas de incumplimiento indica en cada semana la incidencia de alguna tarea no cumplida
- Matriz de Responsabilidades designa un responsable para que supervise el cumplimiento de alguna actividad
- Lista de tareas describe la tarea a ejecutarse y en la fecha que debe ser cumplida
- Lista de Chequeo para analizar si una actividad asignada se realizo
- Curva "S" para comparar el avance físico versus avance programado

b) Instrumentos para el procedimiento de la información

Luego de obtener recolectar la información, se procesará los datos obtenidos se utilizaron software y materiales de escritorio; los cuales fueron:

- Una PC Core i7
- Microsoft Project (MS Project).
- Software de Microsoft Excel
- Software de Microsoft Word
- Software de AutoCAD

3.4. Procedimiento metodológico de la investigación

En el siguiente esquema el proceso metodológico en la que se realizó la presente investigación.

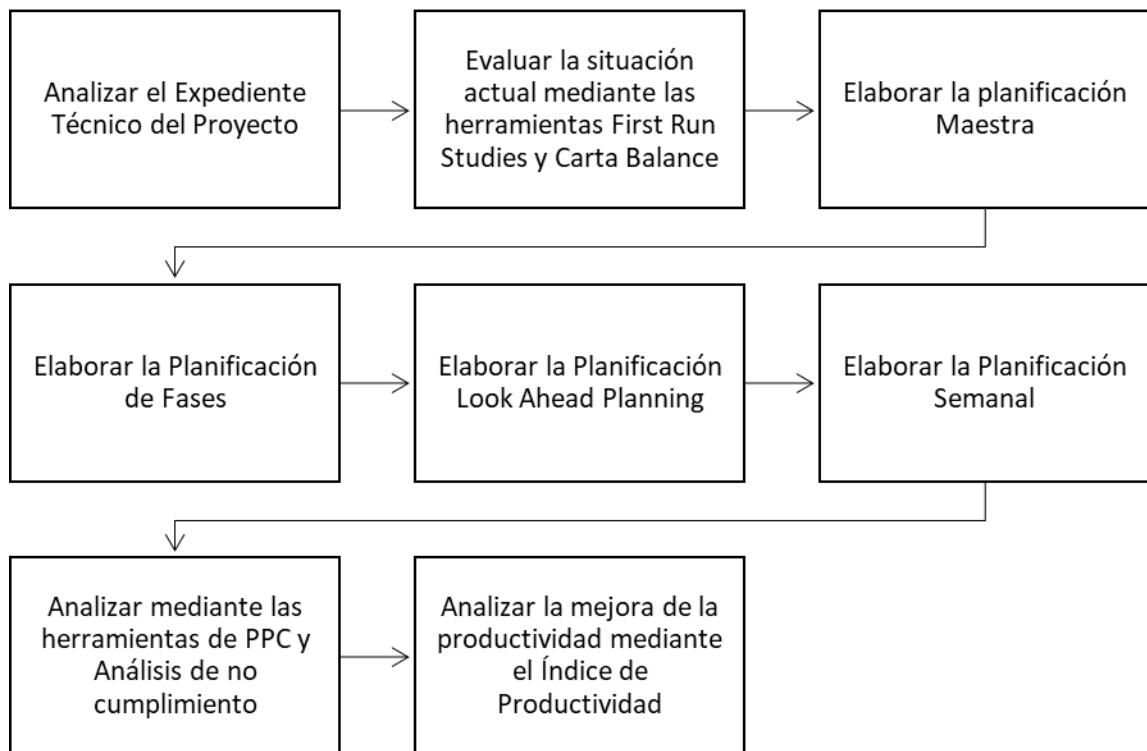


Figura 21. Proceso metodológico

Elaborado por: las autoras

3.5. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación fue elaborado con los datos obtenidos de la ejecución de la obra “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación de Saneamiento para los caseríos de Guayabo, Cumbil Alto, Higuerones y La Oroya”, del cual se cuenta con el permiso del Consorcio Cumbil para el uso del expediente técnico.

3.6. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Lean Construction

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 14.

Variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: Lean Construction	Lean construction es una filosofía que tiene como objetivo el análisis de las actividades que generan o no valor, con el propósito de eliminar las actividades que significan un desperdicio al producto final y así mismo, optimizar la productividad.	Se centra en la aplicación de herramientas en las diferentes fases de ejecución del proyecto que permita la eliminación de desperdicios.	Herramientas de Diseño	Reportes A3 Matriz de responsabilidades Lista de tareas Lista de chequeo Carta balance
			Herramientas de Ejecución	Cuadro Combinado de Trabajo Estandarizado Last planner system Tren de trabajo
			Herramientas de Control	Porcentaje del Plan Cumplido (PPC) Razones de No Cumplimiento Líneas de balance
			Herramientas de Trabajo estructurado	5 Whys

Elaborado por: las autoras

Tabla 15.

Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Dependiente: Productividad	La productividad es la relación entre la cantidad producida y los recursos empleados.	Determina la eficacia y eficiencia del producto final a partir de los tiempos generados en relación a los recursos.	Cantidad producida Recursos empleados	Tiempo productivo Tiempo Contributorio Tiempo No Contributorio Mano de Obra Materiales Maquinaria Equipos

Elaborado por: las autoras

CAPÍTULO IV DESARROLLO

4.1. Datos generales del proyecto

4.1.1. Nombre del proyecto:

El proyecto que tiene como título “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e higuerones, Distrito de Llama- Chota—Cajamarca”

4.1.2. Ubicación del Proyecto:

- Caseríos: Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones
- Distrito: Llama
- Provincia: Chota
- Región: Cajamarca



Figura 22. Ubicación del proyecto

Fuente. Expediente técnico de obra.

4.1.3. Descripción del proyecto

Se proyecta la construcción de 129 Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico, que serán 54 unidades estarán ubicados en los caseríos La Oroya e Higuerones y 75 unidades en los caseríos Guayabo y Cumbil Alto, que beneficiará a 516 personas.

El proyecto de unidades básicas de saneamiento (UBS) con el sistema de arrastre hidráulico, contará con los siguientes componentes:

- Caseta
- Caja de registro con dimensiones de 0.30 x 0.60 m
- Biodigestor con una capacidad de 750 L
- Zanja de infiltración
- Pozo de lodos
- Instalaciones domiciliarias

Caseta: contiene ducha, lavatorio e inodoro, será construido de material noble, con tarrajeo interno.

Tiene dimensiones internas de 2.00m x 1.20m y cobertura con inclinación mayor de 10%, zócalos de cemento pulido de 10cm.

Tendrá una tubería de ventilación de PVC SAL de diámetro de 2" que incluirá su sombrero de ventilación.

Biodigestor de 750 litros, con tuberías de evacuación de PVC SAL de diámetro de 4" con pendiente mínima de $S=1\%$ y pendiente máxima $S_{m\acute{a}x}=3\%$.

Caja de registro de 0.30 x 0.60m y dos zanjias de infiltración.

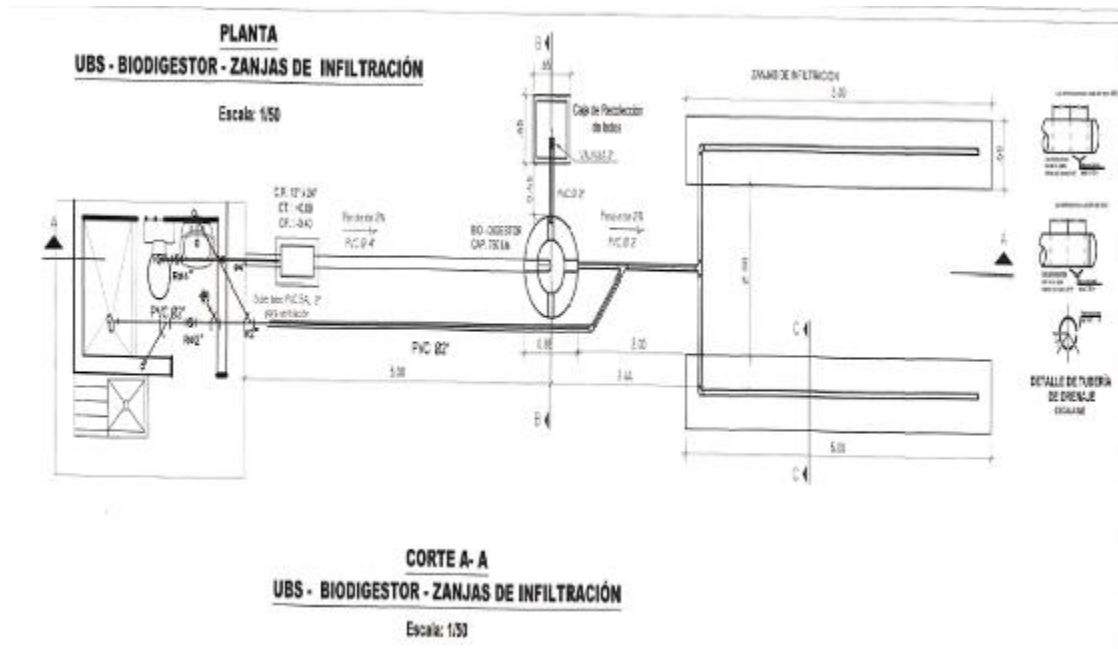


Figura 23. Planta de UBS – Biodigestor – Zanjias de infiltración

Fuente. Expediente técnico

4.1.4. Organigrama

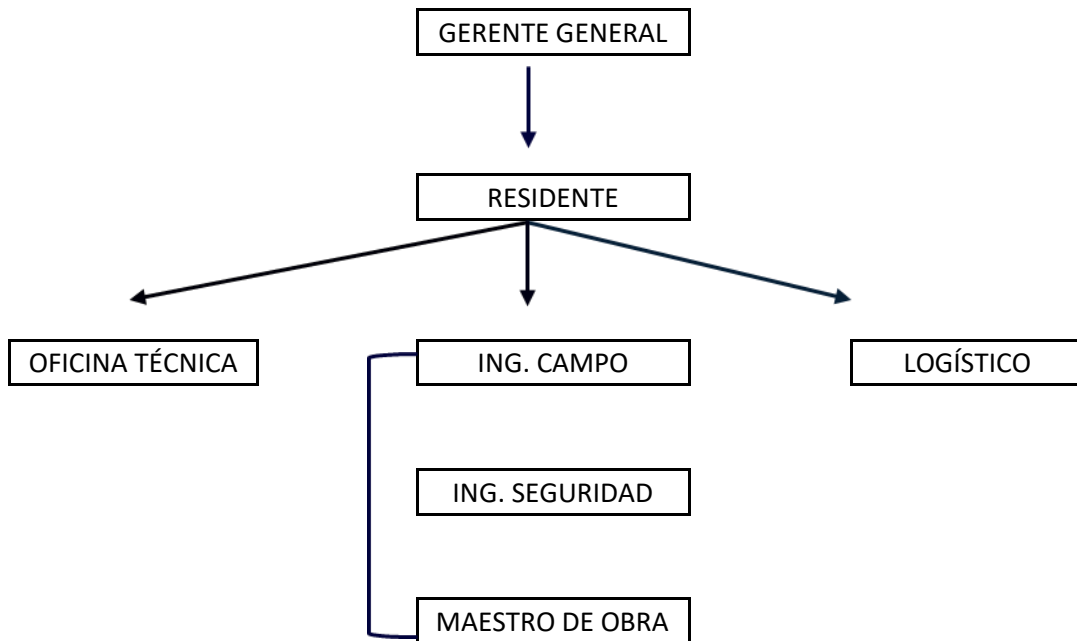


Figura 24. Organigrama de la empresa constructora

Elaborado por: las autoras

4.1.4.1. Cargos y Responsabilidades

a) Gerente General

El gerente general de obra tendrá funciones como liderar los lazos contractuales con la entidad, asignar los recursos necesarios para cumplir con las metas establecidas en el proyecto, definir cada objetivo y realizar controles periódicos.

b) Residente

El residente de obra programa, planifica y controla la ejecución de obra, deberá cumplir con los procedimientos internos del contratista, deberá aplicar la excelencia operacional tanto en el control de costos, ganancias y pérdidas de la obra.

Deberá velar con el cumplimiento de procesos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

c) Ing. Asistente (oficina técnica)

Deberá controlar la programación de obra, avances, rutas críticas, así como los gastos en recursos según expediente contratado.

Velar por el cumplimiento de los aspectos comerciales y técnicos según contrato.

Realizar adicionales, deductivos de obra si es que se requiere.

Realizar las valorizaciones y avances financieros.

Solicitar la compra de materiales, de acuerdo a sus metrados ejecutados.

d) Ing. Campo

Deberá velar por el cumplimiento de procesos constructivos de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

El ingeniero de campo es capaz de evaluar y proponer medidas correctivas, así mismo, controla las pruebas y ensayos que se deberán realizar en campo.

Debe coordinar y planificar los recursos necesarios que deberán utilizarse en cada partida para cumplir con los objetivos en la meta trazada.

Realiza capacitaciones al personal de obra.

e) Logístico

Deberá velar por el cumplimiento de procesos administrativos, entrega de equipo al personal y capacitación sobre su uso.

Controla los expedientes de Ingreso de Personal de Obra, administrar y controlar los gastos menores de obra.

Debe mantener los almacenes seguros de acuerdo a las exigencias requeridas.

Establecer el stock crítico de materiales al residente de obra. Así mismo es el responsable de recepcionar los materiales y verificar cantidad y calidad de ellos.

Junto al residente de obra e ingeniero de campo, deberá planificar y solicitar los insumos de obra.


4.2. Situación actual de obra

Para la evaluación de la obra, se procedió a evaluar al personal involucrado con la siguiente encuesta como se observa en la tabla 16, con las siguientes preguntas

1. ¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?
2. ¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?
3. ¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?
4. ¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?
5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?

Tabla 16.

Primera encuesta a profesional involucrado.

 USMP <small>SAN MARTÍN DE PORRES</small>		ENCUESTA				
Nombre: Danny Saavedra Campos		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Administrador / Logístico						
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?					X
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?				X	
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?				X	
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?			X		
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?					X
Nombre: Ing. Alex Díaz Fernández		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Ingeniero de campo						
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?				X	
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?				X	
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?					X
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?				X	
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?					X
Nombre: Ing. Paul Marin		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Ingeniero de oficina técnica						
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?					X
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?					X
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?			X		
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?				X	
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?				X	

Nombre: Ing. Paul Marin		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Ingeniero de oficina técnica		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?					X
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?					X
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?			X		
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?				X	
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?				X	
Nombre: Ing. Gian Carlos Acuña Silva		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Ingeniero de seguridad		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?				X	
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?					X
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?				X	
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?				X	
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?			X		
Nombre: Ing. Segundo Salcedo		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
Cargo: Ingeniero residente		ESCALA (MUY BAJO A MUY ALTO)				
N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	¿En qué nivel se encuentra el control de recursos e insumos?					X
2	¿En qué nivel se encuentra la supervisión de procesos?				X	
3	¿En qué nivel se encuentra organizado el grado de responsabilidad del trabajador?					X
4	¿En qué nivel se desarrolla en obra las medidas preventivas frente a problemas futuros?					X
5	¿Cuál es su nivel de conocimiento de Lean Construction?					X

Elaborado por: las autoras

Con lo cual se buscó identificar el nivel de conocimiento del grado de responsabilidad que cada uno tenía en esta obra, en donde se obtuvieron los siguientes datos estadísticos, mostrados en la figura 25.

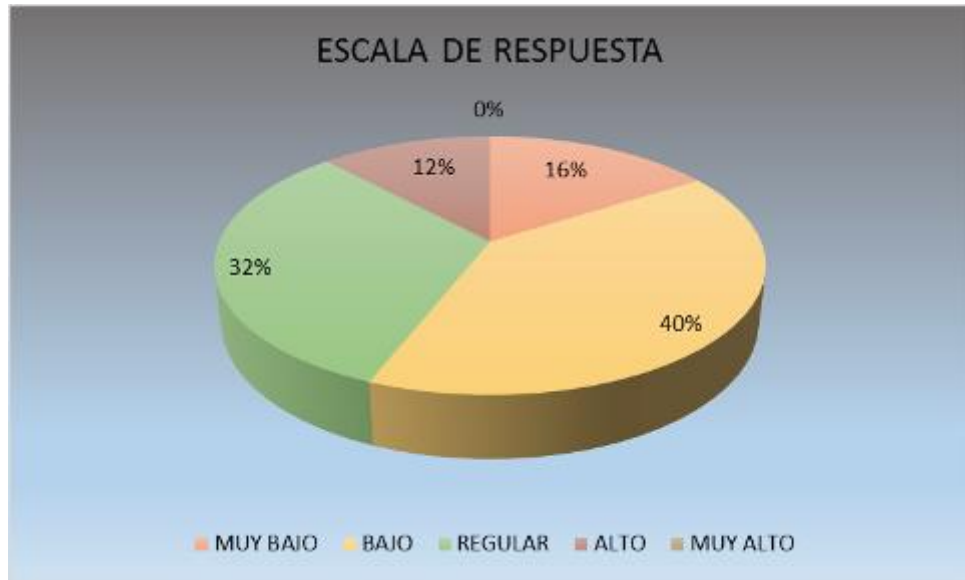


Figura 25. Datos encuesta N°01

Elaborado por: las autoras

En donde se muestra que el conocimiento respecto a las actividades entre involucrados es de 0% en el nivel muy alto, 12% en el nivel alto, 32% en el nivel regular, 40% en el nivel bajo y 16% en el nivel muy bajo, lo que se llega a concluir en un nivel de efectividad del 48%.

Así mismo se realizó una toma de mediciones a través de la herramienta Carta Balance, que fue aplicada durante los primeros 3 días del inicio de cada actividad en las unidades básicas de saneamiento, se registró 3 muestras por día en 10 actividades, que son:

1. Limpieza, trazo, excavación y compactación en caseta de UBS.
2. Concreto para cimiento.
3. Encofrado para sobrecimiento incluido salidas de desagüe y ventilación.
4. Concreto para sobrecimiento.
5. Desencofrado para sobrecimiento
6. Habilitación de acero en columnas y vigas.

7. Asentado de muro de ladrillo.
8. Levantamiento de acero en columna.
9. Encofrado en columnas.
10. Concreto en columnas.

De la toma de datos se obtuvo los tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempos no contributorios, resumidos como se observa en la tabla 17.

Tabla 17.

Resumen TP, TC Y TNC en situación actual.

SITUACION ACTUAL DE OBRA			
ACTIVIDADES	TIEMPO PRODUCTIVO (%)	TIEMPO CONTRIBUTORIO (%)	TIEMPO NO CONTRIBUTORIO (%)
Limpieza, trazo, excavacion y compactacion	70%	14%	16%
Concreto para cimiento	37%	39%	23%
Encofrado para sobrecimiento inc. Salida de desagúe y ventilacion	48%	39%	13%
Concreto para sobrecimiento	49%	32%	18%
Desencofrado para sobrecimientos	40%	49%	11%
Habilitacion de acero columnas y vigas	50%	29%	21%
Asentado de muro de ladrillo	46%	26%	28%
Habilitacion de acero columnas	34%	48%	18%
Encofrado de columnas	34%	39%	26%
Concreto en columnas	38%	35%	27%

Elaborado por: las autoras

Así mismo en la figura 26 se puede observar la paridad entre los tiempos productivos y los tiempos contributorios.

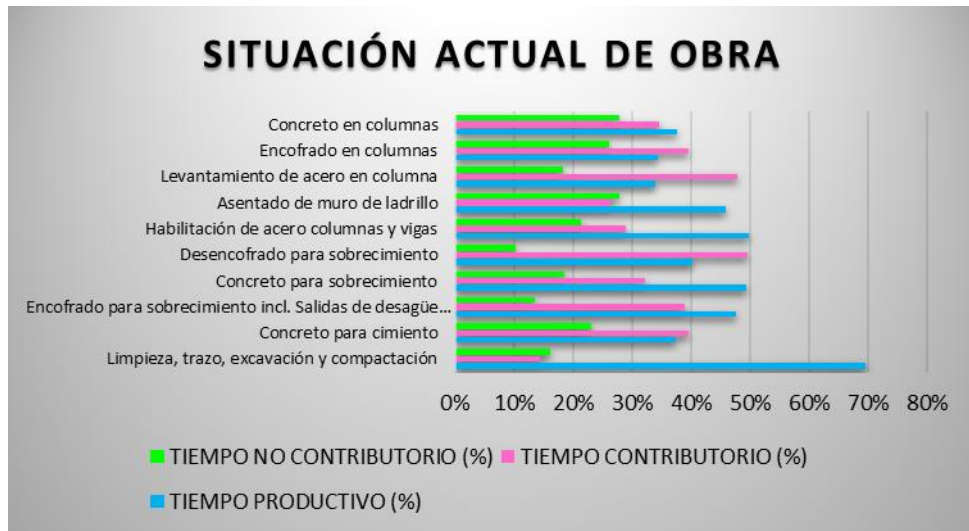


Figura 26. Gráfico de barras de la situación actual de obra

Elaborado por: las autoras

Para la elección de la implementación de las herramientas Lean, se evaluó las muestras tomadas que se encuentran en el anexo de tablas de Carta Balance, con los porcentajes más críticos en el tiempo no contributorio. Se estudió la problemática de cada muestra y la elección de la herramienta necesaria que evitaría o reduciría los desperdicios que se ocasionaron en ellas.

Tales fueron los casos de las siguientes muestras, observadas en la figura 27.



Figura 27. Resumen TP, TC Y TNC de concreto en sobrecimiento, muestra 3

Elaborado por: las autoras

En la actividad del vaciado de concreto para sobrecimiento, en la muestra N°03, se obtuvo un porcentaje de 41% en el tiempo no contributorio.

Este tiempo contributorio se dividió en esperas debido a procesos constructivos y esperas debido al material con porcentajes de 38% y 62% respectivamente, tal como se muestra en la figura 28.



Figura 28. TNC de concreto en sobrecimiento, muestra 3

Elaborado por: las autoras

Para buscar la mejora de la productividad, se buscó mitigar estos tiempos no contributorios ya que significan desperdicios para la obra. En los tiempos perdidos por esperas debido al material, se produjo debido a que no se contaba con la tubería para dejar las salidas de ventilación instaladas y no se sabía a quién recurrir para darle solución rápida a este problema, es por ello que durante la investigación se implementó las herramientas de diseño, como la matriz de responsabilidad, Lista de tareas y Lista de chequeos.

Esto para definir el grado de responsabilidad a cada profesional involucrado y evitar los cruces de trabajo, así como para dar seguimiento a sus actividades programadas.

En los tiempos por espera debido a procesos constructivos se planteó el diseño de nuevas cuadrillas en las actividades, como se observa en la figura 29.

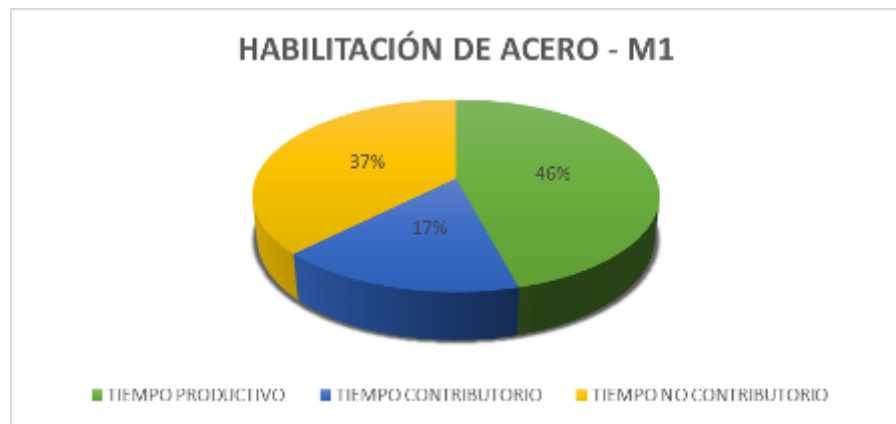


Figura 29. Resumen TP, TC Y TNC de habilitación de acero, muestra 1

Elaborado por: las autoras

Se realizó la toma de datos en la partida de habilitación de acero de la cual se observó que en la muestra N°01 se obtuvo un tiempo no contributorio de 37%, en donde el tiempo no contributorio se dividió de la siguiente manera.



Figura 30. TNC de habilitación de acero, muestra 1

Elaborado por: las autoras

Como se observa la figura 31, el tiempo no contributivo se dividió en 33% en tiempo ocio y 67% en esperas por material. Esto debido a que, al no haber una coordinación en la planificación, en problemas de este caso se implementó posteriormente la herramienta Last Planner System, en donde todos los profesionales, capataces y responsables de obra, realizaron la planificación y se vieron involucrados en cada decisión.

Muestra N°03 – Actividad: Asentado de muro de ladrillo



Figura 31. Resumen TP, TC Y TNC de asentado de muro, muestra 3

Elaborado por: las autoras

En la toma de datos de las actividades de asentado de muro, para el caso de la muestra N°03, se obtuvo un tiempo no contributivo de 44%. En donde dentro del porcentaje de tiempo no contributivo se pudo observar gracias a la siguiente imagen que el 38% de este tiempo fue debido a esperas por indicaciones y el 53% fueron por trabajos rehechos.



Figura 32. TNC de asentado de muro, muestra 3

Elaborado por: las autoras

Para evitar este tipo de desperdicios se tuvo en cuenta la herramienta de los 5 por qué, para encontrar el problema causa – raíz y darle pronta solución, evitando que problemas como estos vuelvan a presentarse posteriormente.

4.3. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Para el presente proyecto se planifico las siguientes actividades para la construcción de las 129 unidades básicas de saneamiento, como se muestra en la figura 33.

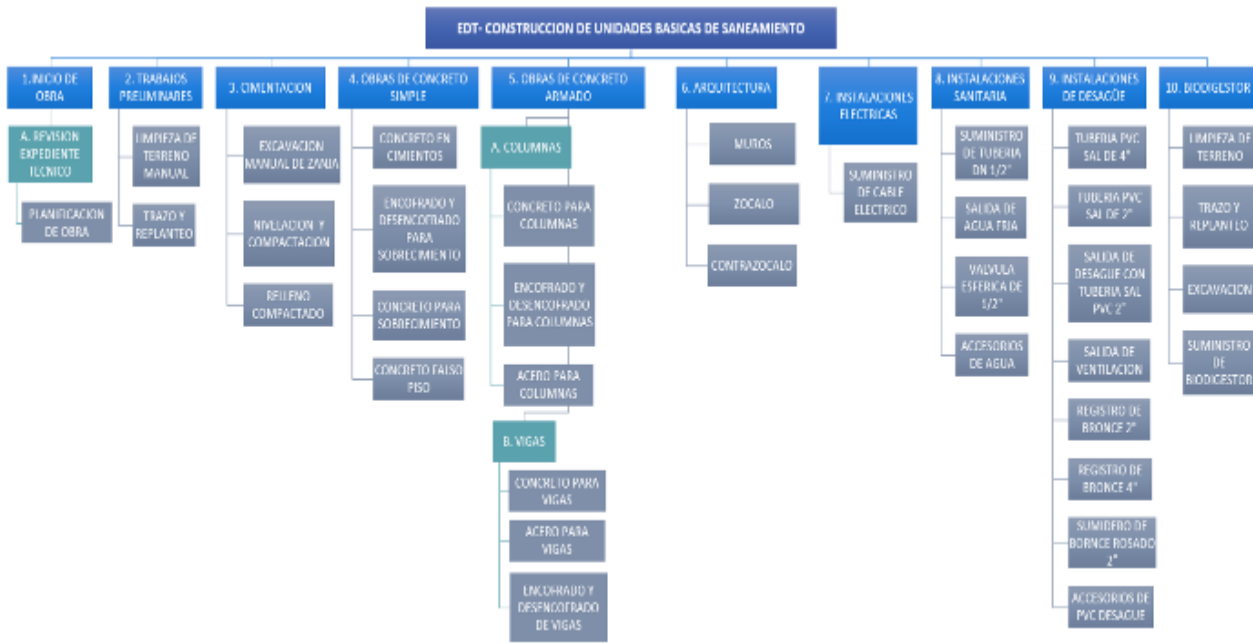


Figura 33. EDT construcción de las unidades básicas de saneamiento
Elaborado por: las autoras

4.4. Implementación de herramientas Lean

Construction

4.4.1 Herramientas de Diseño


Para las herramientas de diseño se implementó las herramientas: Matriz de responsabilidades, Lista de tareas y Lista de chequeos para mitigar una de las problemáticas que surgió en la situación actual de obra.

4.4.1.1 Matriz de responsabilidades

Se identificó las actividades que debían cumplir el profesional involucrado, de acuerdo su grado de responsabilidad.

Tabla 18.

Matriz de responsabilidades.

		MATRIZ DE RESPONSABILIDADES							
LISTA DE ACTIVIDADES	PARTICIPANTES								
	ING. RESIDENTE	ING. ASISTENTE (OFICINA TÉCNICA)	ING. CAMPO	ING. SEGURIDAD	LOGÍSTICO / ADMINISTRADOR	MAESTRO DE OBRA (GENERAL)	Especialista (acero)	Especialista (encofrado)	Especialista (albañilería)
COORDINACIÓN CON POBLADORES PARA UBICACIÓN	R		C						
ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	R		C		E				
CONTROL Y ENTREGA DE EPPS + CAPACITACIONES				R	C				
TRABAJOS EN ACERO			R			C	E		
TRABAJOS DE MADERA			R			C		E	
LEVANTAMIENTO DE MUROS			R			C			E
PARTIDAS EJECUTADAS EN CAMPO			R			E			
MODIFICACIONES EN CAMPO NO CONTEMPLADAS EN E.T.	R		C						
LEVANTAMIENTO DE TRABAJOS PARALIZADOS POR FALTA DE MATERIAL			R		C	C			
EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD COLECTIVA E INDIVIDUAL				R	C				
PLANIFICACIÓN DE OBRA		R	C		C	C	C	C	C
CONTROL DE INVENTARIO		C	C		R				
CONTROL DE RENDIMIENTOS DE PERSONAL Y EQUIPO		C	R						

GRADO DE RESPONSABILIDAD

R: RESPONSABLE E: EJECUTOR C: COOPERADOR

Elaborado por: las autoras

4.4.1.2 Lista de Tareas

Se procedió a designar cada actividad al profesional involucrado, estableciendo fechas límites para ser cumplidas, como se observa en la tabla 19.

Tabla 19.

Lista de tareas.

 USMP <small>UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES</small>		LISTA DE TAREAS	
Nombre: Danny Saavedra Campos Cargo: Administrador / Logístico			
ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Abastecimiento de cemento	Para continuación de trabajos de cimentación	28/10/2020
2	Control de inventario semanal	Control de insumos y equipos	31/10/2020
3	Abastecimiento de arena	Previo acuerdo con supervisión	10/11/2020
4	Abastecimiento de ladrillo	Asentado de ladrillo	10/11/2020
5	Abastecimiento de acero	Antes de iniciar las partidas de acero en el sector 3	29/11/2020
Nombre: Ing. Álex Díaz Fernández Cargo: Ingeniero de campo			
ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Coordinación con pobladores	Coordinación para los ingresos a vivienda	26/10/2020
2	Coordinación en el cambio de arena	Asentado de muros	07/11/2020
3	Traslado de madera	Encofrado de columnas	11/11/2020
4	Ubicación de biodigestores Higuerones	Suministro de biodigestores	03/12/2020
5	Ubicación de biodigestores La Oroya	Suministro de biodigestores	09/12/2020
Nombre: Ing. Paul Marín Cargo: Ingeniero de oficina técnica			
ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Metrado de acero de viga	Para la adquisición de acero	29/11/2020
2	Metrado de madera para encofrado de viga	Para la adquisición de madera	29/11/2020
3	Metrado de cemento para concreto de viga	Para la adquisición de cemento	29/11/2020
4	Entrega de valorización		30/11/2020

Elaborado por: las autoras

4.4.1.3 Lista de Chequeo

Posteriormente se evaluó si las actividades habían sido realizadas, como se detalla en la tabla 20.

Tabla 20.

Lista de Chequeo.

 USMP <small>UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES</small>		LISTA DE CHEQUEO	
Nombre: Danny Saavedra Campos Cargo: Administrador / Logístico			
ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES
1	Abastecimiento de cemento	SI	
2	Control de inventario semanal	NO	No se realizó por ausencia
3	Abastecimiento de arena	SI	
4	Abastecimiento de ladrillo	NO	El proveedor no envió el ladrillo a tiempo
5	Abastecimiento de acero	SI	
Nombre: Ing. Álex Díaz Fernández Cargo: Ingeniero de campo			
ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES
1	Coordinación con pobladores	SI	
2	Coordinación en el cambio de arena	SI	
3	Traslado de madera	SI	
4	Ubicación de biodigestores Higueros	NO	Propietario
5	Ubicación de biodigestores La Oroya	SI	
Nombre: Ing. Paul Marín Cargo: Ingeniero de oficina técnica			
ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES
1	Metrado de acero de viga	SI	
2	Metrado de madera para encofrado de viga	SI	
3	Metrado de cemento para concreto de viga	SI	
4	Entrega de valorización	SI	

Elaborado por: las autoras

Al terminar de implementar estas herramientas, se volvió a realizar la encuesta tomada inicialmente a los profesionales involucrados, dando como resultado los siguientes datos mostrados en la figura 34.

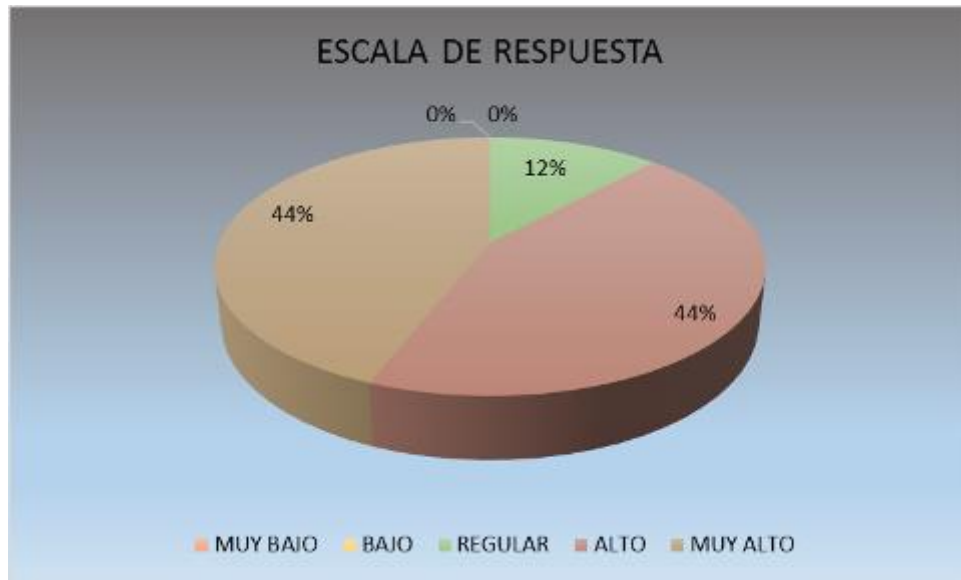


Figura 34. Datos encuesta N°02

Fuente. Elaborado por el autor.

Se puede observar que las respuestas dadas por los involucrados son de 44% en el nivel muy alto, 44% en el nivel alto, 12% en el nivel regular, 0% en el nivel bajo y 0% en el nivel muy bajo, lo que se llega a concluir en un nivel de efectividad del 86%.

4.4.2. Herramientas de Ejecución

Para las herramientas de ejecución se decidió utilizar las herramientas: First Run Studies y Carta Balance.

En donde en la primera herramienta se identificaron los rendimientos que se manejaban en obra respecto a la mano de obra, con los datos obtenidos se desarrolló un dimensionamiento de cuadrillas para cada actividad, de la cual fue evaluado con la herramienta Carta Balance con 3 muestras por 3 días de cada actividad, y así, se hizo el seguimiento de los nuevos tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempos no contributorios obtenidos.

4.4.2.1. First Run Studies

Se evaluaron las ratios reales de mano de obra en la situación actual del proyecto, durante una jornada laboral de 8 horas

por actividad. Se tomaron en cuenta las partidas más influyentes del proceso constructivo.

Tabla 21.

First Run Studies.

USMP UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES		FIRST RUN STUDIES		
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE MANO DE OBRA				
PARTIDA: CONCRETO PARA CIMIENTO				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m3)	IP
3	8	24	5.1	4.71
PARTIDA: ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m2)	IP
2	8	16	23.205	0.69
PARTIDA: CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m3)	IP
2	8	16	2.48	6.45
PARTIDA: ACERO PARA COLUMNAS				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (kg)	IP
6	8	48	291.13	0.16
PARTIDA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m2)	IP
2	8	16	23.08	0.69
PARTIDA: CONCRETO PARA COLUMNA				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m3)	IP
3	8	24	2.88	8.33
PARTIDA: CONCRETO PARA VIGAS				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m3)	IP
2	8	16	1.98	8.08
PARTIDA: MUROS DE ALBAÑILERÍA				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m2)	IP
2	8	16	13.96	1.15
PARTIDA: TARRAJEOS EN MUROS VIGAS Y COLUMNAS				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (m2)	IP
2	8	16	6.56	2.44
PARTIDA: INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (pto)	IP
1	8	8	10	0.80
PARTIDA: INSTALACIONES DE DESAGUE				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (und)	IP
3	2	6	1	6.00
PARTIDA: SUMINISTRO DE BIODIGESTOR				
N° personas	hh trabajadas	hh total	Metrado (und)	IP
2.5	8	20	6	3.33

Elaborado por: las autoras

Luego de ello se pasaron a evaluar los ratios con el fin de mejorar las cuadrillas, teniendo como resultado el siguiente dimensionamiento de cuadrilla, como se detalla en la tabla 22.

Tabla 22.

Dimensionamiento de cuadrillas.


ACTIVIDADES	DIMENSIONAMIENTO DE CUADRILLAS
CONCRETO PARA CIMIENTOS	1 cuadrilla: 1 oficial +1 peón
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	1 cuadrilla: 1 oficial +1 peón
CONCRETO PARA COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	1 cuadrilla: 1 operario +1 peón
ACERO PARA COLUMNAS	1 cuadrilla: 1 operario +1 oficial
CONCRETO PARA VIGAS	1 cuadrilla: 1 operario +1 peón
MUROS DE ALBAÑILERIA	1 cuadrilla: 1 operario +1 oficial
INSTALACIONES ELECTRICAS	1 cuadrilla: 1 operario
INSTALACIONES DE DESAGUE	1 cuadrilla: 1 operario +1 peón
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	1 cuadrilla: 1 peón

Elaborado por: las autoras

4.4.2.2. Carta balance

Se aplicó la Carta Balance para obtener los porcentajes de trabajos productivos, contributorios y no contributorios. Para esto se tomó medidas de las partidas en ejecución en cada sector durante 30 minutos en intervalos de 1 minuto.

1° Paso: Se preparó un formato para la toma de datos.

		APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 123 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CNOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			
CARTA BALANCE					
PROYECTO: NOMBRE DEL OBSERVADOR: ACTIVIDAD OBSERVADA: UBS:			FECHA: HORA INICIO:		
N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
Total					

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia

Tipo	Letras	Tarea	
TP	A		
	B		
	C		
	D		
TC	E		
	F		
	G		
	H		
TNC	I		
	J		
	K		
	L		
	M		
	N		

TOTAL	
0	TP
0	
0	
0	
0	TC
0	
0	
0	
0	TNC
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	TOTAL

Figura 35. Formato Carta Balance

Elaborado por: las autoras

2° Paso: Se ubicó un punto de obra para la toma de datos de cada trabajador.



Figura 36. Ubicación en el punto de obra

Elaborado por: las autoras

3° Paso: se realizó la toma de datos en un intervalo de 1 minuto durante 30 minutos por partida ejecutada e identificación de actividades TP, TC Y TNC.



Figura 37. Toma de datos en Carta Balance

Elaborado por: las autoras

4° Paso: se digitalizó los formatos para la obtención de resultados.


 USMP UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORCES		APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			
CARTA BALANCE					
PROYECTO: Mejorar y ampliar el sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos: Guayab, Dombi Alto, La Cruz y Figueras, distrito de Llama - Chota - Cajamarca		FECHA: 2022			
NOMBRE DEL OBSERVADOR: Angeli Saavedra		HORA INICIO:			
ACTIVIDAD OBSERVADA: Limpieza, instalación y compactación					
UBS: E-72					
N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	O	C	O	I
2	I	I	C	A	A
3	S	I	C	A	A
4	S	I	C	A	A
5	S	I	B	I	L
6	S	I	B	B	L
7	S	O	B	B	L
8	L	O	B	B	L
9	L	O	C	B	A
10	L	O	C	A	A
11	L	O	C	C	A
12	S	O	C	C	A
13	S	O	C	C	A
14	S	O	C	C	L
15	S	O	C	C	L
16	L	O	C	C	L
17	L	O	F	C	A
18	L	O	F	C	A
19	S	O	F	C	A
20	S	O	F	C	A
21	S	O	C	C	A
22	S	O	C	A	L
23	L	O	C	A	L
24	L	O	C	A	L
25	S	O	C	C	A
26	S	O	C	C	A
27	S	O	C	C	A
28	S	O	F	C	A
29	L	O	F	C	A
30	L	O	F	C	L
A	0	0	0	0	0
B	0	0	4	4	0
C	0	20	0	17	0
D	0	5	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	5	0	1	1
J	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	11	0	0	0	11
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	2	4	1	0
P	0	0	7	4	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
TOTAL	38	38	30	30	38
Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia	
1	María Colipa Alex	Foda	58	Cajamarca	
2	Gerson Bustos Rosales	Foda	38	Cajamarca	
3	Cecilia Rodríguez Almagro	Foda	49	Cajamarca	
4	Aljadrón Esteban	Foda	19	Cajamarca	
5	Walter De la Cruz Morales	Foda	20	Cajamarca	
Tipo	Letra	Tarea			
TP	A	Limpieza de terreno			
	B	Trazo			
	C	Excavación			
	D	Compactación			
	E				
	F				
	G				
	H				
TC	I	Instalaciones			
	J	Instalación de tuberías			
	K	mediciones			
	L	instalación de la planta de			
	M				
	N				
TMC	O	vaciam			
	P	Reposición			
	Q	manifiesto impreso activo			
	R	zo M			
	S				
TOTAL					
21	TP				
20					
12					
3					
3					
3					
3					
3					
3					
3					
3	TC				
22					
3					
3					
3					
3					
3	TMC				
11					
3					
3					
3	TOTAL			158	

Figura 38. Digitalización de Carta Balance

Elaborado por: las autoras

Para la constatación de la investigación se desarrolló esta herramienta en 2 fases, la primera fase fue sin la implementación de la filosofía Lean Construction y con cuadrillas diseñadas

tradicionalmente y a partir de los resultados obtenidos en la primera fase se procedió a realizar un diseño de cuadrilla para cada actividad y se volvió a tomar los datos ya en una segunda fase.

5° Paso: se promediaron todos los resultados de la muestra por cada actividad, especificando en la tabla 23, los porcentajes de tiempo productivo, tiempo contributorio y tiempo no contributorio.

Tabla 23.

Resumen de TP, TC y TNC de actividades con la implementación de Lean Construction.

IMPLEMENTACION LEAN CONSTRUCTION			
ACTIVIDADES	TIEMPO PRODUCTIVO (%)	TIEMPO CONTRIBUTORIO (%)	TIEMPO NO CONTRIBUTORIO (%)
Limpieza, trazo, excavacion y compactacion	75%	13%	12%
Concreto para cimiento	62%	31%	7%
Encofrado para sobrecimiento inc. Salida de desagúe y ventilacion	57%	36%	7%
Concreto para sobrecimiento	65%	37%	8%
Desencofrado para sobrecimientos	70%	25%	5%
Habilitacion de acero columnas y vigas	68%	23%	9%
Asentado de muro de ladrillo	69%	22%	10%
Habilitacion de acero columnas	72%	22%	6%
Encofrado de columnas	55%	31%	14%
Concreto en columnas	66%	22%	12%

Elaborado por: las autoras

Así mismo, se observa en la figura 39, el mayor tiempo productivo respecto al tiempo contributorio y tiempo no contributorio.

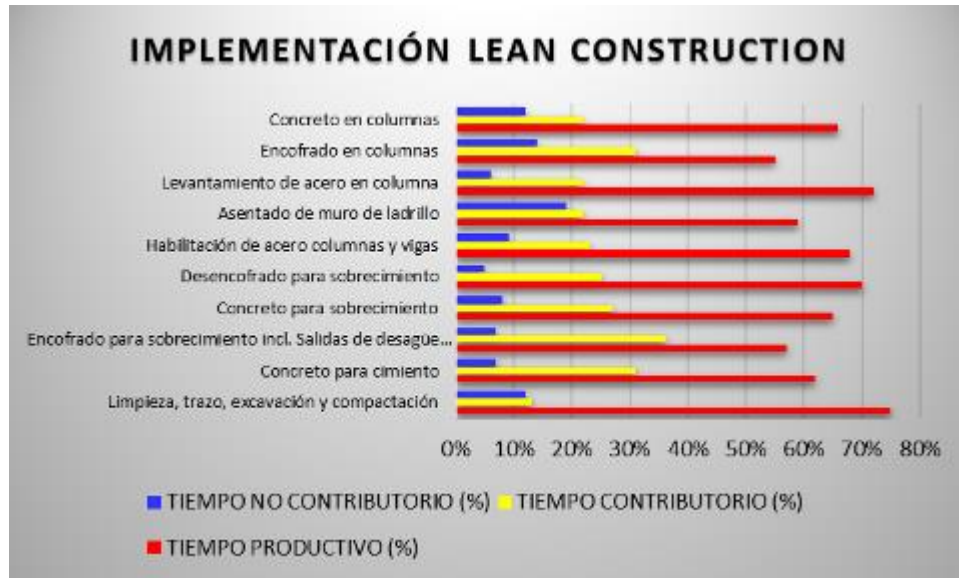


Figura 39. Gráfico de actividades con la implementación de Lean Construction
Elaborado por: las autoras

4.4.3. Herramientas de Control

4.4.3.1. Sectorización

Se realizó la sectorización en 4 etapas según la ubicación, como se está ejecutando el proyecto en 4 caseríos diferentes, como se observa en la figura 40 se sectorizó la construcción de las unidades básicas de saneamiento en los 4 caseríos.

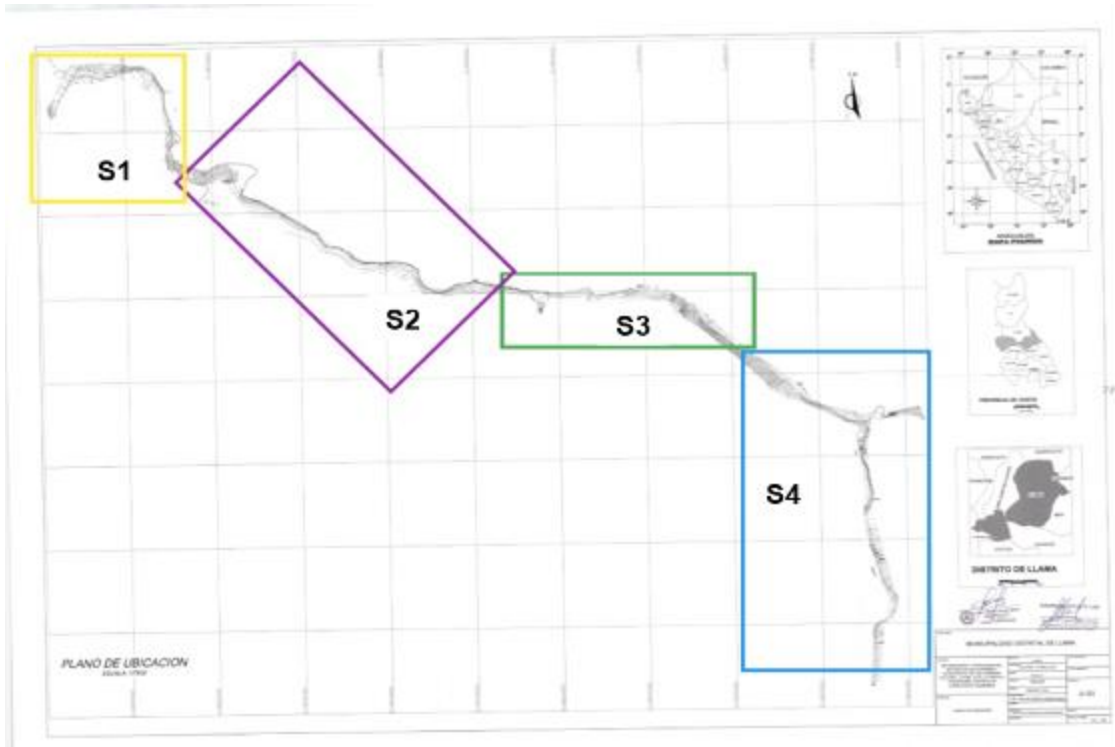


Figura 40. Plano de Sectorización

Elaborado por: las autoras

En la Tabla 24 se especifica que el sector de cada caserío

Tabla 24

Sectorización

SECTORIZACIÓN			N° UBS
Sector 1	S1	Caserío Guayabo	35
Sector 2	S2	Caserío Cumbil Alto	40
Sector 3	S3	Caserío La Oroya	32
Sector 4	S4	Caserío Higueros	22

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2. Last Planner System

4.4.3.2.1. Implementación de la sala de

Producción

Para la realización de la herramienta Last Planner System se implementó en primer lugar la sala de producción, la cual tiene como uso exclusivo estar siempre disponible para reuniones semanales o reuniones para evaluar la productividad

Se asignó un Ingeniero Asistente para que mantuviera la información actualizada y brindar todas las facilidades para que se ejecuten las reuniones, como se observa en la figura 41.



Figura 41. Ing. Asistente responsable de la Sala de Producción.

Elaborado por: las autoras

La ubicación fue al lado de la oficina de residencia como se indica en la figura 42.



Figura 42. Vista frontal de la sala de producción

Elaborado por: las autoras

La sala de Producción estuvo distribuida de la siguiente manera: en el Muro A, se ubicó el Look Ahead Planning, en el Muro B, el Análisis de restricciones, la herramienta de los 5 porqués y el Plan de Fases, en el Muro C, los planos de ubicación, de estructuras y arquitectura y en el Muro D: se ubicó toda la información del personal de las UBS, como se muestra en las figuras 43 y 44.

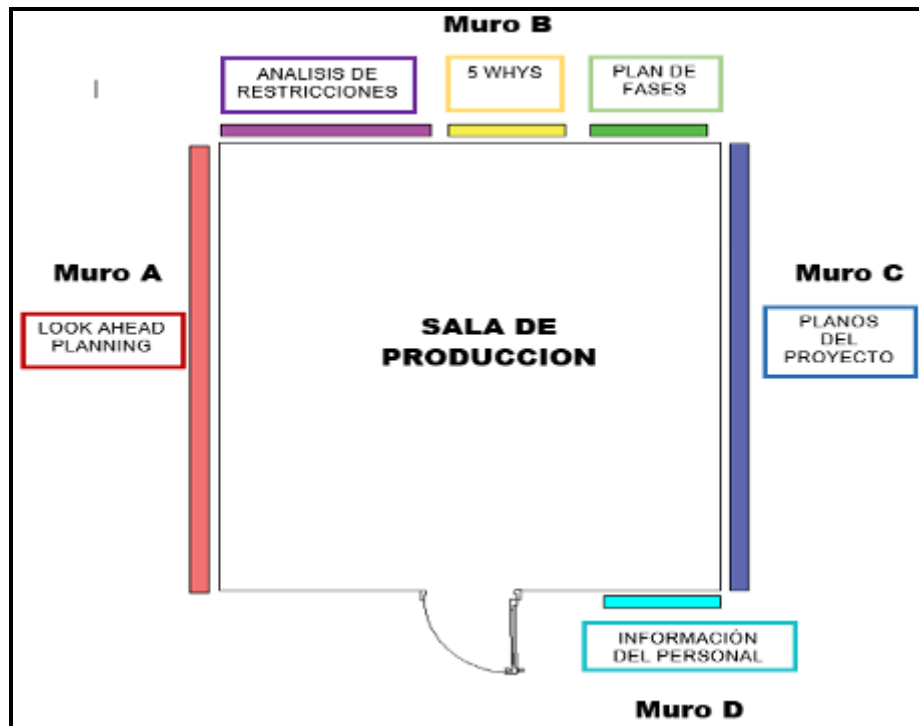


Figura 43. Distribución de sala de producción

Elaborado por: las autoras



Figura 44. Interior de la sala de producción, Muro A y B.

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.2. Programación maestra

Se solicitó la programación maestra del proyecto, de ahí se tuvo en cuenta los hitos de término para tenerlos como referencia al planificar cada actividad. A partir de esos hitos se volvió a realizar una propia planificación maestra con los sectores ya definidos, esta planificación se dio de manera colaborativa con el Ingeniero Residente, Ingeniero Asistente de Campo, Ingeniero de oficina técnica, Ingeniero de Calidad y maestro de obra respetando las fechas finales de la programación maestra original.

El plan maestro del proyecto se observa en el Anexo N° 02

El desarrollo de la Programación maestra se dio en la siguiente secuencia, como se observa en la figura 45.

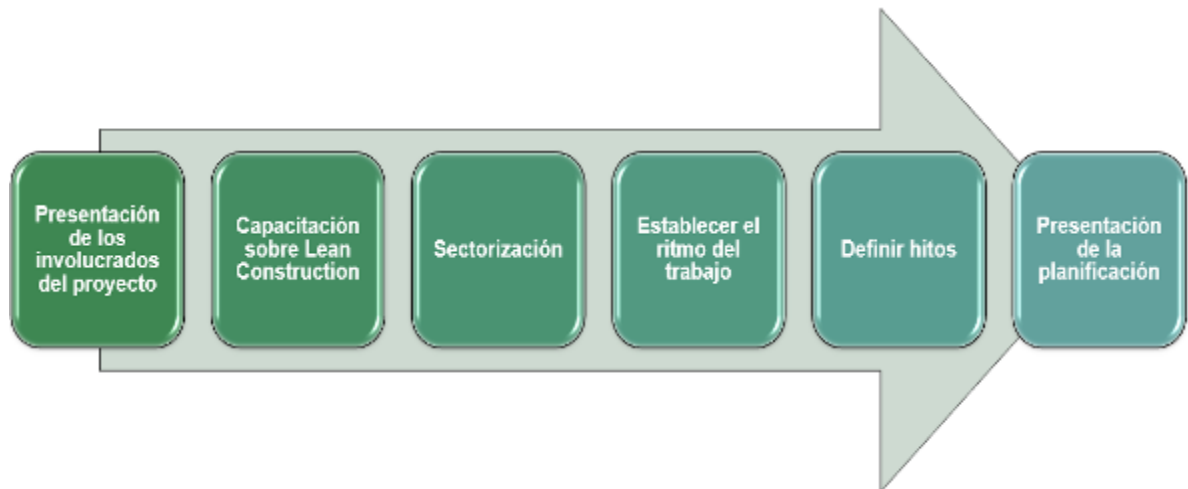


Figura 45. Planificación programación maestra

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.3. Plan de Fases

Se elaboró con el fin de que se tuviera una mejor visualización de las fases del proyecto, se definió las fases

según la especialidad de la actividad como se indica en la tabla 25 y como se especifica en la figura 46.

Tabla 25

Planificación de fases

PLANIFICACION DE FASES	
FASE	ACTIVIDADES
F1	Estructuras
F2	Arquitectura
F3	Electricas
F4	Sanitarias
F5	Biodigestor
F6	Zanja Percolacion

Elaborado por: las autoras

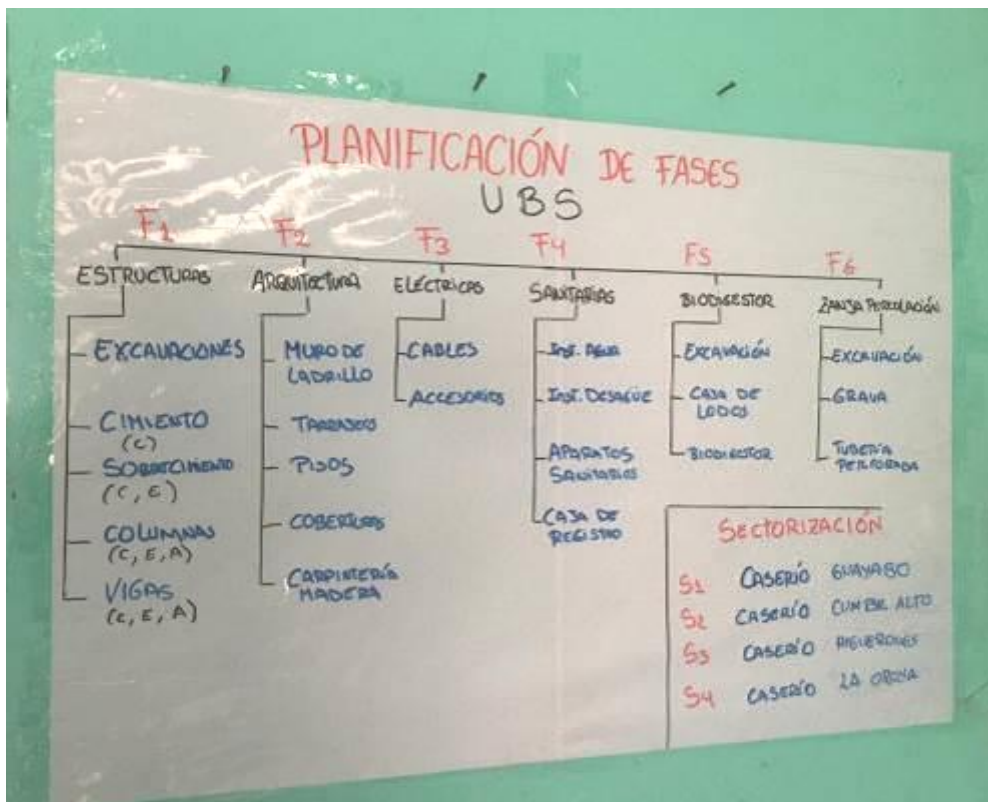


Figura 46. Planificación de fases en sala de producción

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.4. Programación Look Ahead

Se ejecutaron dos planificaciones Look Ahead, una de un periodo de 5 semanas y la otra de 4 semanas. Las planificaciones se desarrollaron de la siguiente manera:

- Se analizó el Plan de Fases
- Se planificó las 4 semanas siguientes con lo que “se debe hacer”, mientras que la primera semana se planificó lo que “se puede hacer”.
- Se colocaron los post it con la participación de los involucrados y se le designó un color por cada especialidad.
- Se analizaron las restricciones para las semanas 2,3 y 4, y por cada una de ellas se colocó un post it de color guinda en forma de rombo.
- Se realizó la planificación de manera colaborativa con los involucrados del proyecto como se observa en la figura 47.



Figura 47. Planificación colaborativa de Look Ahead Planning.

Elaborado por: las autoras

En la tabla 26 y figura 48 se muestran el primer Look Ahead Planning, donde se tomó desde la segunda

semana de inicio, y consta de las semanas 2,3,4,5 y 6 de obra desde el día 19 de octubre al 22 de noviembre, en el cual se observan las actividades de trazo y replanteo, excavación, nivelación, cimentación, asentado de ladrillo y vaciado de columnas de las UBS, como también la excavación e instalación de los Biodigestores.



Figura 48. Vista frontal de la Planificación Look Ahead.

Elaborado por: las autoras

Tabla 26

Digitalización del primer Look Ahead

Proyecto		"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Groya e Higuerones, Distrito de Liama-Chota—Cajamarca"																																				
LOOK AHEAD PLANNING																																						
ACTIVIDADES	SEM	SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5					SEMANA 6																
	MES	OCTUBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					NOVIEMBRE					NOVIEMBRE																
	DIA	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		
PROYECTAR	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
LAJETA																																						
LIBREZA DE TERRENO		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4														
TRAZO Y REPLANTEO		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4														
ERIGACION MANUAL PARA CIMENTOS		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4														
NIVELACION Y COMPACTACION		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4														
CONCRETO PARA CIMENTOS										S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3														
ENDOSADO PARA SOBRECIMIENTO										S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3														
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO															S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2														
ACERO PARA COLUMNAS															S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2														
ENDOSADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS																																						
ACERO PARA VIGAS															S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2														
MURO DE LADRILLO DE SOGA																																						
RECORRIDOS																																						
LIBREZA DE TERRENO																																						
TRAZO Y REPLANTEO																																						
ERIGACION MANUAL PARA CIMENTOS																																						

Elaborado por: las autoras

En tabla 27 se observa el Look Ahead Planning referente a la Mano de Obra, de las primeras 5 semanas, en este formato se detalla el frente, el número de trabajadores y horas trabajadas de cada actividad, especificadas por cada día.

Tabla 27

Digitalización del primer Look Ahead de la Mano de Obra

Proyecto: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico en las caserías Guayabo, Camal Alto, La Oroya e Higueretas, Distrito de Llama, Chara - Cajamarca"																																					
LOOK AHEAD MANO DE OBRA																																					
ACTIVIDADES	ITEM	UNIDAD	SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6						
			octubre							noviembre							diciembre							enero							febrero						
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
CASITA																																					
LIMPIEZA DE TERRENO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
TACZO Y REPARADO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
DISEÑOS Y MANUAL PARA CIMENTOS	Instala	01																																			
	# op	01																																			
MALLAZERO Y COMPACTACION	Instala	01																																			
	# op	01																																			
CONCRETO PARA CIMENTADO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
INCORPORACION PARA CIMENTADO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
CONCRETO PARA CIMENTADO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
ACERO PARA COLUMNAS	Instala	01																																			
	# op	01																																			
INCORPORACION DE ARMADO PARA COLUMNAS	Instala	01																																			
	# op	01																																			
CONCRETO EN COLUMNAS	Instala	01																																			
	# op	01																																			
ACERO PARA VIGAS	Instala	01																																			
	# op	01																																			
MURO DE LADRILLO DE SOGA	Instala	01																																			
	# op	01																																			
BIODIGESTORES																																					
LIMPIEZA DE TERRENO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
TACZO Y REPARADO	Instala	01																																			
	# op	01																																			
DISEÑOS Y MANUAL PARA CIMENTOS	Instala	01																																			
	# op	01																																			

Elaborado por: las autoras

En la tabla 28 se muestran el segundo Look Ahead Planning, consta de las semanas 7, 8, 9, 10 y 11 de obra desde el día 23 noviembre al 23 de diciembre, en el cual se observan que se continua con las actividades de asentado de ladrillo, vaciado de columnas, acero en vigas, vaciado de columnas, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, tarrajeo, instalación de lavadores, como también la excavación e instalación de los Biodigestores.

Tabla 28

Digitalización del segundo Look Ahead

Proyecto		"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e higuerones, Distrito de Llama- Chota—Cajamarca"																																
LOOK AHEAD PLANNING																																		
ACTIVIDADES	SEM MES DIA FECHA	SEMANA 7							SEMANA 8							SEMANA 9							SEMANA 10							SEMANA 11				
		NOVIEMBRE							DICIEMBRE							DICIEMBRE							DICIEMBRE							DICIEMBRE				
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M			
CASETA		23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
MURO DE LADRILLO DE APOLLA SOGA		S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S4	S4																			
ENDOSADO Y DESENDOSADO COLUMNAS		S1,S2	S2	S2	S2	S2	S2,S3	S3	S3	S3	S3	S3,S4	S4	S4	S4																			
CONCRETO EN COLUMNAS		F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1																			
ENDOSADO Y DESENDOSADO DE VIGAS																																		
CONCRETO VIGAS (6x15)kg/m ²																																		
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO																																		
TARRAJEO																																		
Instalaciones Sanitarias																																		
TUBERIA DE PVC DN 12"																																		
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 12"																																		
ACCESORIOS DE AGUA																																		
INSTALACIONES DE DESAGÜE																																		
Instalaciones Electricas																																		
INSTALACIONES ELECTRICAS																																		
BIODIGESTOR																																		
LIMPIEZA DE TERRENO																																		
TRAZO Y REPLANTEO																																		
EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS																																		
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR																																		

Elaborado por: las autoras

En la tabla 29 se observa el Look Ahead Planning referente a la Mano de Obra, de las siguientes 5 semanas, especificando el frente de trabajo, el número de trabajadores y horas trabajadas de cada actividad, especificadas por cada día.

Tabla 29

Digitalización del segundo Look Ahead

Proyecto		"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cambil Alto, La Oraya e Igarapava, Distrito de Llama, Chota - Cajamarca"																																																						
		LOOK AHEAD MANO DE OBRA																																																						
ACTIVIDADES	UNID.	19 SEMANA 2										20 SEMANA 3										21 SEMANA 4										22 SEMANA 5																								
		NOVIEMBRE										DICIEMBRE										ENERO										FEBRERO																								
		L	M	M	J	N	E	O	N	D	E	L	M	M	J	N	E	O	N	D	E	L	M	M	J	N	E	O	N	D	E	L	M	M	J	N	E	O	N	D	E															
FECHA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
COBERTA																																																								
MURO DE LA ORAYA DE ATOLLA COGA	Unidad	52	52	52	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54											
ENCORFO Y VESTIDORADO COLUMBIO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51									
CONCRETO COLUMBIO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51							
ENCORFO Y VESTIDORADO ESCUDO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51						
ELABORAR PLANOS Y DESARROLLO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51					
LAVAR BARRIO DE LA ORAYA	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51					
PAVIMENTAR	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51				
Instalaciones Sanitarias																																																								
INSTALAR PANTALLAS	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51			
CAJAS DE AGUA TUBERIAS 1/2"	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51			
CONCRETO DE AGUA	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		
INSTALAR MÓDULOS DE SANGRÍA	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		
Instalaciones Eléctricas																																																								
INSTALAR MÓDULOS ELÉCTRICOS	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		
DEBASTADO																																																								
LIMPIEZA DE TERRENO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		
TRAZO Y REPLANTEO	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	
EXTRAER TIERRAS DE FRENTE DE OBRAS	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	
PUNTEO DE OBRAS	Unidad	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.5 Programación Semanal

Para la programación semanal se tuvo en cuenta lo planificado en el Look Ahead, en la primera semana, y se consideró actividades que estaban disponibles de recursos, de frente o algún prerrequisito, es decir lo que "se puede", son actividades libres de restricciones.

Al inicio de semana se le entregó la planificación a cada responsable de actividad para que tuviera en cuenta las partidas que debía terminar durante la semana.

La programación semanal para el proyecto se dio de la siguiente manera:

En la tabla 30, se observa la programación semanal para la semana 2, que tiene como fecha del 19/10/20 al 25/10/20, que incluye las actividades de: Limpieza de terreno, trazo y replanteo,

excavación de cimientos y nivelación de cimientos correspondiente al caserío de Guayabo.

Tabla 30

Plan semanal, semana 2

SEMANA 2

PLAN SEMANAL										
PROYECTO	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, Distrito de Llana- Chota—Cajamarca"			Fecha 19/10/20 - 25/10/20						
				OCTUBRE						
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	L	M	M	J	V	S	D	
			19	20	21	22	23	24	25	
CASETA										
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	260.40	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20
TRAZO Y REPLANTEO	M2	260.40	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20
EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS	M3	42.36	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05
NIVELACION Y COMPACTACION	M3	89.60	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80

Elaborado por: las autoras

En la tabla 31, se observa la programación semanal para la semana 3, que tiene como fecha del 26/10/20 al 01/11/20, que incluye la continuación de las siguientes actividades: Limpieza de terreno, trazo y replanteo, excavación de cimientos, nivelación y compactación, concreto para cimientos, encofrado de sobrecimiento, concreto para sobrecimiento, acero en columnas y acero en vigas, todas las actividades mencionadas anteriormente serán ejecutadas en el sector 1, correspondiente al caserío de Guayabo y el sector 2, al caserío Cumbil Alto.

Tabla 31

Plan semanal, semana 3

SEMANA 3

PLAN SEMANAL									
PROYECTO	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroja e Higuerones, Distrito de Llama- Chota—Cajamarca"			Fecha 26/10/20 - 01/11/20					
				OCTUBRE					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	L	M	M	J	V	S	D
CASETA									
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	260.40	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20
TRAZO Y REPLANTEO	M2	260.40	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20	37.20
EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	M3	42.36	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05
NIVELACION Y COMPACTACION	M3	89.60	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80
CONCRETO PARA CIMENTO	M3	32.64				8.16	8.16	8.16	8.16
ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	80.33					26.78	26.78	26.78
ACERO PARA COLUMNAS	KG	582.26						291.13	291.13
ACERO PARA VIGAS	KG	480.94						240.47	240.47

Elaborado por: las autoras

En la tabla 32, se observa la programación semanal para la semana 4, que tiene como fecha del 02/11/20 al 08/11/20, donde se continuaron con las actividades mencionadas en las anteriores semanas, las cuales serán ejecutadas en el sector 2 correspondiente al caserío Cumbil Alto y sector 3, el caserío Higuerones.

Tabla 32

Plan semanal, semana 4

SEMANA 4

PLAN SEMANAL									
PROYECTO	Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, Distrito de Lampa, Provt. Cochabamba			Fecha: 02/11/20 - 08/11/20					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	NOVIEMBRE						
			L	M	M	J	V	S	D
			2	3	4	5	6	7	8
CASETA									
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	275.28	37.20	44.64	44.64	37.20	37.20	37.20	37.20
TRAZO Y REPLANTEO	M2	275.28	37.20	37.20	44.64	44.64	37.20	37.20	37.20
EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS	M3	61.52	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
NIVELACION Y COMPACTACION	M3	89.60	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
CONCRETO PARA CIMIENTO	M3	57.12	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	187.43	26.70	26.70	26.70	26.70	26.70	26.70	26.70
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO	M3	18.48	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64
ACERO PARA COLUMNAS	KG	2,037.91	291.13	291.13	291.13	291.13	291.13	291.13	291.13
ACERO PARA VIGAS	KG	1,683.29	240.47	240.47	240.47	240.47	240.47	240.47	240.47

Elaborado por: las autoras

En la tabla 33 se observa la programación semanal para la semana 5 que tiene como fecha del 09/11/20 al 15/11/20, que incluye las actividades de: Limpieza de terreno, trazo y replanteo, excavación de cimientos, nivelación y compactación, concreto para cimientos, encofrado de sobrecimiento, concreto para sobrecimiento y acero en columnas, encofrado de columnas, concreto en columnas, acero en vigas y asentado de ladrillos de sogá, todas las actividades mencionadas anteriormente serán ejecutadas en los siguientes sectores: sector 1, correspondiente al caserío de Guayabo, sector 3 al caserío Higuerones y sector 4 al caserío La Oroya.

Tabla 33

Plan semanal, semana 5

SEMANA 5

PLAN SEMANAL									
PROYECTO	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Cruz y Quevedos, Distrito de Llama-Cajamarca			Fecha 09/11/20 - 15/11/20					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	NOVIEMBRE						
			L	M	M	J	V	S	D
			9	10	11	12	13	14	15
CASETA									
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	163.68	44.64	44.64	37.20	37.20			
TRAZO Y REPLANTEO	M2	163.68	44.64	44.64	37.20	37.20			
EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS	M3	26.63	7.26	7.26	6.05	6.05			
NIVELACION Y COMPACTACION	M3	56.32	15.36	15.36	12.00	12.00			
CONCRETO PARA CIMENTO	M3	40.00	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16		
ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	187.46	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO	M3	10.48	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
ACERO PARA COLUMNAS	KG	459.99	291.13	168.86					
ACERO PARA VIGAS	M2	379.94	240.47	139.47					
MURO DE LADRILLO DE SOGA	M2	348.00			69.80	69.80	69.80	69.80	69.80

Elaborado por: las autoras

En la tabla 34, se observa la programación semanal para la semana 6 que tiene como fecha del 16/11/20 al 22/11/20, que incluye las actividades de: encofrado de columnas, concreto en columnas y asentado de ladrillos de sogá, la excavación y suministro de Biodigestores, todas las actividades mencionadas anteriormente serán ejecutadas en los siguientes sectores: sector 1, correspondiente al caserío de Guayabo y el sector 2 correspondiente al caserío Cumbil Alto.

Tabla 34

Plan semanal, semana 6

SEMANA 6

PLAN SEMANAL										
PROYECTO	Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Cueva e Higuerones, Distrito de Llama, Chota - Cajamarca									
	Fecha 16/11/20 - 22/11/20									
	NOVIEMBRE									
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	L	M	M	J	V	S	D	
			16	17	18	19	20	21	22	
CASETA										
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	M2	5.36	5.36							
CONCRETO EN COLUMNAS	M3	3.57	2.64	0.93						
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	138.60			27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72
MURO DE LADRILLO DE SOGA	M2	488.60	89.80	89.80	89.80	89.80	89.80	89.80	89.80	89.80
BIODIGESTOR										
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	64.00				16.00	16.00	16.00	16.00	
TRAZO Y REPLANTEO	M2	64.00				16.00	16.00	16.00	16.00	
EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS	M3	39.56				9.89	9.89	9.89	9.89	

Elaborado por: las autoras

En la tabla 35, se observa la programación semanal para la semana 7 que tiene como fecha del 23/11/20 al 29/11/20, que incluye las anteriores actividades mencionadas en la semana 6, ejecutadas en los siguientes sectores: sector 1, correspondiente al caserío de Guayabo, el sector 2 correspondiente al caserío Cumbil Alto y sector 3 al caserío Higuerones.

Tabla 35

Plan semanal, semana 7

SEMANA 7

PLAN SEMANAL									
PROYECTO	"Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbli Alto, La Cruz y Añihuaynes, Distrito de Llana-Chota - Cajamarca"			Fecha 23/11/20 - 29/11/20					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	NOVIEMBRE						
			L	M	M	J	V	S	D
			23	24	25	26	27	28	29
CASETA									
MURO DE LADRILLO DE SOGA	M2	488.60	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M3	194.04	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72
CONCRETO EN COLUMNAS	M3	13.44	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M3	29.60				7.40	7.40	7.40	7.40
CONCRETO VIGAS f _c =175 kg/cm ²	M3	4.18						2.09	2.09
BIODIGESTOR									
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
TRAZO Y REPLANTEO	M2	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	M3	69.23	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	UND	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Elaborado por: las autoras

En la tabla 36, se observa la programación semanal para la semana 8 que tiene como fecha del 30/11/20 al 06/12/20, que incluye las actividades de: encofrado de columnas, concreto en columnas, asentado de ladrillos de sogá, acero en vigas, encofrado de vigas, concreto en vigas, lavatorio, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y suministro del biodigestor.

Tabla 36

Plan semanal, semana 8

SEMANA 8

PLAN SEMANAL										
PROYECTO	Descripción y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Susayao, Cumbi Alto, La Cruz y Sabancaya, Distrito de Iloja, Provi. Cotacachi		Fecha 30/11/20 - 06/12/20							
			DICIEMBRE							
DE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Und	Metro Programado	L 30	M 1	M 2	J 3	V 4	S 5	D 6	
CASETA										
MURO DE LADRILLO DE SOCA	M2	488.60	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80	69.80	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	194.04	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	
CONCRETO EN COLUMNAS	M3	13.44	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	51.00	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	
CONCRETO VIGAS f _c =175 kg/cm ²	M3	14.63	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	UND	20.00			4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
TARRAJE	M2	164.00			32.80	32.80	32.80	32.80	32.80	
Instalaciones Sanitarias										
TUBERIA DE PVC DN 1/2"	M	107.20		17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 1/2"	UND	96.00		16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
ACCESORIO DE AGUA	UND	24.00		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
INSTALACION DE DESAGUE	UND	36.00		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
Instalaciones Eléctricas										
Instalaciones eléctricas	PTO	66.00		11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	
BIODIGESTOR										
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
TRAZO Y REPLANTEO	M2	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	M3	69.29	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	UND	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	

Elaborado por: las autoras

En la tabla 37, se observa la programación semanal para la semana 9 que tiene como fecha del 07/12/20 al 13/12/20, que incluye las actividades mencionadas anteriormente en la semana 8, pero ejecutadas en los sectores 3 y 4.

Tabla 37

Plan semanal, semana 9

SEMANA 9

PLAN SEMANAL										
PROYECTO	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Gussyabo, Cumbil Alto, La Grava e hijueronas. Distrito de Llama- Chota –Galsamarca			Fecha	07/12/20 - 13/12/20					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	DICIEMBRE							
			L	M	M	J	V	S	D	
			7	8	9	10	11	12	13	
CASETA										
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO COLUMNAS	M2	27.72	27.72							
CONCRETO EN COLUMNAS	M3	3.84	1.92	1.92						
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS	M2	29.60	7.40	7.40	7.40	7.40				
CONCRETO VIGAS (c=175 kg/cm2)	M3	9.57	2.09	2.09	2.09	2.09	1.21			
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	UND	20.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
TARRAJEO	M2	229.60	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	
Instalaciones eléctricas										
INSTALACIONES ELECTRICAS	PTO	66.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00		
Instalaciones Sanitarias										
TUBERIA DE PVC DN 1/2"	M	125.16	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 1/2'	UND	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
ACCESORIO DE AGUA	UND	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
INSTALACION DE DESAGUE	UND	42.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
BIODIGESTOR										
LIMPIEZA DE TERRENO	M2	108.80	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	12.80	
TRAZO Y REPLANTEO	M2	108.80	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	12.80	
EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	M3	67.25	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	9.89	7.91	
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	UND	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	

Elaborado por: las autoras

En la tabla 38, se observa la programación semanal para la semana 10 que tiene como fecha del 14/12/20 al 20/12/20, que incluye las actividades mencionadas anteriormente en la semana 9, pero ejecutadas en los sectores 3 y 4.

Tabla 38

Plan semanal, semana 10

SEMANA 10

PLAN SEMANAL											
PROYECTO	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, Distrito de Llama- Chota—Cajamarca"		Fecha	14/12/20 - 20/12/20							
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD			Und	Metrado Programado	L	M	M	J	V	S	D
					14	15	16	17	18	19	20
CASETA											
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	UND	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
TARRAJEO	M2	229.60	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Instalaciones Sanitarias											
TUBERIA DE PVC DN 1/2"	M	125.16	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88	17.88
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 1/2"	UND	112.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
ACCESORIO DE AGUA	UND	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
INSTALACION DE DESAQUE	UND	42.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
BIODIGESTOR											
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	UND	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Elaborado por: las autoras

En la tabla 39, se observa la programación semanal para la semana 11 que tiene como fecha del 21/12/20 al 23/12/20, que incluye las actividades mencionadas anteriormente en la semana 10, pero ejecutadas en los sectores 3 y 4.

Tabla 39

Plan semanal, semana 11

SEMANA 11

PLAN SEMANAL									
PROYECTO	Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerales, Distrito de Llama, Obispo - Cuzco			Fecha 21/12/20 - 23/12/20					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	DICIEMBRE						
			L 21	M 22	M 23				
CASETA									
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	UND	12.00	4.00	4.00	4.00				
TARRAJEO	M2	98.40	32.80	32.00	32.00				
Instalaciones Sanitarias									
TUBERIA DE PVC DN 1/2"	M	53.64	17.88	17.88	17.88				
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 1/2"	UND	48.00	16.00	16.00	16.00				
ACCESORIO DE AGUA	UND	12.00	4.00	4.00	4.00				
INSTALACION DE DESAGUE	UND	9.00	6.00	3.00					

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.6. Análisis de restricciones

Se ejecutó la lista de restricciones para cada Look Ahead Planning, se colocaron fechas límites establecidos en las cuales fueron levantadas, se designó un responsable para cada restricción, en ellas se colocó un post it color guinda en forma de rombo y se le otorgo un código. Para tener un mejor control se digitalizo y se mantuvo en constante seguimiento.

Se contó con 7 restricciones en la primera planificación Look Ahead y en la segunda hubo 12, tales como abastecimiento de materiales, coordinación con la población, metrados del material, consultas de algún detalle a Supervisión y ubicación exacta de las estructuras. En el transcurso de obra la restricción R6, la cual corresponde al abastecimiento de ladrillo caravista no pudo ser levantada a tiempo, afectando la ejecución de la semana 5 de obra, pudiendo ser observada en el porcentaje de plan cumplido.

Como se menciona anteriormente se tuvo un total de 19 restricciones levantadas, como se observa en la tabla 40.

Tabla 40

Digitalización de análisis de restricciones.

	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
	ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

SEMANA	ACTIVIDAD	N°	Restricción	Tipo de restricción	IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO			
					Fecha de levantamiento	STATUS	RESPONSABLE	PLAN DE ACCION
SEMANA 3	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	R1	Pobladores del caserío guayabo no permiten el ingreso a sus viviendas	EXT	26/10/2020	LEVANTADA	Ing. Segundo Salcedo	Coordinar con el presidente del caserío guayabo
	CONCRETO PARA CIMENTO	R2	Abastecimiento de cemento	MAT	28/10/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de cemento
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	R3	Traslado de madera	MAT	11/11/2020	LEVANTADA	Ing. Paul Marin	Coordinar la llegada de la madera al punto de ubicación
SEMANA 4	MUPO LADRILLO DE SOGA	R4	Selección del tipo de arena	INF	07/11/2020	LEVANTADA	Ing. Segundo Salcedo	Coordinar con el Ing. Supervisor
SEMANA 5		R5	Abastecimiento de arena	MAT	10/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de arena
	R6	Abastecimiento de ladrillo según exp. Técnico	MAT	10/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de ladrillo	
	R7	Ubicación de biodigestores	EXT	18/11/2020	LEVANTADA	Ing. Alex Diaz Fernandez	Coordinar con los pobladores para la ubicación de los biodigestores	
SEMANA 7	ACERO PARA VIGAS	R8	Abastecimiento de acero	EXT	23/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de acero
		R9	Metrado de acero de viga	EXT	23/11/2020	LEVANTADA	Ing. Paul Marin	Elaborar el metrado del acero para la viga
	ENCOFRADO DE VIGAS	R10	Abastecimiento de madera	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de madera
		R11	Suministro de epps	SEG	23/11/2020	LEVANTADA	Ing. Gian Carlos Acuña Silva	Coordinar para la compra de los epps
		R12	Metrado de madera para encofrado de viga	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Ing. Paul Marin	Elaborar el metrado de madera para el encofrado de la viga
	CONCRETO DE VIGAS	R13	Abastecimiento de cemento	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de cemento
		R14	Metrado de cemento para concreto de viga	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Ing. Paul Marin	Elaborar el metrado de cemento para el concreto de la viga
		R15	Abastecimiento de cemento	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Danny Saavedra	Adquisición de cemento
R16		Metrado de cemento para concreto de viga	MAT	23/11/2020	LEVANTADA	Ing. Paul Marin	Elaborar el metrado de cemento para el concreto de la viga	
SEMANA 9	LAVATORIO DE PARED	R17	Diseño del lavatorio	INF	30/11/2020	LEVANTADA	Ing. Segundo Salcedo	Coordinar con el Ing. Supervisor
	TRAZO Y REPLANTEO DE BIODIGESTOR	R18	Ubicación de biodigestores en el caserío Higuerones	EXT	03/12/2020	LEVANTADA	Ing. Alex Diaz Fernandez	Coordinar con los pobladores para la ubicación de los biodigestores
		R19	Ubicación de biodigestores en el caserío La Oroya	EXT	09/12/2020	LEVANTADA	Ing. Alex Diaz Fernandez	Coordinar con los pobladores para la ubicación de los biodigestores

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.7. Programación Diaria

Al inicio de la jornada laboral se le entregó unas fichas al responsable de cada cuadrilla, en donde contenía el tareo de todo el día y los detalles tales como planos de ubicación o dimensionamientos. Esto para evitar esperas por coordinación con el maestro general.

Al final del día se verificaba si las actividades establecidas programadas fueron cumplidas si fuera el caso se colocaba un check en el post it correspondiente a la actividad, si fuera lo contrario se colocaría una x, como se indica en la figura 49.

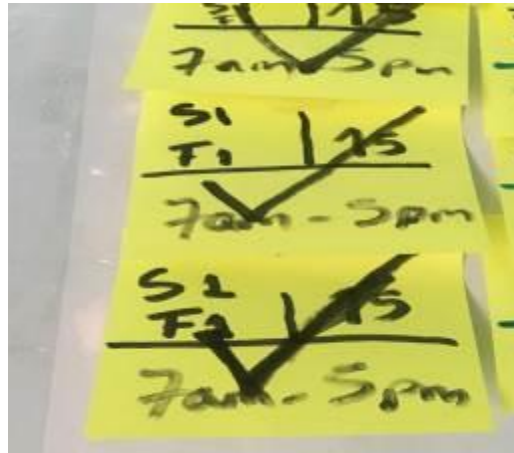


Figura 49. Registro de incumplimiento diario

Elaborado por: las autoras

4.4.3.2.8. Porcentaje del Plan Cumplido

(PPC)

Se implementó con el fin de tener un mejor control de la planificación y medir su confiabilidad, el cual sirvió para visualizar la comparación del PPC semana tras semana.

En la tabla 41, se indica el resultado del PPC de la semana N° 02, teniéndose como resultado un 75.00%, la causa del retraso fue dudas en la población referente al proyecto, lo cual ocasiono retrasos en la ejecución para lo cual se coordinó con el presidente del caserío para mitigar el problema.

Tabla 41

PPC- Semana 2.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO																
(PPC)																
ACTIVIDADES	Medida	SEMANA 2								ACTIVIDADES CUMPLIDAS AL DUE	PPC		Análisis de no cumplimiento			
		OCTUBRE							75.00%							
		L	M	M	J	V	S	D	SI		NO	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva		
		18	20	21	22	23	24	25	3		1					
CASERA																
LIMPIEZA DE TERREDO	Revisado	2634	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	70				
	Real	2634	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	30				
TRAZO Y REPLANTEO	Revisado	2634	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	70				
	Real	2634	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	30				
EXCAVO MANUAL PARA CIMENTOS	Revisado	424	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	70				
	Real	424	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	5:05	30				
MUELADO Y OXFACADO	Revisado	696	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	70				
	Real	696	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	30				
											75.00%	25.00%				

Elaborado por: las autoras

En la tabla 42 se indica el resultado del PPC de la semana N° 03, teniéndose como resultado un 87.50%, la causa del retraso fue que algunas cuadrillas no tenían la información de cuál sería la próxima actividad que debían ejecutar, lo cual llevo a pérdidas de tiempos productivos, influyendo negativamente en la productividad.

Tabla 42

PPC- Semana 3.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO														
(PPC)														
ACTIVIDADES	Mesada	SEMANA 3							ACTIVIDADES COMPLETADAS AL 100%	PPC		Análisis de no cumplimiento		
		OCTUBRE								87.50%		Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva
		L	M	M	J	V	S	D		SI	NO			
28	27	26	25	24	23	22	21	1	1					
CASITA														
LIMPIEZA DE TERRENO	Planificado	28C-4E	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	1.0
	Actu.	28C-4E	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	1.0
TRAZO Y REPLANTEO	Planificado	28C-4E	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	1.0
	Actu.	28C-4E	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	11:30	1.0
EXCAVACION MANUAL PARA ZAMBUCOS	Planificado	4E-3E	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	8:05	1.0
	Actu.	4E-3E	8:05	4:4	8:05	8:05	8:05	8:05	4:0	8:05	8:05	8:05	8:05	6.0
MEJACION COMPACTADA	Planificado	8E-3E	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	1.0
	Actu.	8E-3E	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	12:30	1.0
CONCRETO PARA CHEVETO CORRUC	Planificado	24-3E				8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	4.0
	Actu.	24-3E				8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	8:4	4.0
EXCAVACION PARA DESBOMBEO	Planificado	8C-3E					26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	5.0
	Actu.	8C-3E					26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	26:15	5.0
ACFORSA PARA COLUMNAS	Planificado	28E-2E						28:0	28:0	28:0	28:0	28:0	28:0	2.0
	Actu.	28E-2E						28:0	28:0	28:0	28:0	28:0	28:0	2.0
ACFORSA PARA VIGAS	Planificado	48C-3M						28:47	28:47	28:47	28:47	28:47	28:47	2.0
	Actu.	48C-3M						28:47	28:47	28:47	28:47	28:47	28:47	2.0
									60%	100%				

Elaborado por: las autoras

En la tabla 43, se indica el resultado del PPC de la semana N° 04, teniéndose como resultado un 100%.

Tabla 43

PPC- Semana 4.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO														
(PPC)														
ACTIVIDADES	METRADO	SEMANA 4							ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento		
		DÍAS DE LA SEMANA								100%		Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva
		L	M	M	J	V	S	D		SI	NO			
1	2	3	4	5	6	7	8	0	1					
CASETA														
LIMPIEZA DE TERRENO	Planificado	275.28	37.28	46.64	46.64	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28
	Acc. al	275.28	37.28	46.64	46.64	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28
TRAZO Y REPLANTEO	Planificado	275.28	37.28	37.28	46.64	46.64	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	
	Acc. al	275.28	37.28	37.28	46.64	46.64	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	37.28	
ENCAMACION MANUAL PARA PAVIMENTOS	Planificado	8152	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	
	Acc. al	8152	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	
MEZCLADORA Y COMPACTACION	Planificado	89.68	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	
	Acc. al	89.68	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	
3 BOLSAS DE CEMENTO POR M3 DE CONCRETO	Planificado	77.07	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	Acc. al	77.07	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	Planificado	807.63	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
	Acc. al	807.63	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO	Planificado	18.48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Acc. al	18.48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ACERO PARA COLUMNAS	Planificado	235.737	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
	Acc. al	235.737	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
ACEROS PARA VIGAS	Planificado	609.35	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
	Acc. al	609.35	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	

Elaborado por: las autoras

En la figura 44, se indica el resultado del PPC de la semana N° 05 teniéndose como resultado un 90%, la causa del retraso fue la demora del abastecimiento del ladrillo caravista, ya que por la misma coyuntura que actualmente estamos pasando, y la reactivación de todas las obras, las fábricas colapsaron de pedidos, lo cual generó un atraso del proveedor.

Tabla 44

PPC- Semana 5.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO																
(PPC)																
ACTIVIDADES	SEM MES DIA FECHA	METRADO	SEMANA 5							ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento			
			NOVIEMBRE								SI	NO	Análisis de no cumplimiento			
			L	M	M	J	V	S	D		9	10	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva	
9	10	11	12	13	14	15	9	1								
CASETA																
LIMPIEZA DE TERRENO	Planificado	83.80	44.84	44.84	31.20	31.20					1631					
	Actuel	83.80	44.84	44.84	31.20	31.20					1631	X				
TRAZO Y REPLANTEO	Planificado	83.80	44.84	44.84	31.20	31.20					1631					
	Actuel	83.80	44.84	44.84	31.20	31.20					1631	X				
ENCAMIONAMIENTO PARA CIMENTOS	Planificado	28.83	7.95	7.95	5.08	5.08					26.8					
	Actuel	28.83	7.95	7.95	5.08	5.08					26.8	X				
RAVELADO Y COMPACTACION	Planificado	56.32	8.56	8.56	8.88	8.88					55.5					
	Actuel	56.32	8.56	8.56	8.88	8.88					55.5	X				
CONCRETO PARA CIMENTO CORRIDO	Planificado	43.80	5.8	5.8	8.3	5.8	5.8				43.5					
	Actuel	43.80	5.8	5.8	8.3	5.8	5.8				43.5	X				
ENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	Planificado	167.40	25.31	26.78	26.75	25.31	26.78	26.75	25.31		167.1					
	Actuel	167.40	25.31	26.78	26.75	25.31	26.78	26.75	25.31		167.1	X				
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO	Planificado	8.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84		8.3					
	Actuel	8.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84		8.3	X				
ACERO PARA COLUMNAS	Planificado	459.86	109.10	109.06							448.8					
	Actuel	459.86	109.10	109.06							448.8	X				
ACERO PARA VIGAS	Planificado	379.34	88.41	158.41							2.8					
	Actuel	379.34	88.41	158.41							2.8	X				
MURO DE LADRILLO DE SOGA	Planificado	143.80			89.80	89.80	89.80	89.80	89.80		8.0					
	Actuel	279.20			8.80	89.80	89.80	89.80	89.80		4.8			LOGISTICA	El ladrillo no llega a tiempo	pedir con mas anticipacion los materiales
											90%	100%				

Elaborado por: las autoras

En la figura 45, se indica el resultado del PPC de la semana N° 06 teniéndose como resultado un 86%, la causa del incumplimiento fueron los trabajos rehechos, el supervisor notificó que los ladrillos no estaban bien alineados, lo cual generó retrasos.

Tabla 45

PPC- Semana 6.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO																
(PPC)																
ACTIVIDADES	SEM	metrod	SEMANAS								ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento		
	MES		NOVIEMBRE									SI	NO			
	DIA		L	M	N	J	V	S	D	0		1	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva	
	FECHA		16	17	18	19	20	21	22	0		1				
CASETA																
ENCOFRADO Y DESMOLDADO SOPORTE MIENTO	Planifcoo	5.36	5							10	X					
	Actua	5.36	5							10						
CONCRETO EN SOBRECIMENTO	Planifcoo	3.57	5	1						60	X					
	Actua	3.57	5	1						20						
ENCOFRADO Y DESMOLDADO COLUMNAS	Planifcoo	18.53			28	28	28	28	28	50	X					
	Actua	18.53			28	28	28	28	28	50						
MURO DE LADRILLO DE 50cm	Planifcoo	48.53	7	7	7	7	7	7	7	70		X	EJECUCION	trabajos relectivos	comstar personal calificado	
	Actua	474.53	56	7	7	7	7	7	7	60						
BIODIGESTOR																
LIVREDADE TERRENO	Planifcoo	64.00				16	16	16	16	40	X					
	Actua	64.00				16	16	16	16	40						
TRAZO Y REPLANTEO	Planifcoo	64.00				16	16	16	16	40	X					
	Actua	64.00				16	16	16	16	40						
EXCAVACION MANUAL	Planifcoo	25.53				11	11	11	11	40	X					
	Actua	25.53				11	11	11	11	40						
											98%	10%				

Elaborado por: las autoras

En la tabla 46, se indica el resultado del PPC de la semana N° 07 teniéndose como resultado un 89%, la causa del retraso fue que se tuvo que coordinar con la población para saber con exactitud la ubicación de los biodigestores en el sector correspondiente.

Tabla 46

PPC- Semana 7.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)															
ACTIVIDADES	SEM	SEMANA 7								ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento		
	MES	NOVIEMBRE									89%		Análisis de no cumplimiento		
	DIA	Metodo									SI	NO			
	FECHA	L	M	M	J	V	S	D	0		1	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva	
	23	24	25	26	27	28	29								
CASITA															
MURO DE LADRILLO DE ARCILLA SOGA	Planificado	406.00	95.90	89.80	68.80	95.90	89.80	68.80	89.80	70	X				
	Actual	406.00	95.90	89.80	68.80	95.90	89.80	68.80	89.80	70					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	Planificado	194.04	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	70	X				
	Actual	194.04	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	27.72	70					
CONCRETO EN COLUMNAS	Planificado	13.44	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	70	X				
	Actual	13.44	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	70					
FRICIONADO Y DESFRICIONADO DE VIGAS	Planificado	29.60				7.40	7.40	7.40	7.40	40	X				
	Actual	29.60				7.40	7.40	7.40	7.40	40					
CONCRETO VIGAS (k=175 kg/cm ²)	Planificado	4.10						2.05	2.05	20	X				
	Actual	4.10						2.05	2.05	20					
BUNGALOW															
LIMPIEZA DE TERRENO	Planificado	12.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	70	X				
	Actual	12.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	70					
TRAZO Y REPLANTO	Planificado	12.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	70	X				
	Actual	12.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	70					
EXCAVACION MANUAL	Planificado	68.22	2.61	2.61	5.21	2.61	2.61	5.21	5.21	70		X	DIFERO	Faltas en la colocacion	chapas
	Actual	68.22	2.61	2.61	5.21	2.61	2.61	5.21	5.21	80					
SUMINISTRO DE ODDGESTON	Planificado	55.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	70	X				
	Actual	55.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	70					
										88%	11%				

Elaborado por: las autoras

En la figura 47, se indica el resultado del PPC de la semana N° 08 teniéndose como resultado un 100%.

Tabla 47

PPC- Semana 8.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)																
ACTIVIDADES	SEM	Metrado	SEMANA 8							ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento			
	MES		DICIEMBRE								SI	NO				
	DIA		L	M	M	J	V	S	D		16	0	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva	
	FECHA		30	1	2	3	4	5	6							
CASETA																
MURO DE LADRILLO DE SOGA	Planificado	488.60	70	70	70	70	70	70	70	70	7.0	X				
	Actual	488.60	70	70	70	70	70	70	70	70	7.0					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS	Planificado	194.04	28	28	28	28	28	28	28	28	7.0	X				
	Actual	194.04	28	28	28	28	28	28	28	28	7.0					
CONCRETO EN COLUMNAS	Planificado	13.44	2	2	2	2	2	2	2	2	7.0	X				
	Actual	13.44	2	2	2	2	2	2	2	2	7.0					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	Planificado	51.80	7	7	7	7	7	7	7	7	7.0	X				
	Actual	51.80	7	7	7	7	7	7	7	7	7.0					
CONCRETO VIGAS (c=175kg/cm2)	Planificado	14.63	2	2	2	2	2	2	2	2	7.0	X				
	Actual	14.63	2	2	2	2	2	2	2	2	7.0					
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	Planificado	20.00			4	4	4	4	4	4	5.0	X				
	Actual	20.00			4	4	4	4	4	4	5.0					
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	Planificado	164.00			33	33	33	33	33	33	5.0	X				
	Actual	164.00			33	33	33	33	33	33	5.0					
Instalaciones Sanitarias																
TUBERIA DE PVC DN 112"	Planificado	107.28		18	18	18	18	18	18	18	6.0	X				
	Actual	107.28		18	18	18	18	18	18	18	6.0					
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 112"	Planificado	96.00		16	16	16	16	16	16	16	6.0	X				
	Actual	96.00		16	16	16	16	16	16	16	6.0					
ACCESORIO DE AGUA	Planificado	24.00		4	4	4	4	4	4	4	6.0	X				
	Actual	24.00		4	4	4	4	4	4	4	6.0					
INSTALACION DE DESAGUE	Planificado	36.00		6	6	6	6	6	6	6	6.0	X				
	Actual	36.00		6	6	6	6	6	6	6	6.0					
Instalaciones Electricas																
Instalaciones Electricas	Planificado	66.00		11	11	11	11	11	11	11	6.0	X				
	Actual	66.00		11	11	11	11	11	11	11	6.0					
BIODIGESTOR																
LIMPIEZA DE TERRENO	Planificado	112.00	16	16	16	16	16	16	16	16	7.0	X				
	Actual	112.00	16	16	16	16	16	16	16	16	7.0					
TRAZO Y REPLANTEO	Planificado	112.00	16	16	16	16	16	16	16	16	7.0	X				
	Actual	112.00	16	16	16	16	16	16	16	16	7.0					
EXCAVACION MANUAL	Planificado	63.23	10	10	10	10	10	10	10	10	7.0	X				
	Actual	63.23	10	10	10	10	10	10	10	10	7.0					
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	Planificado	35.00	5	5	5	5	5	5	5	5	7.0	X				
	Actual	35.00	5	5	5	5	5	5	5	5	7.0					
											100%		0%			

Fuente. Elaborado por las autoras

En la tabla 48, se indica el resultado del PPC de la semana N° 09 teniéndose como resultado un 93%, la causa del retraso fue que se tuvo que coordinar con la población para saber con exactitud la ubicación de los biodigestores en el sector correspondiente.

Tabla 48

PPC- Semana 9

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)																
ACTIVIDADES	SEM MES DIA FECHA	Mesetas	SEMANA 9 DICIEMBRE							ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento			
			I	II	III	IV	V	VI	VII		SI	NO	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva	
			7	8	9	10	11	12	13		N	I				
CASETA																
BIENEFICIO Y DESBORDADO COLUMPIE	Planificado	3:00	1	1							2,1	X				
	Actual	3:00	1	1							2,1					
CONCRETO PLOMOPLAS	Planificado	3:00	1	1							3,3	X				
	Actual	3:00	1	1							3,3					
BIENEFICIO Y DESBORDADO DE VEGAS	Planificado	6:00:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	6:00:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
CONCRETO VASALU-10 (1/2)	Planificado	3:00	1	1							7,3	X				
	Actual	3:00	1	1							7,3					
LAVATORIO DE PARED COQUE BLANCO	Planificado	6:30	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	7:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
TAPPADO	Planificado	3:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	3:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
Instalaciones Sanitarias																
TUBERIA DE PVC DN 100	Planificado	18:45	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	18:45	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
BRIDAJE CON TUBERIA PVC 100	Planificado	18:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	18:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
ACORDADO DE PUNTO	Planificado	24:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	24:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
INSTALACION DE CERRAJE	Planificado	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
Instalaciones Electricas																
INSTALACIONES ELECTRICAS	Planificado	28:00		1		1	1	1	1	1	8,3	X				
	Actual	30:00		1		1	1	1	1	1	8,3					
BUDGETARIO																
IMPORTE DE PRESUPUESTO	Planificado	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
TRAYO REPLANTADO	Planificado	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	12:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
COLOCACION MANUAL	Planificado	22:30	1	1		1	1	1	1	1	7,3		X	EXTRINSECA	Falta de personal	cuales
	Actual	26:30	1	1		1	1	1	1	1	8,3					
SUMINISTRO DE BUDGETARIO	Planificado	18:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3	X				
	Actual	18:00	1	1		1	1	1	1	1	7,3					
											93%		93%			

Elaborado por: las autoras

En la tabla 49, se indica el resultado del PPC de la semana N° 10 teniéndose como resultado un 93%, la causa del retraso fue la presencia de una lluvia intensa en el distrito de llama, el cual hizo que las actividades no se ejecuten con normalidad, generando atrasos en el proceso constructivo.

Tabla 49

PPC- Semana 10

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)																				
ACTIVIDADES	SEM MES DIA FECHA	Metros	SEMANA 10							ACTIVIDADES EJECUTADAS	PPC		Análisis de no cumplimiento							
			DICIEMBRE								86%									
			L	M	M	J	V	S	D		SI	NO	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva					
			4	5	6	7	8	9	10		0	1								
CASETA																				
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	Planificado	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	T.O	x				
	Actual	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	7.00					
TAPAJEJO	Planificado	229.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	7.00		x	EXTERNO	Llave	Asignación de presupuesto para guerra afectada Luis
	Actual	223.04	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	28.24	6.00					
Instalaciones Sanitaria																				
TUBERIA DE PARED 1/2"	Planificado	125.16	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	T.O	x				
	Actual	125.16	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	T.O					
SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC 1/2"	Planificado	112.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	7.00		x			
	Actual	112.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	T.O					
ACCESORIO DE AGUA	Planificado	20.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.00		x			
	Actual	20.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	7.00					
INSTALACIONES DE DESAGUE	Planificado	42.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00		x			
	Actual	42.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00					
BIOGESTOR																				
ADMINISTRIO DE BIOGESTOR	Planificado	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	7.00		x			
	Actual	35.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	7.00					
										99%		14%								

Elaborado por: las autoras

En la tabla 50, se indica el resultado del PPC de la semana N° 11 teniéndose como resultado un 100%

Tabla 50

PPC Semana 11

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)																
ACTIVIDADES	SEM	METS	Metrado	SEMANA 11 DICIEMBRE							ACTIVIDADES EJECUTADAS	100%		Análisis de no cumplimiento		
				L	M	M	J	V	S	D		SI	NO			
	FECHA	14	15	16	17	18	19	20	S	N	Type	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva			
CASETA																
LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	Planificado	12.00	4	4	4						0.0	X				
	Actual	12.00	4	4	4						0.0					
TARRAJEO	Planificado	98.40	30	31	30						0.0	X				
	Actual	98.40	30	31	30						0.0					
Instalaciones Sanitarias																
"BIBIOTECA PVC/CS/10"	Planificado	53.64	16	16	16						0.0	X				
	Actual	53.64	16	16	16						0.0					
"GRUPO DE AGUA TUBERIA PVC/CS"	Planificado	48.00	16	16	16						0.0	X				
	Actual	48.00	16	16	16						0.0					
ACCESORIO DE AGUA	Planificado	12.00	4	4	4						0.0	X				
	Actual	12.00	4	4	4						0.0					
INSTALACIONES DE DESAGUE	Planificado	9.00	3	3	3						0.0	X				
	Actual	9.00	3	3	3						0.0					
											100%	0%				

Elaborado por: las autoras

4.4.4. Herramientas de Trabajo estructurado

4.4.4.1. Por qué (5 Whys)

Para las herramientas de trabajo estructurado se implementó la herramienta de los 5 por qué, debido a que en la situación actual de la obra se encontraron porcentajes altos en tiempos no contributorios por trabajos rehechos y largas esperas, de la cual se desarrolló esta herramienta para ubicar la causa – raíz.

En la figura 50, se observa la herramienta de los 5 porqués, utilizado también como herramienta visual en la sala de producción.

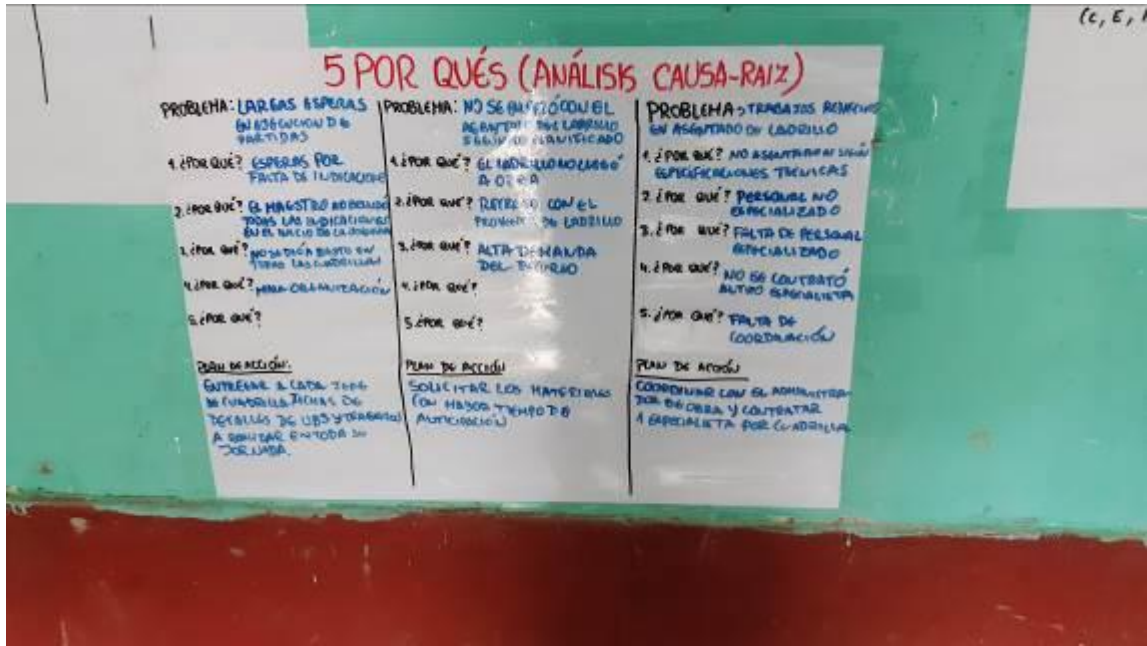


Figura 50. Herramienta de 5 por qué

Elaborado por: las autoras

En la evaluación del proyecto surgieron problemáticas como las largas esperas por consultas, o no saber cuál sería su nuevo frente de trabajo, referido a una mala programación, esto se vio reflejado en el Análisis de No Cumplimiento, la cual en la causa de programación cuenta con un 20%. En la figura 51 se puede observar como el trabajador trata de comunicarse con el maestro de obra para hacerle la consulta sobre la ubicación de la puerta de la UBS.



Figura 51. Esperas por instrucciones.

Elaborado por: las autoras

Debido a este tipo de problemática que se repetía se aplicó la herramienta de los 5 por qué, mostrada a continuación en la figura 52.

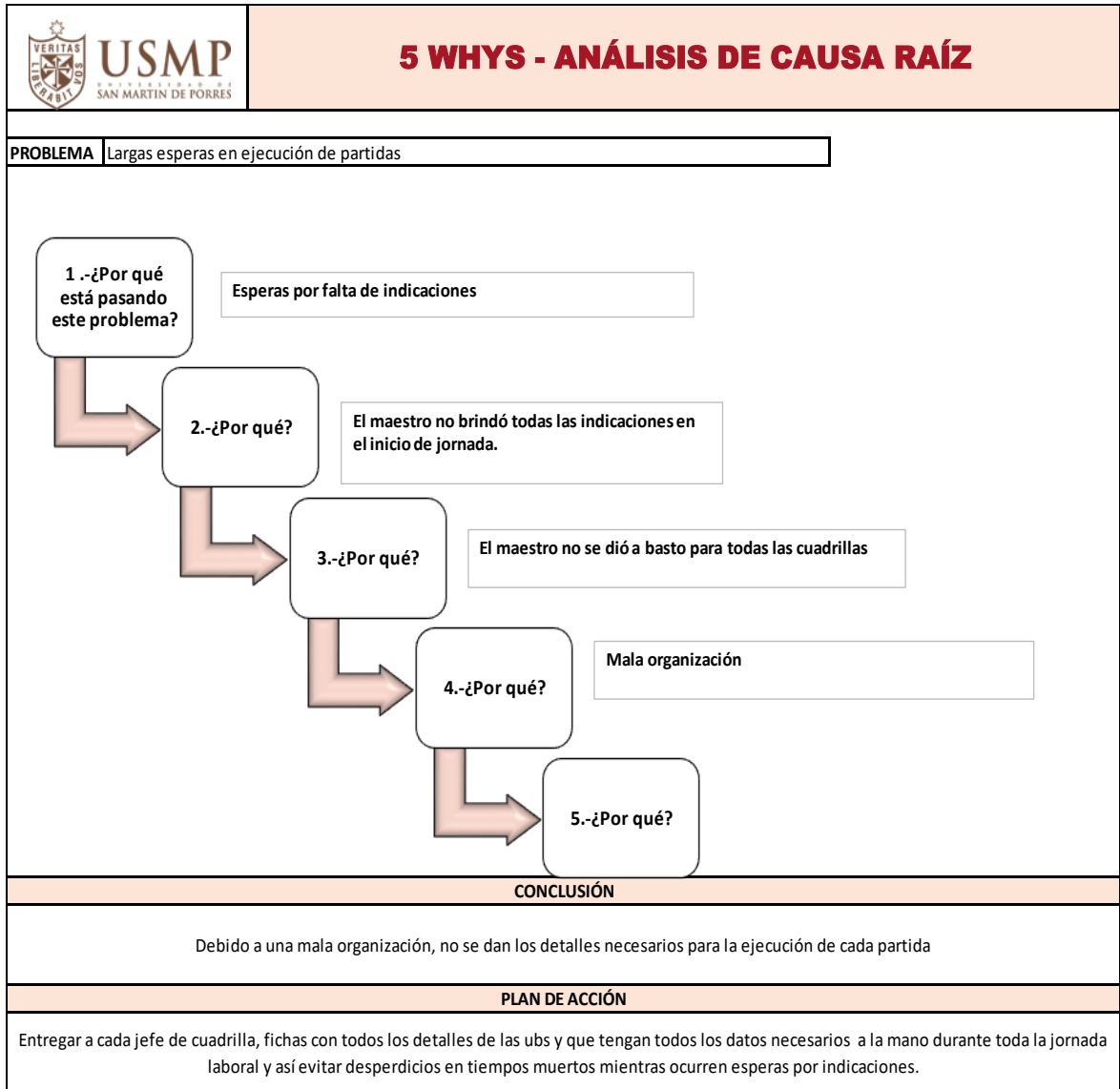


Figura 52. Formato análisis causa – raíz 1

Elaborado por: las autoras

De este problema se concluye que su causa raíz es debido a una mala organización las cuadrillas no tienen los detalles necesarios para ejecutar las partidas.

En donde se llega a implementar medidas como la entrega de fichas a cada jefe de cuadrilla, con cada detalle de los procesos constructivos, así como la programación diaria que deberá cumplir durante toda la jornada laboral, precisando cada punto de ubicación

correspondiente a su actividad. De esta manera sabiendo ellos todo lo que realizarán durante el día sin la necesidad de perder tiempo debido a esperas por indicación.

Otro problema que se presentó en obra fueron los trabajos rehechos como se observa en la figura 53, referente a la partida de asentado de ladrillo caravista, en donde se detuvieron los trabajos ya que algunos de los trabajadores no eran especialistas en asentado de ladrillo caravista, adicionalmente como se observa en la figura 54, el ladrillo adquirido no contaba con las características pedidas en las especificaciones técnicas, por eso mismo se puede reflejar en el Análisis de Causas de no cumplimiento, el factor de logística cuenta con un 10.00%.



Figura 53. Formato análisis causa – raíz 1

Elaborado por: las autoras



Figura 54. Formato análisis causa – raíz 1

Elaborado por: las autoras

Se decidió implementar la herramienta de los 5 por qué para buscar la causa – raíz de esta problemática, como se observa en la figura 55.

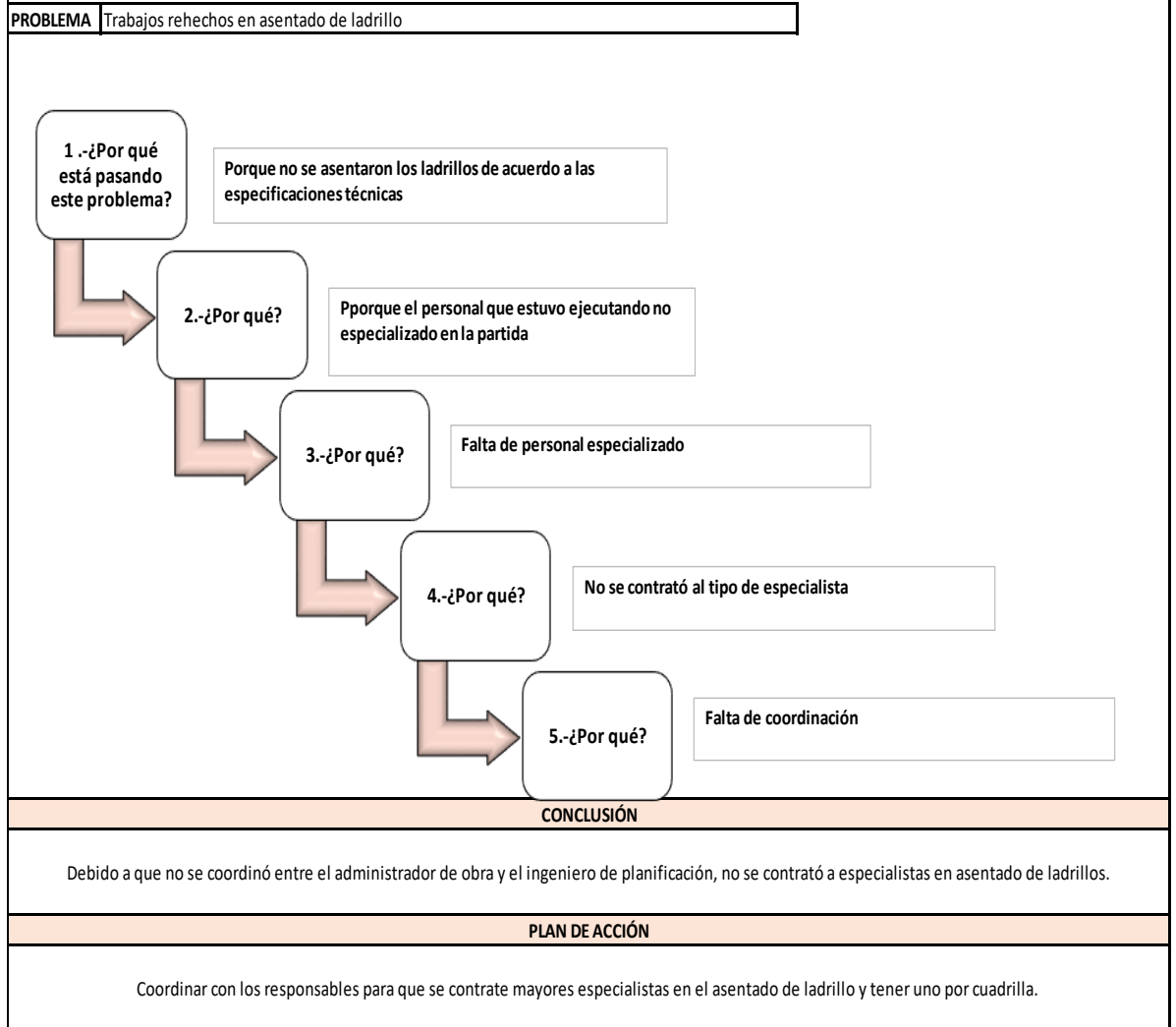


Figura 55. Formato análisis causa – raíz 2

Elaborado por: las autoras

Se observa que la causa raíz de los trabajos rehechos en las actividades de asentado de ladrillo, fue debido a una mala coordinación entre los profesionales involucrados en la administración y la planificación para la contratación de mayores especialistas en asentados de muros.

Como plan de acción se coordinó con los responsables al ser ambos y demás capataces partícipes de la herramienta Last Planner System, en donde todos los involucrados participaron, teniendo cada uno mayor conocimiento de la planificación de obra y que restricción debían levantar para que cada partida se llevara a cabo en los tiempos establecidos.

Al estar coordinados se pudieron realizar eficientemente las contrataciones del personal de obra.

4.5. Influencia de las herramientas en el índice de productividad

Se tuvo en cuenta manejar los rendimientos planteados en el expediente técnico del proyecto, teniéndolo como meta en mejorar la productividad al no sobrepasar estos índices como límite.

Tabla 51

Índice de productividad de expediente técnico

IP-PRESUPUESTO CONTRATADO				
ACTIVIDADES	UND	METRADO TOTAL	HH	IP COMPROMISO (HH/METRADO)
Concreto para cimient	m3	132.1	634.08	4.8
Concreto para sobrecimiento	m3	40.3	257.76	6.396
Encofrado Y desencofrado para sobrecimiento	m2	460.53	294.74	0.64
Concreto para columna	m3	30.77	267.34	8.69
Encofrado y desencofrado para columna	m2	595.34	381.02	0.64
Acero para columnas	kg	3004.46	425.98	0.14
Concreto para vigas	m3	28.54	228.43	8.004
muro de albañilería	m2	1800.84	2287.07	1.27
Instalaciones Electricas	pto	129	95.07	0.737
Tubería de PVC DN 1/2"	m	576.63	47.86	0.083
Salida de agua tubería PVC 1/2"	und	516	2064	4
Accesorios de agua	und	129	103.2	0.8
Instalaciones de Desagüe	und	387	2322	6
Limpieza para Biodigestor	m2	412.8	16.51	0.04
Trazo y replanteo en Biodigestor	m2	412.8	13.21	0.032
Excavacion para Biodigestor	m3	255.16	510.8	2
Suministo de Biodigestor	und	129	420.8	3.26

Fuente: Elaborado por las autoras

Al aplicar en conjunto las herramientas de diseño, ejecución, control y trabajo estructurado, se pudo identificar los cambios en el índice de productividad de la mano de obra en las partidas más influyentes del proyecto (IP= Horas x número de personas / metrados)

Se hizo un control diario de los rendimientos por hora hombre de las siguientes partidas.

Tabla 52

Índice de productividad de concreto para cimientos

PARTIDA CONCRETO PARA CIMIENTOS
UND M3

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
HH actual	128	224	160	0	0	0	0
HH acum	128	352	512	512	512	512	512
Metrado actual	32.64	57.12	40.8	0	0	0	0
Metrado acum	32.64	89.76	130.56	130.56	130.56	130.56	130.56
IP real actual	3.92	3.92	3.92	0	0	0	0
IP real acum	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92
IP meta/ppto	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
HH G/P actual	28.67	50.18	35.84	0	0	0	0
HH G/P acum	28.67	78.85	114.69	114.69	114.69	114.69	114.69

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 53

Índice de productividad de concreto para sobrecimiento

PARTIDA CONCRETO PARA SOBRECIMIENTOS
UND M3

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
HH actual	112	112	22	0	0	0	0
HH acum	112	224	246	246	246	246	246
Metrado actual	18.445	18.445	3.565	0	0	0	0
Metrado acum	18.445	36.89	40.455	40.455	40.455	40.455	40.455
IP real actual	6.07	6.07	6.17	0	0	0	0
IP real acum	6.07	6.07	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
IP meta/ppto	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40
HH G/P actual	5.97	5.97	0.8	0	0	0	0
HH G/P acum	5.97	11.95	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 54

Índice de productividad de encofrado y desencofrado para sobrecimiento

PARTIDA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO
UND M2

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
HH actual	48	112	112	3	0	0	0
HH acum	48	160	272	275	275	275	275
Metrado actual	80.325	187.425	187.425	5.355	0	0	0
Metrado acum	80.325	267.75	455.175	460.53	460.53	460.53	460.53
IP real actual	0.6	0.6	0.6	0.56	0.00	0.00	0.00
IP real acum	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
IP meta/ppto	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
HH G/P actual	3.41	7.95	7.95	0.43	0.00	0.00	0.00
HH G/P acum	3.41	11.36	19.31	19.74	19.74	19.74	19.74

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 55

Índice de productividad de concreto para columna

PARTIDA CONCRETO PARA COLUMNA
UND M3

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
HH actual	112	112	32	0	0	0	0
HH acum	112	224	256	256	256	256	256
Metrado actual	13.44	13.44	3.84	0	0	0	0
Metrado acum	13.44	26.88	30.72	30.72	30.72	30.72	30.72
IP real actual	8.33	8.33	8.33				
IP real acum	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33
IP meta/ppto	8.69	8.69	8.69	8.69	8.69	8.69	8.69
HH G/P actual	4.77	4.77	1.36	0	0	0	0
HH G/P acum	4.77	9.54	10.91	10.91	10.91	10.91	10.91

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 56

Índice de productividad de encofrado y desencofrado para columna

Fuente: Elaborado por las autoras

PARTIDA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNA
UND M2

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11
HH actual	80	112	112	16	0	0	0
HH acum	80	192	304	320	320	320	320
Metrado actual	138.6	194.04	194.04	27.72	0	0	0
Metrado acum	138.6	332.64	526.68	554.4	554.4	554.4	554.4
IP real actual	0.58	0.58	0.58	0.58	0.00	0.00	0.00
IP real acum	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
IP meta/ppto	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
HH G/P actual	8.7	12.19	12.19	1.74	0	0	0
HH G/P acum	8.7	20.89	33.08	34.82	34.82	34.82	34.82

Tabla 57

Índice de productividad de acero para columna

PARTIDA ACERO PARA COLUMNAS
UND KG

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
HH actual	80	280	56	0	0	0	0
HH acum	80	360	416	416	416	416	416
Metrado actual	582.26	2037.91	388.17	0	0	0	0
Metrado acum	582.26	2620.17	3008.34	3008.34	3008.34	3008.34	3008.34
IP real actual	0.14	0.14	0.14	0	0	0	0
IP real acum	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
IP meta/ppto	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
HH G/P actual	2.55	8.94	-0.96	0	0	0	0
HH G/P acum	2.55	11.49	10.53	10.53	10.53	10.53	10.53

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 58

Índice de productividad de concreto para vigas

PARTIDA CONCRETO PARA VIGAS
UND M3

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14
HH actual	32	112	74	0	0	0	0
HH acum	32	144	218	218	218	218	218
Metrado actual	4.18	14.63	9.57	0	0	0	0
Metrado acum	4.18	18.81	28.38	28.38	28.38	28.38	28.38
IP real actual	7.66	7.66	7.73	0	0	0	0
IP real acum	7.66	7.66	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68
IP meta/ppto	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
HH G/P actual	1.46	5.1	2.6	0	0	0	0
HH G/P acum	1.46	6.56	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 59

Índice de productividad de muros de albañilería

PARTIDA MUROS DE ALBAÑILERIA
UND M2

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11
HH actual	400	560	560	560	0.00	0.00	0.00
HH acum	400	960	1520	2080	2080.00	2080.00	2080.00
Metrado actual	349	488.6	488.6	488.6	0.00	0.00	0.00
Metrado acum	349	837.6	1326.2	1814.8	1814.80	1814.80	1814.80
IP real actual	1.15	1.15	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00
IP real acum	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
IP meta/ppto	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
HH G/P actual	43.23	60.52	60.52	60.52	0.00	0.00	0.00
HH G/P acum	43.23	103.75	164.27	224.8	224.80	224.80	224.80

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 60

Índice de productividad de instalaciones eléctricas

PARTIDA INSTALACIONES ELECTRICAS
UND PTO

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11
HH actual	48	46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HH acum	48	94	94.00	94.00	94.00	94.00	94.00
Metrado actual	66	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metrado acum	66	129	129.00	129.00	129.00	129.00	129.00
IP real actual	0.73	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IP real acum	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
IP meta/ppto	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
HH G/P actual	0.64	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HH G/P acum	0.64	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 61

Índice de productividad de instalaciones de desagüe

PARTIDA INSTALACIONES DE DESAGÜE
UND UND

RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14
HH actual	192	224	224	48.00	0.00	0.00	0.00
HH acum	192	416	640	668.00	668.00	668.00	668.00
Metrado actual	36	42	42	9.00	0.00	0.00	0.00
Metrado acum	36	78	120	129.00	129.00	129.00	129.00
IP real actual	5.33	5.33	5.33	5.33	0.00	0.00	0.00
IP real acum	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33
IP meta/ppto	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
HH G/P actual	24	28	28	28.00	0.00	0.00	0.00
HH G/P acum	24	52	80	86.00	86.00	86.00	86.00

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 62

Índice de productividad de suministro de biodigestor

PARTIDA	SUMINISTRO DE BIODIGESTOR						
UND	UND						
RESUMEN POR SEMANAS							
	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14
HH actual	112	112	112	77.00	0.00	0.00	0.00
HH acum	112	224	336	413.00	413.00	413.00	413.00
Metrado actual	35	35	35	24.00	0.00	0.00	0.00
Metrado acum	35	70	105	129.00	129.00	129.00	129.00
IP real actual	3.2	3.2	3.2	3.21	0.00	0.00	0.00
IP real acum	3.2	3.2	3.2	3.20	3.20	3.20	3.20
IP meta/ppto	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26
HH G/P actual	2.17	2.17	2.17	1.29	0.00	0.00	0.00
HH G/P acum	2.17	4.34	6.51	7.80	7.80	7.80	7.80

Fuente: Elaborado por las autoras

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Análisis e interpretación de resultados

En el presente capítulo se muestran los resultados de la implementación de la Filosofía Lean Construction en la construcción de las 129 Unidades Básicas de Saneamiento en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros.

5.1.1. Influencia de las herramientas de diseño

A través de las encuestas realizadas en el inicio de obra y después de la implementación de herramientas como la Matriz de responsabilidades, Lista de tareas y Lista de chequeos, se obtuvo que respecto a la situación inicial de obra y la aplicación de las herramientas de diseño Lean, el nivel de escala de conocimientos y orden en los involucrados tiene una efectividad del 86%, lo que significa una mejoría del 38%.

5.1.2. Influencia de las herramientas de ejecución

Para la evaluación de la influencia de las herramientas de ejecución, se determinó la diferencia del tiempo productivo, tiempo contributivo y tiempo no contributivo entre las cartas balance tomadas

en la situación actual de obra y las cartas balances tomadas al aplicar la filosofía Lean Construction en obra, en donde se obtuvieron las siguientes diferencias en cada actividad.

Tabla 63

Resumen de TP, TC y TNC de las diferencias con la implementación de Lean Construction por cada actividad.

ACTIVIDADES	DIFERENCIA		
	TIEMPO PRODUCTIVO (%)	TIEMPO CONTRIBUTORIO (%)	TIEMPO NO CONTRIBUTORIO (%)
Limpieza, trazo, excavacion y compactacion	5%	-1%	-4%
Concreto para cimiento	25%	-8%	-16%
Encofrado para sobrecimiento inc. Salida de desagúe y ventilacion	9%	-3%	-6%
Concreto para sobrecimiento	16%	-5%	-10%
Desencofrado para sobrecimientos	30%	-24%	-5%
Habilitacion de acero columnas y vigas	16%	-6%	-12%
Asentado de muro de ladrillo	13%	-4%	-9%
Encofrado en columnas	38%	-26%	-12%
Encofrado de columnas	21%	-8%	-12%
Concreto en columnas	28%	-13%	-16%

Elaborado por: las autoras

Con estos datos obtuvimos que en promedio el tiempo productivo mejoró en un 20% el tiempo contributorio disminuyó en un 10% y el tiempo no contributorio disminuyó en un 10%, tal y como se muestra en la siguiente figura.

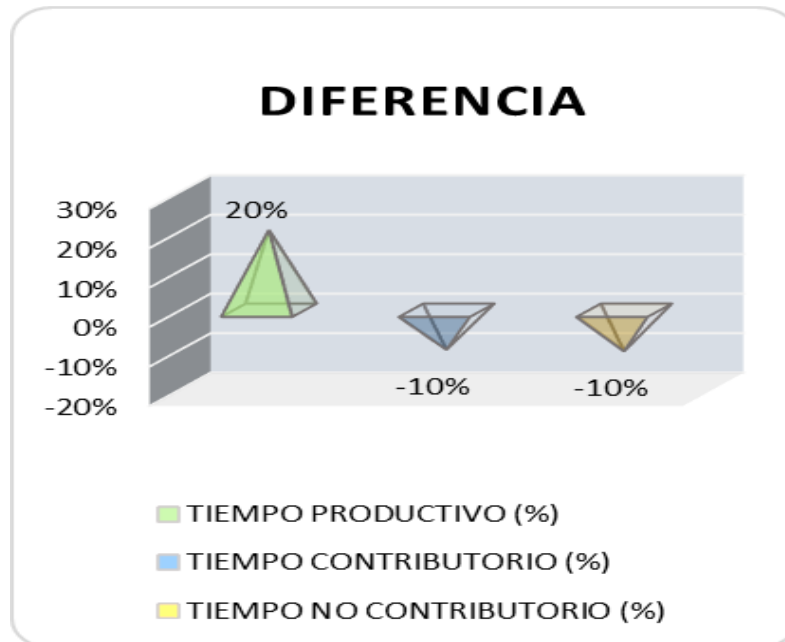


Figura 56. Resumen general de TP, TC y TNC de las diferencias con la implementación de Lean Construction.

Elaborado por: las autoras

5.1.3. Influencia de las herramientas de Control

5.1.3.1. Last Planner System

El análisis de resultados de la influencia de implementar la herramienta Last Planner System se hará principalmente por medio del PPC, el análisis de restricciones y la Curva S, como se especifica a continuación:

Porcentaje del plan cumplido (PPC)

Se analizó los porcentajes del plan cumplido de cada planificación semanal a partir de las semanas (02-10), de la

cual se obtuvo de la planificación Look Ahead, y de la programación semanal de la ejecución del proyecto.

Como se observa en la Tabla 64 se obtuvo un PPC promedio de 92%.

Tabla 64

Resumen por semana del PPC

PPC ACUMULADO					
Semana	Actividades Programadas	Actividades Ejecutadas	Actividades no Ejecutadas	PPC	PPC ACUMULADO
Semana 2	4	3	1	75%	75%
Semana 3	8	7	1	87.50%	83%
Semana 4	9	9	0	100%	90%
Semana 5	10	9	1	90%	90%
Semana 6	7	6	1	86%	89%
Semana 7	9	8	1	89%	89%
Semana 8	16	16	0	100%	92%
Semana 9	15	14	1	93%	92%
Semana 10	7	6	1	86%	92%
Semana 11	6	1	0	100%	92%
TOTAL	85	78	7	92%	92%

Elaborado por: las autoras

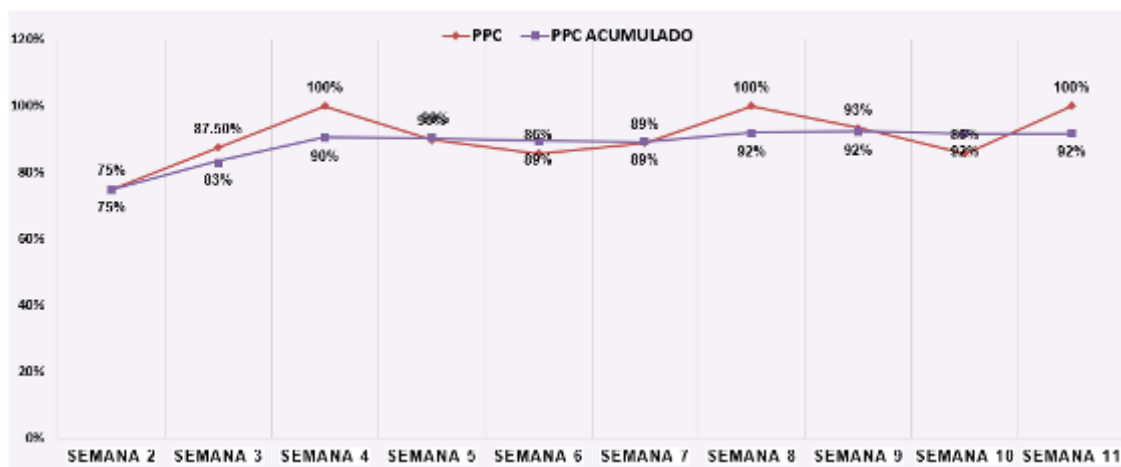


Figura 57. Grafica del PPC por semana.

Elaborado por: las autoras

Análisis de restricciones

Al implementar la herramienta análisis de restricciones se está anticipando la liberación de cualquier tarea que obstaculice más adelante la correcta ejecución de las actividades programadas, lo cual evitaría atrasos innecesarios y así no se vería afectada la productividad.

Se realizó el levantamiento de 19 restricciones en total, como se observa en la figura 58 el mayor porcentaje es de 47% del tipo de Materiales, por lo mencionado anteriormente en el Capítulo IV.

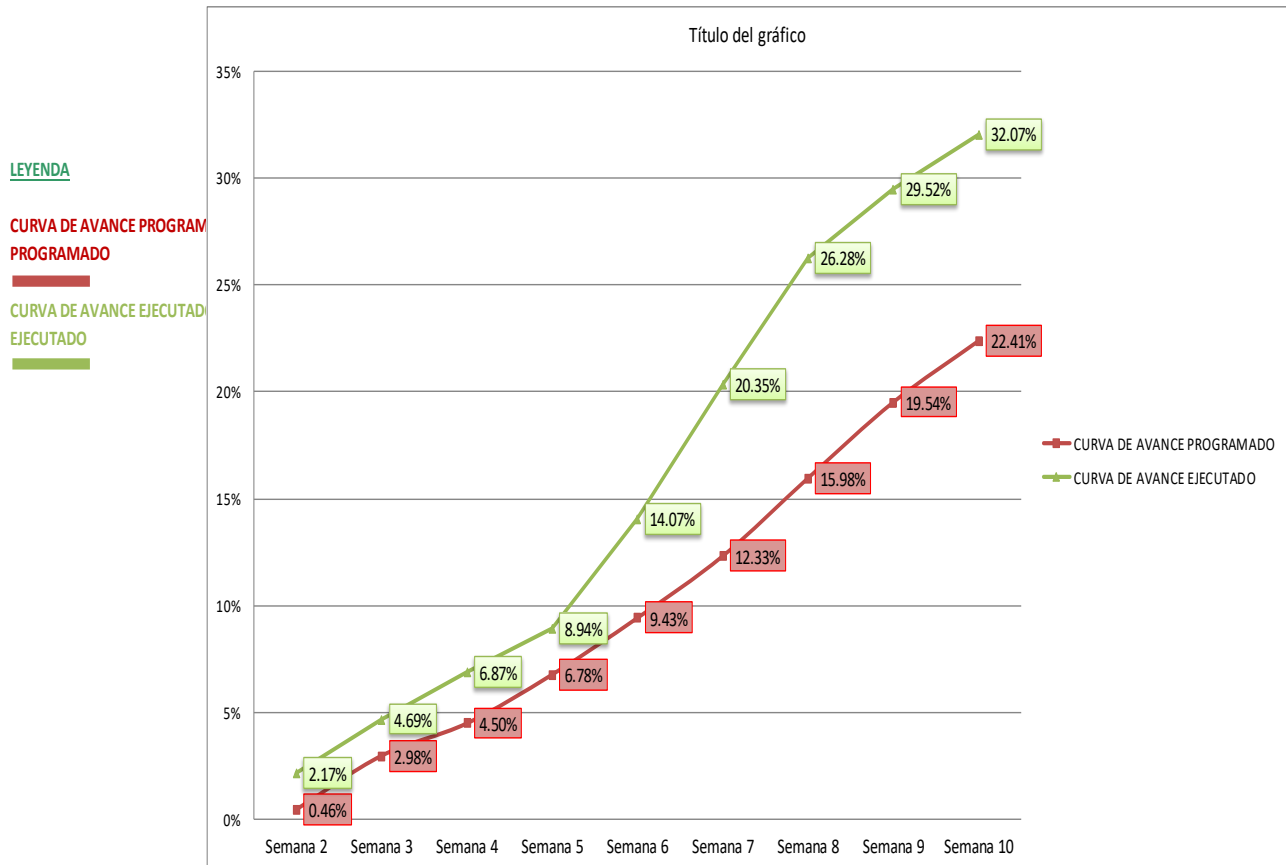


Figura 58. Gráfica de los tipos de restricciones

Elaborado por: las autoras

Curva S

El avance de la obra se ve representado en la siguiente curva S que se observa en la figura 59, en la cual se comparó el avance acumulado con la programación inicial versus el avance acumulado ejecutado implementando Lean Construction, como se observa la obra se encuentra adelantada en 9.66%, pese la problemática que tuvo con el abastecimiento de materiales, relacionado con la escasez de materiales por la alta demanda de ellos.



	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
VALORIZACION PROGRAMADA INICIAL	0.46%	0.81%	1.52%	2.28%	2.65%	2.90%	3.65%	3.55%	2.87%
VALORIZACION EJECUTADA	2.17%	2.52%	2.18%	2.08%	5.13%	6.28%	5.93%	3.24%	2.55%
VALORIZACION PROGRAMADA ACUMULADA	0.46%	2.98%	4.50%	6.78%	9.43%	12.33%	15.98%	19.54%	22.41%
VALORIZACION EJECUTADA ACUMULADA	2.17%	4.69%	6.87%	8.94%	14.07%	20.35%	26.28%	29.52%	32.07%

Figura 59. Gráfica del PPC por semana.

Elaborado por: las autoras

5.1.1.1. Razones de no cumplimiento

En la tabla 65 y figura 60, se presenta un resumen de las razones de no cumplimiento de cada semana, donde se indica las causas y en qué medida afectó la ejecución de las partidas, al analizar se obtiene como mayor porcentaje de incidencia con un 40% en causa de tipo Externo.

Tabla 65

Razones de no cumplimiento

SEMANAS	PROGRAMACION	LOGISTICA	EXTERNO	INCUMPLIMIENTO DE OTRO FRENTE	INGENIERIA	SEGURIDAD
	PROG	LOG	EXT	IOF	ING	SEG
Semana 2			1			
Semana 3	1					1
Semana 4						
Semana 5	1	1				
Semana 6					1	
Semana 7			1			
Semana 8						
Semana 9			1		1	
Semana 10			1			
Semana 11						
TOTAL	2	1	4		2	1
%	20.00%	10.00%	40.00%		20.00%	10.00%

Elaborado por: las autoras

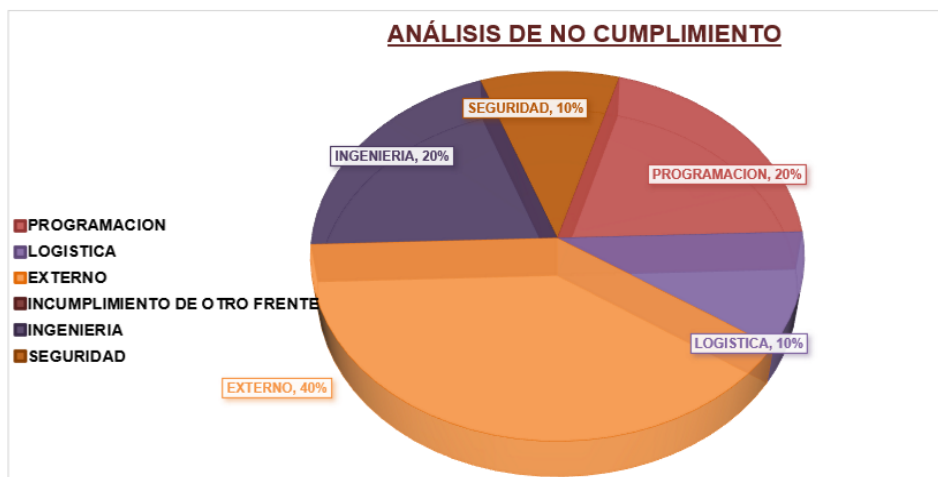


Figura 60. Análisis de no cumplimiento

Elaborado por: las autoras

5.1.4. Influencia de las Herramienta de Trabajo

Estructurado

Al aplicar la herramienta de los 5 por qué en los problemas recurrentes e implementar el plan de acción para la reducción de

la variabilidad de obra, se obtuvieron los siguientes datos de la variación de incidencias en las esperas debido a indicaciones y trabajos rehechos durante las semanas.

Esperas por indicaciones

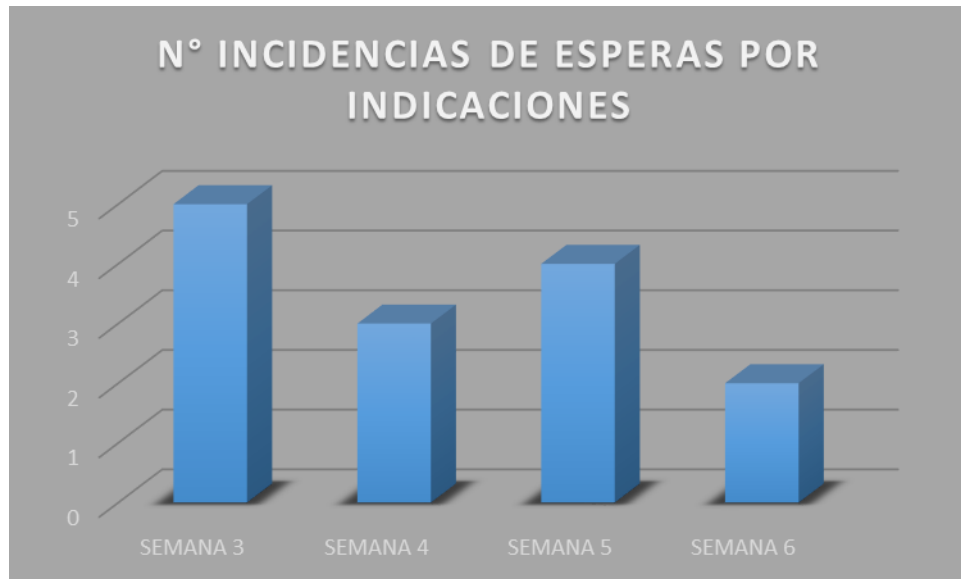


Figura 61. Histograma de variación de incidencias de esperas por indicaciones

Elaborado por: las autoras

Tabla 66

Variación de incidencias de esperas por indicaciones

SEMANA	INCIDENCIAS	VARIACIÓN
SEMANA 3	5	100%
SEMANA 4	3	60%
SEMANA 5	4	80%
SEMANA 6	2	40%
REDUCCIÓN DE INCIDENCIAS		60%

Elaborado por: las autoras

Trabajos rehechos



Figura 62. Histograma de variación de incidencias de trabajos rehechos

Elaborado por: las autoras

Tabla 67

Variación de incidencias de trabajos rehechos

Elaborado por: las autoras

SEMANA	INCIDENCIAS	VARIACIÓN
SEMANA 5	7	100%
SEMANA 6	5	71%
SEMANA 7	2	29%
SEMANA 8	3	43%
REDUCCIÓN DE INCIDENCIAS		57%

5.2. Resultados en la productividad

Al aplicar las herramientas de la filosofía Lean Construction en conjunto se obtuvo una mejora en la productividad, al comparar los índices de productividad de la situación actual de obra, del presupuesto del expediente técnico y los índices reales después de haber aplicado la filosofía Lean Construction.

En donde se observa que los índices de productividad reales de obra con las herramientas ya aplicadas son menores respecto a los otros índices, esto indica que se logró realizar la misma cantidad producida con menos recursos, en este caso horas hombres.

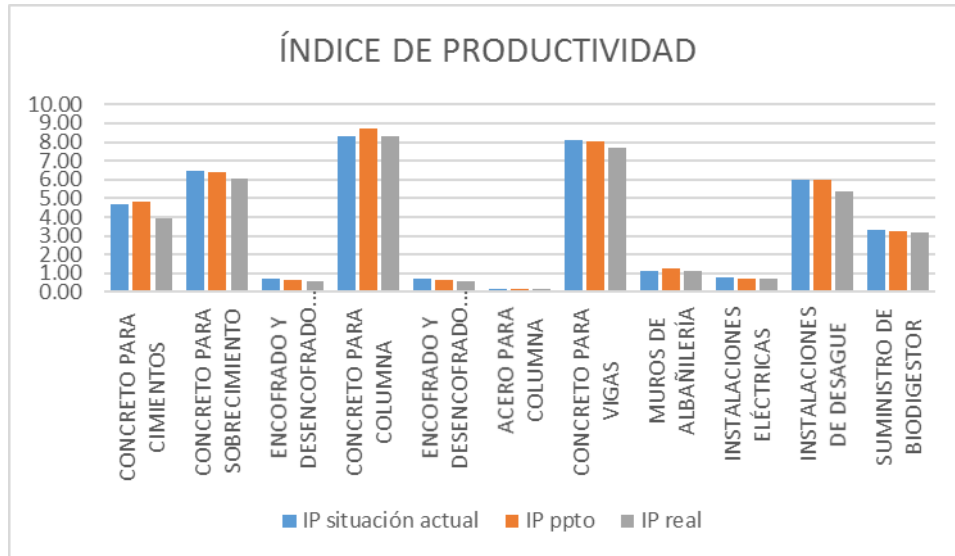


Figura 63. Índice de productividad

Elaborado por: las autoras

A comparación del índice de productividad del presupuesto de expediente técnico que fue de 3.69 y el índice de productividad real de 3.43, se obtuvo una reducción de 0.26, lo cual significó obtener 532.25 horas hombres ahorradas y por lo tanto un presupuesto ganado por mano de obra, que como se observa en la tabla 68, representa el 10.28% del presupuesto general de mano de obra.

Tabla 68

Presupuesto ahorrado por mano de obra

ACTIVIDAD	IP situación actual	IP ppto	IP real	HH ahorradas	A.P.U (hh)	METRADO	PTO EXPEDIENTE (MANO DE OBRA)
CONCRETO PARA CIMENTOS	4.71	4.8	3.92	114.69	S/ 81.89	132.1	S/ 10,817.67
CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	6.45	6.4	6.08	12.75	S/ 109.19	40.3	S/ 4,400.36
CONCRETO PARA COLUMNA	8.33	8.69	8.33	10.91	S/ 136.48	30.77	S/ 4,199.49
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNA	0.69	0.64	0.58	34.82	S/ 13.13	595.34	S/ 7,816.81
ACERO PARA COLUMNA	0.16	0.14	0.14	10.53	S/ 0.65	3004.46	S/ 1,952.90
CONCRETO PARA VIGAS	8.08	8	7.68	9.15	S/ 136.48	28.54	S/ 3,895.14
MUROS DE ALBAÑILERIA	1.15	1.27	1.15	224.8	S/ 25.09	1800.84	S/ 45,183.08
INSTALACIONES ELECTRICAS	0.8	0.74	0.73	1.07	S/ 16.36	129	S/ 2,110.44
INSTALACIONES DE DESAGUE	6	6	5.33	86	S/ 62.19	387	S/ 24,067.53
SUMINISTRO DE BIODIGESTOR	3.33	3.26	3.2	7.8	S/ 62.85	129	S/ 8,107.65
TOTAL		3.69	3.43	532.25			S/ 118,597.82

Fuente: Elaborado por las autoras

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1. Contrastación de hipótesis

H1: Hipótesis Específica 1

Señala que la aplicación de las herramientas Lean Construction de diseño en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca contribuye en la mejora de la productividad; en la investigación se aplicó las herramientas, Matriz de responsabilidades, Lista de tareas y Lista de chequeo. Se realizó encuestas antes y después de aplicar las herramientas de diseño para conocer el nivel de conocimiento del grado de responsabilidad en cada actividad que tenía cada profesional involucrado, de la cual se obtuvo una mejoría del 38% gracias a la influencia de éstas herramientas por lo tanto se concluye que la hipótesis específica 1 es VÁLIDA.

Tabla 69

Resumen Contrastación Hipótesis Específica 1.

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Experiencias obtenidas	Observaciones
La aplicación de las herramientas Lean Construction de Diseño contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de responsabilidades - Lista de tareas - Lista de chequeo. 	Las encuestas que indican el conocimiento del grado de responsabilidad en cada actividad, aumentó en un 38%.	Debido a los resultados, se puede confirmar la contribución en la mejora de la productividad de las herramientas de Diseño, por lo que finalmente se valida el planteamiento de la hipótesis 1.

Elaborado por: las autoras

H2: Hipótesis Específica 2

Señala que la aplicación de las herramientas Lean Construction de ejecución en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca contribuye en la mejora de la productividad; en la investigación se aplicó la herramienta First Run Studies para tener los rendimientos reales de obra, de la cual se procedió a realizar un dimensionamiento de cuadrilla, que al aplicar la herramienta Carta Balance se logró identificar el incremento en tiempos productivos de 20% y la disminución de los tiempos contributorios y tiempos no contributorios de 10%, por lo tanto se concluye que la hipótesis específica 2 es VÁLIDA.

Tabla 70

Resumen Contrastación Hipótesis Específica 2.

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Experiencias obtenidas	Observaciones
La aplicación de las herramientas Lean Construction de Ejecución contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama – provincia de Chota – departamento de Cajamarca.	– First Run Studies. – Carta Balance.	Se incrementó el tiempo productivo en 20% y la disminución del tiempo contributorio y tiempo no contributorio de 10%	Debido a los resultados, se puede confirmar la contribución en la mejora de la productividad de las herramientas de ejecución, por lo que finalmente se valida el planteamiento de la hipótesis 2.

Elaborado por: las autoras

H3: Hipótesis Específica 3

Señala que la aplicación de las herramientas Lean Construction de control en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca contribuye en la mejora de la productividad; en la investigación se implementó la herramienta Last planner System, la cual logró mejorar el control de las actividades en la planificación, para la planificación realizada se tuvo en cuenta 19 restricciones en donde el 47% eran del tipo de materiales, así mismo, dentro del porcentaje de plan cumplido se determinó un promedio de 92% de actividades programadas cumplidas y además se obtuvo una mejoría de 9.66% en el avance ejecutado de obra por planificación Lean

frente al calendario de avance de obra, por lo tanto se concluye que la hipótesis específica 3 es VÁLIDA.

Tabla 71

Resumen Contrastación Hipótesis Específica 3

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Experiencias obtenidas	Observaciones
La aplicación de las herramientas Lean Construction de Control contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama – provincia de Chota – departamento de Cajamarca.	–Last Planner System.	El promedio del porcentaje de cumplimiento de las actividades programadas fue de 92% y además se obtuvo una diferencia positiva de 9.66% en el avance ejecutado de obra por planificación Lean frente al calendario de avance de obra.	Debido a los resultados, se puede confirmar la contribución en la mejora de la productividad de las herramientas de control, por lo que finalmente se valida el planteamiento de la hipótesis 3.

Elaborado por: las autoras

H4: Hipótesis Específica 4

Señala que la aplicación de las herramientas Lean Construction de trabajo estructurado en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca contribuye en la mejora de la productividad; en la investigación se aplicó la herramienta de los 5 por qué, lo cual influyó a determinar la causa raíz de la problemática en cada actividad implementando posteriormente un plan de acción para dar solución a los altos tiempos por esperas debido a indicaciones y a trabajos rehechos, se concluyó que las incidencias de esperas por indicaciones disminuyeron en un 60% y los trabajos rehechos en un 57% por lo que se confirma que la herramienta ayudó

a mejorar la productividad, por lo tanto se concluye que la hipótesis específica 4 es VÁLIDA.

Tabla 72

Resumen Contrastación Hipótesis Específica 4

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Experiencias obtenidas	Observaciones
La aplicación de las herramientas Lean Construction de trabajo estructurado contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama – provincia de Chota – departamento de Cajamarca.	-5 porqués	Las incidencias de esperas por indicaciones disminuyeron en un 60% y los trabajos rehechos un 57%.	Debido a los resultados, se puede confirmar la contribución en la mejora de la productividad de las herramientas de trabajo estructurado, por lo que finalmente se valida el planteamiento de la hipótesis 4.

Elaborado por: las autoras

HG: Hipótesis General

Señala que la aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de las 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca mejora la productividad; en el desarrollo de la presente investigación se determinó el incremento de tiempos productivos en los procesos constructivos, la planificación de obra de acuerdo a Lean Construction estuvo siempre adelantado frente al plan maestro de obra, y además en el lado presupuestal se benefició en un ahorro del 10.28% de la mano de obra al reducir horas hombres debido a la disminución de ratios o índice de

productividad en 0.26 hh/metrado, por lo tanto se concluye que la hipótesis general es VÁLIDA.

Tabla 73

Resumen Contrastación Hipótesis General

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Experiencias obtenidas	Observaciones
La aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad de la construcción de las 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama – provincia de Chota – departamento de Cajamarca.	–Filosofía Lean Construction	Se generó en el índice de productividad una disminución de 0.26 hh/metrado, debido a una disminución de horas hombres, esto logró un ahorro de 10.28% del presupuesto en mano de obra al optimizar la productividad de la obra de saneamiento.	Debido a los resultados positivos obtenidos con la aplicación de la filosofía Lean Construction y sus herramientas se puede corroborar la mejora de la productividad, por lo que finalmente se valida el planteamiento de la hipótesis general.

Elaborado por: las autoras

6.2. Contrastación de los antecedentes

6.2.1. Contrastación de los antecedentes

internacionales

Ibañez (2018), en su investigación se identificó que el 50% de los casos en estudio las reuniones semanales se realizaban en 1 hora y 30 minutos para los equipos mejor preparados mientras el otro 50% en 3 horas, en la aplicación de esta investigación, se realizó las reuniones 1 hora por 2 especialistas, debido a que se tenía la limitación de estar en tiempos de pandemia y evitar los contagios, no se debía ingresar a más personal a una

misma sala, además se utilizaron medios digitales para el desarrollo de esta herramienta.

6.2.2. Contrastación de los antecedentes

nacionales

Diez (2019), concluyó en un porcentaje de plan cumplido de 86% y un 14% de incumplimiento, dividiéndose en falta de recursos e imprevistos 7% para ambos, además se redujo de 7 a 6 meses el plazo de ejecución. A comparación con esta investigación, el porcentaje de plan cumplido es el mismo, sin embargo se observa mayor incidencia en las actividades de incumplimiento por otros frentes y externas debido al abastecimiento de materiales fuera de tiempo.

Lucas (2018), esta investigación se realizó en un proyecto de saneamiento al igual que esta investigación, fue enfocada en la planificación a través de la herramienta Last Planner System, en donde no fue aplicado a inicio de la ejecución de obra, y debido a eso se pudo hacer una comparación en el porcentaje de plan cumplido, antes y después de haber implementado la herramienta Last Planner System, es por ellos que se observa un porcentaje en aumento de 12%, resultando con un promedio de porcentaje de plan cumplido de 72%, a diferencia de esta investigación en la que se obtuvo un mayor porcentaje al obtener 86%.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca incrementa significativamente la productividad, al reducir la utilización de recursos en un 0.26 hh/metrado del índice de productividad, lo cual generó un ahorro del 10.28% del presupuesto general de mano de obra.
2. Las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction, contribuyen en la mejora de la productividad de obra, al incrementar el nivel de conocimiento de responsabilidad en cada actividad para los profesionales involucrados en un 38%.
3. Las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction, como el First Run Studies y la Carta Balance, contribuyen en la mejora de la productividad al mejorar los tiempos productivos en un 20% y a su vez, la disminución en los tiempos contributorios y no contributorios de 10%.

4. Las herramientas de control de la filosofía Lean Construction, como el Last Planner System y todas las técnicas que se involucran, influyen en la mejora de la productividad al obtener un 9.66% mayor entre el calendario de avance de obra versus el avance ejecutado de obra por planificación Lean, además se logró cumplir con las actividades en un promedio de 92% según lo planificado, en la planificación se consideró 19 restricciones de las cuales el 40% eran de tipo Externo.

5. Las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction, influyen en la mejora de la productividad al reducir las incidencias de esperas por indicaciones 60% y trabajos rehechos en un 57%.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar la Filosofía Lean Construction y sus herramientas, para la optimización de la productividad mediante la mejora continua en los procesos de obras civiles.
2. Capacitar constantemente al personal de obra y mantener compromisos aplicando el trabajo en equipo.
3. Usar las herramientas de diseño para unificar términos de obra generando un mejor entendimiento de instrucciones y no provocar cruces de trabajo ni tiempos perdidos por ello.
4. Emplear las herramientas de ejecución, para tener en cuenta los tiempos no contributivos y así poder mitigarlos de acuerdo a un dimensionamiento de cuadrilla real, tomando las mediciones constantemente para hacer seguimiento al proyecto

5. Utilizar la herramienta de control, Last Planner System, ya que contribuye a tener un mejor control y aumenta el grado de confiabilidad de lo planificado.
6. Solicitar a los contratistas presentar a las entidades públicas cada valorización mensual de obra, junto con el Look Ahead Planning del mes siguiente, de esta manera ir sustituyendo el modelo tradicional de obra que produce mucha variabilidad en ella y por lo tanto una baja productividad.
7. Ejecutar la herramienta de trabajo estructurado, 5 por qué, para hallar la causa raíz de cada problemática e implementar su plan de acción para la eliminación o reducción de ella, el plan de acción puede ser propuesto mediante ideas en conjunto con todo el personal involucrado.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Acuña, L., Campos, G., Cuentas, P., & De Rutté, R. (2018). Como mejorar la productividad durante la ejecución de una obra de saneamiento. Caso: obra de saneamiento Esquema Cajamarquilla. (*Tesis de Maestría*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10757/623124>
- Alarcon, L. (1997). *Lean Construction*. Santiago de Chile: A.A. Balkema.
- Alarcon, L., Salvatierra, J., Donaire, N., & Galleguillos, M. (2017). *Lean Construction: Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/318217002_Lean_Construction_Manual_Practico_de_Herramientas_de_Mejoramiento_de_Construccion
- Albarracín, L., Molero, N. y Vicente, W.(2020). Propuesta de mejora utilizando las herramientas Lean Construction para controlar la productividad en la ejecución de obras de edificación, en la provincia de Tacna, 2019. (*Tesis Pre-grado*). Universidad Privada de Tacna, Tacna. Recuperado de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1460>
- Ballard, H. (2000). The last planner system of production control. Recuperado de <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/1/Ballard00PhD.pdf>

- Banco Central de Reserva del Peru Sucursal Trujillo. (2020). *Caracterizacion del departamento de Cajamarca*. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/cajamarca-caracterizacion.pdf>
- Botero, L., & Martha, Á. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean Construction como estrategia de mejoramiento). Medellín, Colombia. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/215/21513605.pdf>
- Calderón, M. (2020). Implementación de Lean Construction en Cusco - Perú. (*Tesis de Maestría*). Universidad Politecnica de Valencia, Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/152827>
- Castillo, I. (2014). Inventario de herramientas del sistema de entrega de proyectos Lean (LPDS) (*Tesis Pre-grado*). Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5387/CASTILLO_INES_INVENTARIO_SISTEMAS_ENTREGA_PROYECTOS_LEAN_LPDS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, L. (2017). Barreras, factores de éxito y estrategias en la implementación de LEAN en la construcción. Una primera aproximación a la situación en España. (*Tesis de Maestría*). Universidad Politecnica de Valencia, Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/97426>
- Diez, L. (2018). Implementación lean construction en el proyecto: “instalación del servicio de saneamiento básico, caserío el arenal distrito de Santo Tomas, Cutervo –Cajamarca” (*Tesis Pre-grado*). Universidad Cesar Vallejos, Chiclayo. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41115/Diez_GLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- EIRoy Soluciones e ingeniería (2014). Metodología Last Planner System. EIRoy Soluciones e ingeniería. Recuperado de: https://www.academia.edu/18030334/Book_Last_Planner_System_espa%C3%B1ol_

- Ghio, V. (2001). *Productividad en obras de construcción : diagnóstico, crítica y propuesta*. Lima: Fondo Editorial PUCP- Pontificia Univesidad Católica del Perú. Recuperado de https://www.academia.edu/36844625/PRODUCTIVIDAD_EN_OBRAS_DE_CONSTRUCCION_VIRGILIO_GHIO_CASTILLO_pdf
- Howell, G. (1999). What is Lean Construction. Recuperado de <https://www.leanconstruction.org/media/docs/Howell.pdf>
- Ibáñez, F. (2018). Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del Lean Construction en Chile. (*Tesis Pre-grado*). Universidad de Chile, Santiago de Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168246>
- INEI. (2020). *Producto Bruto Interno Trimestral*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-pbi-iii-trim-2020.pdf>
- Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction. Recuperado de <https://www.leanconstruction.org/media/docs/Koskela-TR72.pdf>
- Lucas, E. (2018). Mejoramiento de la planificación en la construcción de un sistema de agua potable y saneamiento básico de una población rural de características dispersas implementando la filosofía Lean Construction. Recuperado de <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/3986>
- MVCS. (2016). Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/22029/RM-173-2016-VIVIENDA.pdf>
- Ohno, T., (1998). *The Toyota Production System: Beyond large scale production*, production press, Cambridge.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. (2009). Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales

y Pequeñas Comunidades. Recuperado de <http://www.bvsde.opsoms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-1sas.htm>.

Pons, J. (2014). *Introducción a Lean Construction* (2ª ed.). Madrid: Fundación Laboral de la Construcción. Recuperado de <http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion-al-Lean-Construction.pdf>

Pons, J., Rubio, I. (2019). *Lean Construction y la Planificación Colaborativa*. Madrid: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Recuperado de <https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>

Porras, H., Sánchez, O., & Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances - Investigación en Ingeniería Vol.11*, 32-53. Recuperado de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/298/235>

Resolución Ministerial N°173 de 2016 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

ANEXOS

	Pág.
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	176
ANEXO 02: FORMATO DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	178
ANEXO 03: FORMATO DE LISTA DE TAREAS	180
ANEXO 04: FORMATO DE LISTA DE CHEQUEO	182
ANEXO 05: FORMATO DE FIRST RUN STUDIES	184
ANEXO 06: FORMATO DE CARTA BALANCE	186
ANEXO 07: FORMATO LOOK AHEAD PLANNING	188
ANEXO 08: FORMATO DE PLAN SEMANAL	190
ANEXO 09: FORMATO DE PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO	192
ANEXO 10: FORMATO DE 5 POR QUÉS	194
ANEXO 11: PANEL FOTOGRAFICO	
196	
ANEXO 12: PLANIFICACION MAESTRA	217
ANEXO 13: PRESUPUESTO DEL EXPEDIENTE TECNICO	219
ANEXO 14: A. COSTOS UNITARIOS DEL EXPEDIENTE TECNICO	241
ANEXO 15: PLANOS DEL EXPEDIENTE TECNICO	250
ANEXO 16: CARTAS BALANCES	
261	
ANEXO 17: ENCUESTA A ESPECIALISTAS	337

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Elaborado por:

Bach. Anghela Zuleyka Sandoval Salazar

Bach. Milagros Victoria Valdez Reyes

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			METODOLOGÍA	
			VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES		
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis principal	Variable independiente: Lean Construction	Herramientas de Diseño Herramientas de Ejecución Herramientas de Control Herramientas de Trabajo Estructurado	Matriz de responsabilidades	Diseño:	No experimental, longitudinal, Ambispectivo.
¿De qué manera influye la aplicación de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?	Aplicar la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	La aplicación de la filosofía Lean Construction mejora la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.			Lista de tareas		
					Lista de chequeo		
					First Run Studies	Enfoque:	Cuantitativo
					Carta balance		
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Lean Construction	Last Planner System	Población:	129 unidades básicas de saneamiento	
¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?	Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	La aplicación de las herramientas de diseño Lean de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	Cantidad producida	Tiempo Productivo	Muestra:	129 unidades básicas de saneamiento	
				Tiempo Contributorio	Instrumentos:	Excel, AutoCad, S10, MsProject, formatos, Cronómetro, Cámara de video, Notas Adhesivas.	
				Tiempo No Contributorio	Nivel de investigación:	Descriptivo	
¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?	Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	La aplicación de las herramientas de ejecución Lean de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	Variable Dependiente: Productividad	Recursos empleados	Mano de Obra	Método:	Entrevista a especialistas
¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?	Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	La aplicación de las herramientas de control de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.			Materiales		Búsquedas de información
							Validación a empresas
							Estudio del caso
							Propuesta
¿De qué manera influye la aplicación de las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca?	Determinar la influencia de la aplicación de las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction en la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	La aplicación de las herramientas de trabajo estructurado de la filosofía Lean Construction contribuye en la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - provincia de Chota - departamento de Cajamarca.	Equipos	Técnicas:	Entrevistas, encuestas, cuadros estadísticos, formatos		

ANEXO 02: FORMATO DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

LISTA DE ACTIVIDADES	PARTICIPANTES								
	Ing. Residente	Ing. Asistente (oficina técnica)	Ing. Campo	Ing. Seguridad	Logístico / Administrador	Maestro de obra (general)	Especialista (acero)	Especialista (encofrado)	Especialista (albañilería)

GRADO DE RESPONSABILIDAD
 R: responsable
 E: ejecutor
 C: cooperador

ANEXO 03: FORMATO DE LISTA DE TAREAS



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRÉS

LISTA DE TAREAS

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	DESCRIPCIÓN	FECHA

ANEXO 04: FORMATO DE LISTA DE CHEQUEO



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

LISTA DE CHEQUEO

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES

Nombre:

Cargo:

ITEM	TAREA	¿SE REALIZÓ?	OBSERVACIONES

ANEXO 05: FORMATO DE FIRST RUN STUDIES



FIRST RUN STUDIES

ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL DE MANO DE OBRA

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m3)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m2)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m3)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (kg)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m2)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m3)	IP

PARTIDA:

Nº personas	hh trabajadas	hh total	#ubs	Metrado (m3)	IP

ANEXO 06: FORMATO DE CARTA BALANCE



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO:

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA:

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	
	J	
	K	
	L	
	M	
	N	
TNC	O	
	P	
	Q	
	R	
	S	

A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
O					
P					
Q					
R					
S					
Total					

TOTAL	
0	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	TC
0	
0	
0	
0	
0	
0	TNC
0	
0	
0	
0	TOTAL

ANEXO 07: FORMATO LOOK AHEAD PLANNING

Proyecto	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y saneamiento básico en los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e higuerones, Distrito de Llama- Chota—Cajamarca"																																									
LOOK AHEAD PLANNING																																										
ACTIVIDADES	SEM	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5												
	MES	OCTUBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE							NOVIEMBRE							NOVIEMBRE												
DIA	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
FECHA																																										

ANEXO 08: FORMATO DE PLAN SEMANAL

PLAN SEMANAL

PROYECTO				Fecha						
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	L	M	M	J	V	S	D	

ANEXO 09: FORMATO DE PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO

(PPC)

ACTIVIDADES	Metrado	SEMANA 1							ACTIVIDADES COMPLETADAS AL 100%	PPC		Análisis de no cumplimiento		
		MES								100.00%				
		L	M	M	J	V	S	D		SI	NO	Tipo	Causa de no cumplimiento	Medida correctiva
		1	2	3	4	5	6	7		E	0			
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
	Planificado								0.0	X				
	Actual								0.0					
										100.00%	0.00%			

ANEXO 10: FORMATO DE 5 POR QUÉS

5 WHYS - ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

PROBLEMA

1.-¿Por qué está pasando este problema?

2.-¿Por qué?

3.-¿Por qué?

4.-¿Por qué?

5.-¿Por qué?

CONCLUSIÓN

PLAN DE ACCIÓN

ANEXO 11: PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1: Se observa el cartel de obra



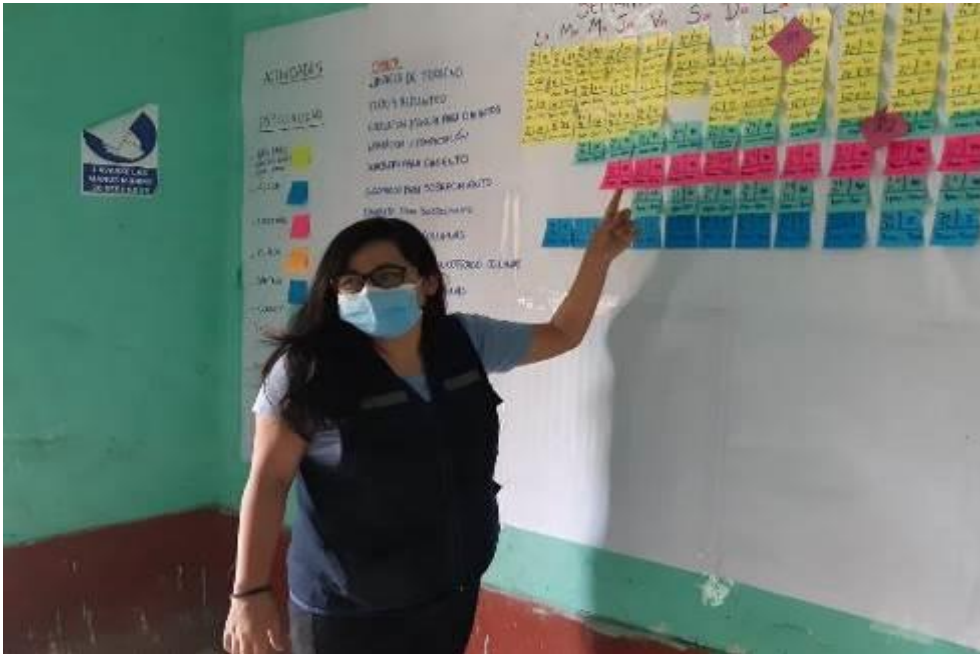
Fotografía 2: Se hizo un análisis de la situación actual de la obra, se observa la excavación manual de los cimientos de la UBS



Fotografía 3: Vaciado de concreto simple en cimientos de la M-7, sector 1- Caserío de Guayabo.



Fotografía 4: Vaciado de concreto simple en cimientos de la M-9, sector 1- Caserío de Guayabo.



Fotografía 5: Se implemento la Sala de Producción y se brindó una charla sobre el llenado de los post-it y la herramienta Last Planner Planning.



Fotografía 6: Planificación colaborativa con los involucrados del proyecto.



Fotografía 7: Se observa a una de las tesistas, al Ing. Asistente de oficina, al Ing. Supervisor e Ing. Residente, en la entrada de la Sala de Producción.



Fotografía 8: Se observa a una de las tesistas, al Ing. Asistente de oficina, al Ing. Supervisor e Ing. Residente.



Fotografía 9: Se observa en otra UBS la cimentación vaciada de concreto simple.



Fotografía 10: Vaciado de concreto simple en sobrecimiento en M-30, ubicada en el caserío Guayabo



Fotografía 11: Se observa el sobrecimiento vaciado con concreto simple en M-64, ubicada en el caserío Cumbil Alto.



Fotografía 12: Se observa la aplicación de la carta balance en el encofrado y desencofrado del sobrecimiento en M-7, ubicada en el caserío la Oroya



Fotografía 13: Vaciado de concreto simple en sobrecimiento en M-10, ubicada en el caserío la Oroya



Fotografía 14: Se observa la aplicación de la carta balance en el vaciado de concreto simple en sobrecimiento en M-24, ubicada en el caserío la Oroya.



Fotografía 15: Se observa la aplicación de la carta balance en el vaciado de concreto simple en sobrecimiento en M-32, ubicada en el caserío la Oroya.



Fotografía 16: Se observa la aplicación de la carta balance en el desencofrado del sobrecimiento en M-15, ubicada en el caserío la Oroya.



Fotografía 17: Se observa la aplicación de la carta balance en el desencofrado del sobrecimiento en M-15, ubicada en el caserío la Oroya.



Fotografía 18: Se observa la aplicación de la carta balance en la habilitación de los materiales.



Fotografía 19: Se observa la aplicación de la carta balance en la habilitación del acero para columnas.



Fotografía 20: Se tomo el tiempo de traslados de un frente de trabajo a otro.



Fotografía 21: Curado del concreto del sobrecimiento



Fotografía 22: Trazo y replanteo de la cimentación de la M-40, en el caserío de Higueroes.



Fotografía 23: Se observa la aplicación de la carta balance en el desencofrado del sobrecimiento en M-45, ubicada en el caserío Higueroes.



Fotografía 24: Se observa la aplicación de la carta balance en el encofrado del sobrecimiento en M-49, ubicada en el caserío Higueroes.



Fotografía 25: Se observa la aplicación de la carta balance en el trazo y replanteo de la cimentación de la M-40, en el caserío de Higueroes.



Fotografía 26: Se observa la aplicación de la carta balance en vaciado de concreto en el sobrecimiento de la M-53, en el caserío de Higueroes.



Fotografía 27: Se observa la aplicación de la carta balance en el traslado y abastecimiento de los materiales a los frentes de la obra.



Fotografía 28: Se observa la excavación manual de los cimientos del Biodigestor de la UBS.



Fotografía 29: Se observa la aplicación de la carta balance en la habilitación del acero para vigas.



Fotografía 30: Habilidad del acero para vigas.



Fotografía 31: Se observa la aplicación de la carta balance en el asentado de ladrillo para muros en M- 18 , caserío Guayabo.



Fotografía 32: Verificación de trabajos de asentado de ladrillo para muros.



Fotografía 33: Se observa la aplicación de la carta balance en el vaciado de concreto en columnas en M-38, caserío Cumbil Alto.



Fotografía 34: Curado de columnas en M-40, caserío Cumbil Alto.



Fotografía 35: Se observa la colocación del acero de la viga en M-36, caserío Cumbil Alto.



Fotografía 36: Se observa el encofrado de la viga en M-36, caserío Cumbil Alto.



Fotografía 37: Se observa el encofrado de la viga en M-37, caserío Cumbil Alto.



Fotografía 38: Se observa la construcción de lavadero

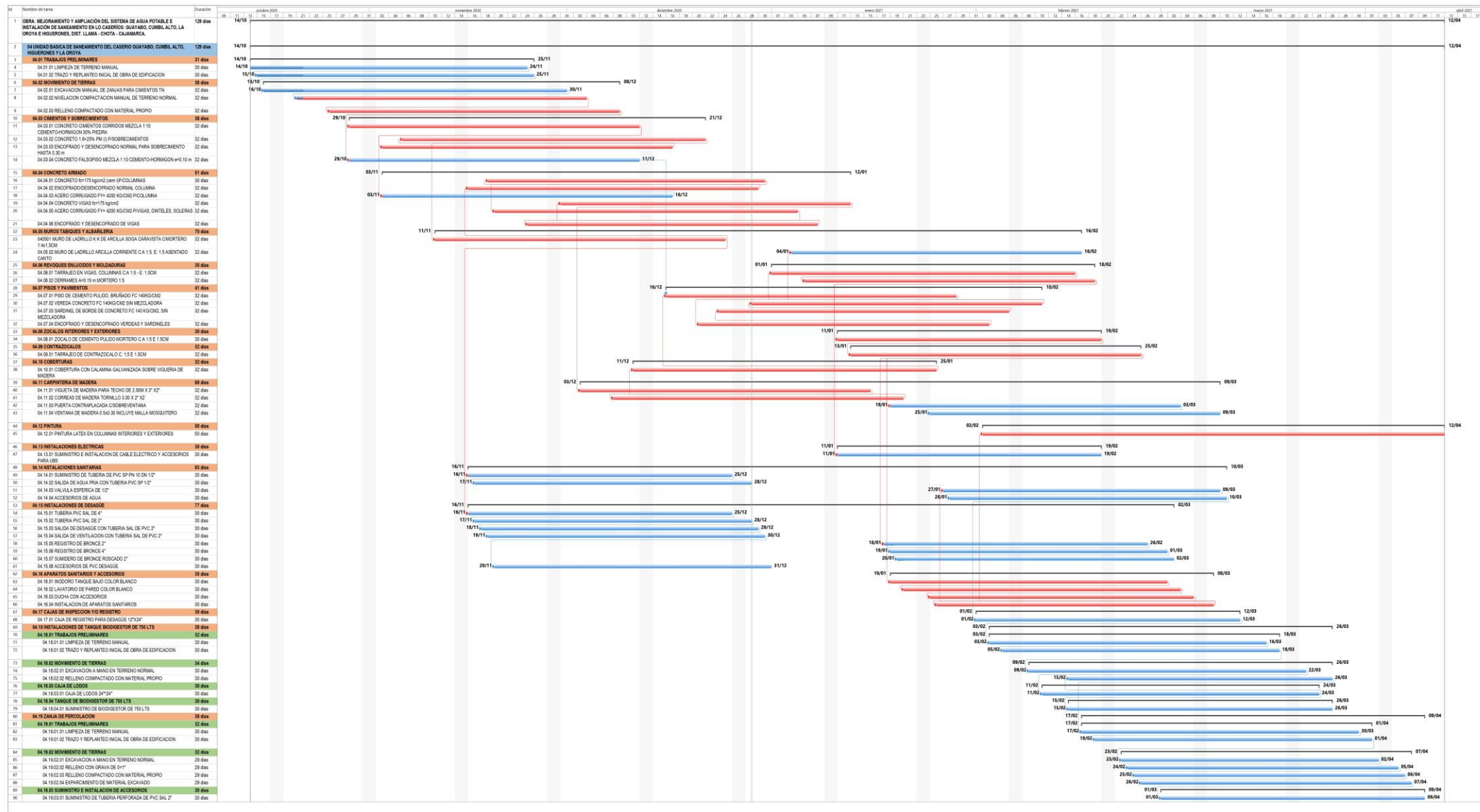


Fotografía 39: Se observa trabajos de tarrajeo exterior en M-15, caserío Guayabo.



Fotografía 40: Se observa trabajos de tarrajeo interior en M-15, caserío Guayabo.

ANEXO 12: PLANIFICACION MAESTRA



ANEXO 13: PRESUPUESTO DEL EXPEDIENTE TECNICO

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA ROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Ciudadano Municipalidad de Llama Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.04.02.03.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	3.50	23.12	80.92
01.03.04.02.03.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	3.50	19.00	66.00
01.04	CANAL DE CONDUCCION				8,398.36
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				30.80
01.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	20.00	0.76	15.20
01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	20.00	1.23	24.60
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				638.86
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL P/STRUCT. TN H. 0.60 M PROF	m3	8.00	33.72	269.76
01.04.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	20.00	21.97	439.40
01.04.02.03	EXPANCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	9.60	13.49	129.50
01.04.03	CONCRETO SIMPLE				965.14
01.04.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (1) P/ISOLADO SUB-BASE	m3	2.00	301.33	602.66
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	10.08	26.96	362.48
01.04.04	CONCRETO ARMADO				6,474.76
01.04.04.01	LOSA DE FONDO				2,399.09
01.04.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) P/LOSA DE FONDO PISO	m3	2.00	484.75	969.50
01.04.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	10.08	26.96	362.48
01.04.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	262.53	3.76	997.11
01.04.04.02	MURO REFORZADO				3,199.74
01.04.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) P/MURO REFORZADO	m3	2.00	484.75	969.50
01.04.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	40.08	26.96	1,441.28
01.04.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 P/MURO REFORZADO	kg	187.71	3.99	748.96
01.04.04.03	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				624.80
01.04.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO	m2	10.00	23.12	231.20
01.04.04.03.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	30.00	23.12	693.60
01.04.04.04	VARIOS				71.13
01.04.04.04.01	JUNTAS DE DILATACION E-T	m	12.50	5.69	71.13
01.05	DESARENADOR				15,340.23
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				35.42
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	17.80	0.76	13.53
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	17.80	1.23	21.80
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,650.80
01.05.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	44.50	33.72	1,500.54
01.05.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	17.80	21.97	391.07
01.05.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	46.03	21.97	999.31
01.05.02.04	EXPANCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	67.50	13.49	775.68
01.05.03	CONCRETO SIMPLE				570.51
01.05.03.01	CONCRETO FC=140 kg/cm2 EN LOSA DE FONDO	m3	1.34	369.12	533.48
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	1.26	26.96	46.03
01.05.04	CONCRETO ARMADO				5,623.51
01.05.04.01	LOSA DE FONDO				1,604.85
01.05.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) P/LOSA DE FONDO PISO	m3	2.01	484.75	974.36
01.05.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	1.91	26.96	56.68
01.05.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	149.42	3.76	561.82
01.05.04.02	MURO REFORZADO				4,218.66
01.05.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) P/MURO REFORZADO	m3	5.21	484.75	2,525.35
01.05.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	13.37	26.96	480.79
01.05.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 P/MURO REFORZADO	kg	303.84	3.99	1,212.32
01.05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				2,204.83
01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO	m2	16.89	23.12	390.50
01.05.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	49.75	23.12	1,150.22
01.05.05.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	36.69	19.00	754.11
01.05.06	PINTURA				154.76
01.05.06.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX		15.43	10.03	154.76

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Sr. Miguel Ángel Pérez Voltriano
 Alcalde Provisorio de la Municipalidad Distrital de Llama

Fecha: 20/06/2020 11:33:36 a.m.



Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Origen MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.07	VARIOS				626.78
01.05.07.01	TAPA DE CONCRETO (0.60x0.60x0.07)	und	2.00	73.88	147.76
01.05.07.02	WATER STOP DE NEOPRENE DE 6" PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	18.50	14.58	240.24
01.05.07.03	PRUEBA HIDRAULICA EN DESARENADOR	gb	1.00	238.78	238.78
01.05.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				2,177.82
01.05.08.01	ACCESORIOS DE DESARENADOR	und	1.00	2,165.92	2,165.92
01.05.08.02	PRUEBA HIDRAULICA PTUB. A.P. DE 100MM ZANJA ABIERTA	m	12.90	0.93	11.90
01.06	CERCO PERIMETRO DE ALAMBRE DE PUAS CROLLIZOS DE EUCALIPTO-DESARENADOR				4,299.89
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				17.00
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m	5.94	0.76	4.44
01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO P/CERCO PERIMETRICO	m	5.94	2.15	12.56
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				174.68
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN H. 0.60 M PROF	m³	3.50	33.72	118.02
01.06.02.02	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m³	4.20	13.49	56.66
01.06.03	VARIOS				4,106.21
01.06.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION POSTES MADERA ROLLIZO 4" P/CERCO	und	20.00	156.47	3,129.40
01.06.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	m	311.20	2.84	821.57
01.06.03.03	PUERTA DE CALAMINA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	157.24	157.24
01.07	LINEA DE CONDUCCION DESARENADOR - SEDIMENTADOR				21,531.65
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,619.98
01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	630.34	0.76	479.06
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	630.34	1.81	1,140.92
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,360.20
01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	630.34	8.44	5,320.07
01.07.02.02	REFINIVELAC. ZANJA T.A.S PTUB 63-90MM H=3.00 M	m	630.34	2.25	1,418.27
01.07.02.03	RELLENOCOMPAC. ZANJAS TN PTUB 63-90MM H=1.00 M	m	630.34	7.30	4,601.48
01.07.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m³	75.64	13.49	1,020.38
01.07.03	TUBERIAS				7,551.47
01.07.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 63MM	m	630.34	9.89	6,234.06
01.07.03.02	INSTALACION-PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC UF 63MM A.P.	m	630.34	1.74	718.59
01.07.03.03	PRUEBA HIDRAULICA/ DESINFECCION PTUB. A.P. DN 63MM	m	630.34	0.95	599.82
01.08	CAMARA ROMPE PRESION T.06 (01 UND)				2,456.99
01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3.28
01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	1.65	0.76	1.25
01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m²	1.65	1.23	2.03
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				135.13
01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m³	1.98	33.72	66.77
01.08.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m²	1.65	21.97	36.25
01.08.02.03	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m³	2.38	13.49	32.11
01.08.03	CONCRETO SIMPLE				515.89
01.08.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (f) PISOLADO/SUB-BASE	m³	1.65	301.33	497.19
01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m²	0.62	35.96	19.70
01.08.04	CONCRETO ARMADO				1,029.34
01.08.04.01	LOSA DE FONDO				199.29
01.08.04.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (f) PLOSA DE FONDO PISO	m³	0.25	417.08	104.27
01.08.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m²	0.78	35.96	28.05
01.08.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	17.81	3.75	66.97
01.08.04.02	MURO REFORZADO				686.30
01.08.04.02.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (f) PMURO REFORZADO	m³	0.66	417.08	275.27
01.08.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m²	8.80	35.96	316.45
01.08.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	26.21	3.99	104.58
01.08.04.03	LOSA DE TECHO				133.75
01.08.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (CEM II) PLOSA TECHO	m³	0.11	417.08	45.88
01.08.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m²	0.64	35.96	23.01
01.08.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS NAORIZAS	kg	17.25	3.75	64.95

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

Miguel Angel Peres Voldivieso

SupLENTE DE INGENIERO DE INFRASTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO - RURAL



Fecha : 20/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Costo al	20/06/2020
Ciudad	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
01.09.01.11.02.02	REFINEN/VELAC. ZANJAS PTUB 110-160MM H=3.00 M	m	20.00	19.27	385.40
01.09.01.11.02.03	RELLENO/COMPAC. ZANJAS TN PTUB 110-160MM 1.5'-2.00 M	m	20.00	48.70	974.00
01.09.01.11.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	4.80	13.49	64.75
01.09.01.11.03	TUBERIAS				1,650.60
01.09.01.11.03.01	SUMINISTRO TUBERIA DE PVC UF NTP ISO 4435 SN-2 DN 160MM	m	20.00	18.58	371.60
01.09.01.11.03.02	INSTALACION DE TUBERIA PVC UF 160MM	m	20.00	59.38	1,107.60
01.09.01.11.03.03	PRUEBA HIDRAULICA PTUB DESAGUE DE 160MM Z. ABIERTA	m	20.00	2.28	45.60
01.09.01.11.03.04	PRUEBA HIDRAULICA ESCORRENTIA PTUB DESAGUE DN 160MM Z.T	m	20.00	2.29	45.80
01.09.01.11.04	BUZONES				3,123.98
01.09.01.11.04.01	BUZON I 1.20M DIAM. 210KC (C) TN 2.01-2.50M PROF	und	1.00	2,225.71	2,225.71
01.09.01.11.04.02	DADO PARA ANCLAJE TUBERIA 160MM 210KC (CEM I)	und	3.00	299.29	897.57
01.09.02	FILTRO LENTO				540,141.87
01.09.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				216.39
01.09.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	96.42	0.76	74.60
01.09.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	115.11	1.23	141.59
01.09.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,890.80
01.09.02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	372.41	33.72	12,557.67
01.09.02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	110.04	21.97	2,417.58
01.09.02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	320.84	21.57	7,048.65
01.09.02.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	64.47	13.49	869.70
01.09.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,438.78
01.09.02.03.01	CONCRETO FC=160 KG/CM2 (I) PSOLADO SUB-BASE	m3	10.89	301.33	3,221.22
01.09.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	6.05	35.96	217.56
01.09.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				78,888.66
01.09.02.04.01	LOSA DE FONDO				25,433.43
01.09.02.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (II) PLOSA DE FONDO PISO	m3	29.49	484.75	14,295.28
01.09.02.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	23.24	35.96	835.71
01.09.02.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	2,740.01	3.76	10,302.44
01.09.02.04.02	MURO REFORZADO				53,435.23
01.09.02.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (II) PMURO REFORZADO	m3	40.67	484.75	19,714.78
01.09.02.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	434.19	35.96	15,613.47
01.09.02.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	4,538.09	3.99	18,106.98
01.09.02.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				11,912.91
01.09.02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO	m2	109.52	23.12	2,532.10
01.09.02.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	264.90	23.12	6,086.69
01.09.02.05.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	99.68	19.00	1,893.92
01.09.02.06	PINTURA				989.79
01.09.02.06.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	99.68	10.03	999.79
01.09.02.07	CARPINTERIA METALICA				329.85
01.09.02.07.01	ESCALERA TUBO FO. GALV.: PARAMENTE 1 Peldaño 34"	m	9.00	38.65	329.85
01.09.02.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				4,206.38
01.09.02.08.01	ACCESORIOS PARA FILTRO LENTO PTAP	und	2.00	2,121.74	4,243.48
01.09.02.08.02	PRUEBA HIDRAULICA ESCORRENTIA PTUB DESAGUE DN 160MM Z.T	m	10.00	2.29	22.90
01.09.02.09	MATERIAL FILTRANTE				16,861.21
01.09.02.09.01	LECHO FILTRANTE MATERIAL SELECCIONADO GRAVA 1 1/2" - 2"	m3	21.66	126.13	2,731.98
01.09.02.09.02	LECHO FILTRANTE MATERIAL SELECCIONADO GRAVA 3/4" - 1"	m3	8.64	126.13	1,089.76
01.09.02.09.03	LECHO FILTRANTE MATERIAL SELECCIONADO GRAVA 3/8" - 1/2"	m3	4.33	126.13	546.14
01.09.02.09.04	LECHO FILTRANTE MATERIAL SELECCIONADO GRAVA 1/8" - 1/4"	m3	4.33	126.13	546.14
01.09.02.09.05	LECHO FILTRANTE MATERIAL SELECCIONADO ARENA CU 1.5 - 2	m3	103.97	114.91	11,947.19
01.09.02.10	VARIOS				1,254.10
01.09.02.10.01	TAPA DE CONCRETO (0.60x0.60x0.07)	und	3.00	73.88	221.64
01.09.02.10.02	WATER STOP DE NEOPRENE DE 6" PROMISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	40.50	14.56	589.68
01.09.02.10.03	PRUEBA HIDRAULICA EN FILTRO LENTO	gb	2.00	221.39	442.78
01.09.03	CERCO PERIMETRO DE MALLA METALICA C/P 2" - PTAP				13,299.15
01.09.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				112.98

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LLAMA
 Sr. Miguel Angel Pérez Valdivia
 SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36 a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Diente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.09.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	38.69	0.76	29.40
01.09.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PICERCO PERIMETRICO	m	38.69	2.75	83.16
01.09.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,159.47
01.09.03.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	23.21	33.72	782.64
01.09.03.02.02	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	27.86	13.49	375.83
01.09.03.03	VARIOS				12,628.10
01.09.03.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION POSTES F"O" DE 2"	und	51.00	105.90	5,400.90
01.09.03.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION MALLA GALVANIZADA	m	93.76	69.45	6,469.96
01.09.03.03.03	PUERTA CON MARCO DE MADERA CON ALAMBRE DE PUAS	und	1.00	167.24	167.24
01.10	LINEA DE CONDUCCION FILTRO LENTO - RESERVORIO				15,978.98
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,406.81
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	547.40	0.76	416.02
01.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	547.40	1.81	990.79
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,641.11
01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	547.50	8.44	4,620.90
01.10.02.02	REFINE/NIVELAC. ZANJA TN PITUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	547.40	2.25	1,231.65
01.10.02.03	RELLENADO/COMPACT. ZANJAS TN PITUB 1/2"-1 1/2" H=1.00M	m	547.50	3.84	2,102.40
01.10.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	65.69	13.49	886.16
01.10.03	TUBERIAS				5,671.06
01.10.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP PN 10 DN 1 1/2"	und	547.40	7.90	4,324.46
01.10.03.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA. TUB. PVC SP X 1 1/2" A.P.	m	547.40	1.63	892.20
01.10.03.03	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PITUB. A.P. DN 1 1/2"	m	547.40	0.83	454.34
01.11	PASE AEREO (90.00 ML) DN=1 1/2"(5 und)				28,198.09
01.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				185.47
01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	93.20	0.76	70.83
01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	93.20	1.23	114.64
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,202.19
01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	24.00	33.72	809.28
01.11.02.02	REFINE DEL TERRENO EXCAVADO	m2	7.20	21.97	158.16
01.11.02.03	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	17.40	13.49	234.73
01.11.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,208.80
01.11.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (1) PICAMARA DE ANCLAJE	m3	12.30	423.48	5,208.80
01.11.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,120.71
01.11.04.01	ZAPATAS				5,591.36
01.11.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) PZAPATAS	m3	11.20	492.25	5,517.20
01.11.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARAZAPATAS	kg	110.15	3.76	414.16
01.11.04.02	COLUMNAS				2,529.35
01.11.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (3) PCOLUMNA	m3	1.30	492.25	600.93
01.11.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	34.70	35.96	1,236.24
01.11.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PCOLUMNA	kg	156.05	3.60	702.18
01.11.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				644.56
01.11.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	28.00	23.02	644.56
01.11.06	CABLES				8,622.53
01.11.06.01	CABLE TIPO BGA CON ALMA DE ACERO Ø 1/2"	m	308.90	11.67	3,616.53
01.11.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE DE 1/2" PIPASE AEREO	und	25.00	25.69	638.75
01.11.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	25.00	150.65	3,766.25
01.11.07	PENDOLAS				1,521.33
01.11.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BGA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	127.70	4.38	559.33
01.11.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS PITUBO DE 1 1/2"	und	25.00	36.48	962.00
01.11.08	TUBERIAS				3,292.59
01.11.08.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1 1/2"	m	250.00	12.34	3,085.00
01.11.08.02	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PITUB. A.P. DN 1 1/2"	m	250.00	0.83	207.59
01.12	RESERVORIO APOYADO (10.00 M3)				16,540.34
01.12.01	TRABAJOS PRELIMINARES				23.54
01.12.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.83	0.76	8.99
01.12.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	11.83	1.23	14.55



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdovinoso
 Alcalde Regional de Infraestructura y Desarrollo Urbano - Rural

Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Costo al	20/06/2020
Cliente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Sr.	Parcial Sr.
01.12.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				598.69
01.12.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.00 M PROF	m3	5.92	33.72	199.62
01.12.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	11.03	21.97	242.91
01.12.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.00	21.97	12.96
01.12.02.04	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	6.39	13.49	86.20
01.12.03	CONCRETO SIMPLE				552.27
01.12.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (I) PISOLADO/SUB BASE	m3	1.18	301.33	355.67
01.12.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	5.47	35.96	196.70
01.12.04	CONCRETO ARMADO				4,274.68
01.12.04.01	LOSA DE FONDO				1,134.44
01.12.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) LOSA DE FONDO/PISO	m3	1.08	484.75	523.53
01.12.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	1.82	35.96	65.45
01.12.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	145.07	3.76	545.46
01.12.04.02	MURO REFORZADO				2,681.16
01.12.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) MURO REFORZADO	m3	2.17	484.75	1,051.91
01.12.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	28.88	35.96	1,038.52
01.12.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 M MURO REFORZADO	kg	143.04	3.98	570.73
01.12.04.03	LOSA DE TECHO				479.08
01.12.04.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) LOSA TECHO	m3	0.21	484.75	101.80
01.12.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	7.22	35.96	259.83
01.12.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MIXIZAS	kg	31.29	3.76	117.60
01.12.05	REVOQUES E ISOLACIONES Y OBRAS DE ACABADO				488.57
01.12.05.01	TARrajeO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSAS DE FONDO PISO	m2	6.80	23.12	157.59
01.12.05.02	TARrajeO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	13.20	23.12	305.18
01.12.05.03	TARrajeO EN EL EXTERIOR	m2	13.20	19.00	250.80
01.12.06	PINTURA				132.40
01.12.06.01	PINTURA DE MUEBLES Y OBJETOS CON PINTURA A LA X	m2	13.20	10.03	132.40
01.12.07	CARPINTERIA METALICA				318.37
01.12.07.01	ESCALERA TUBO POLY. PARANTE Y Peldaño 34"	m	5.00	36.66	183.25
01.12.07.02	TAPA METALICA DE PLANCHAS 40"x16"	m2	0.64	211.12	135.12
01.12.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION				53.56
01.12.08.01	TUBERIA DE VENTILACION DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und.	3.00	26.78	80.36
01.12.08	PRUEBA Y CONTROL DE CALIDAD				119.79
01.12.08.01	PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVORIO DE 10.00M3	gb	1.00	119.79	119.79
01.12.10	CASETA DE VALVULAS				3,994.10
01.12.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.65
01.12.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.84	0.76	2.16
01.12.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	2.84	1.23	3.49
01.12.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				78.04
01.12.10.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.00 M PROF	m3	0.28	33.72	9.44
01.12.10.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	2.84	21.97	62.39
01.12.10.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.08	21.97	1.76
01.12.10.02.04	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	0.33	13.49	4.45
01.12.10.03	CONCRETO SIMPLE				291.31
01.12.10.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (I) PISOLADO/SUB BASE	m3	0.28	301.33	84.37
01.12.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	3.63	35.96	129.94
01.12.10.04	CONCRETO ARMADO				2,502.17
01.12.10.04.01	LOSA DE FONDO				415.81
01.12.10.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) LOSA DE FONDO PISO	m3	0.43	484.75	208.44
01.12.10.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	3.78	35.96	135.63
01.12.10.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	10.00	3.76	71.44
01.12.10.04.02	MURO REFORZADO				1,607.51
01.12.10.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) M MURO REFORZADO	m3	1.04	484.75	504.14
01.12.10.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	13.82	35.96	500.56
01.12.10.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 M MURO REFORZADO	kg	151.08	3.98	602.81

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Ing. Miguel Ángel Pérez Valdovinos
 DIRECTOR GENERAL DE INGENIERIA Y DESARROLLO URBANO - RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.12.10.04.03	LOSA DE TECHO				478.85
01.12.10.04.03.01	CONCRETO FC=210 KG/M2 (CEM I) P/LOSA TECHO	m3	0.43	484.75	208.44
01.12.10.04.03.02	ENCORRADO Y DESENCORRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	3.26	35.96	117.23
01.12.10.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	40.74	3.76	153.18
01.12.10.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				484.13
01.12.10.05.01	TARRAJEO EN LOSA DE FONDO	m2	2.84	31.43	89.26
01.12.10.05.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	7.83	31.43	246.10
01.12.10.05.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	7.83	19.00	148.77
01.12.10.06	PINTURA				78.53
01.12.10.06.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	7.83	10.03	78.53
01.12.10.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				594.27
01.12.10.07.01	ACCESORIOS PARA CASETA DE VALVULAS	und	1.00	594.27	594.27
01.12.11	CASETA DE CLORACION				1,850.43
01.12.11.01	ALBAÑILERIA				511.66
01.12.11.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO - ARENA	m2	7.80	65.60	511.66
01.12.11.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				296.40
01.12.11.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	15.60	19.00	296.40
01.12.11.03	PINTURA				156.47
01.12.11.03.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	15.60	10.03	156.47
01.12.11.04	COBERTURAS				71.07
01.12.11.04.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA SOBRE VIGUERIA DE MADERA	m2	2.16	33.18	71.07
01.12.11.05	CARPINTERIA DE MADERA				371.60
01.12.11.05.01	PUERTA DE CALAMINA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	157.24	157.24
01.12.11.05.02	VIGAS DE MADERA	und	2.00	32.46	64.92
01.12.11.05.03	CORREAS DE MADERA	und	4.00	37.36	149.44
01.12.11.06	VARIOS				442.61
01.12.11.06.01	SUM. E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 1/2" CASETA DE CLORACION DE AGUA POTABLE	und	1.00	442.61	442.61
01.12.12	CERCO PERIMETRO DE MALLA METALICA C/P 2" - RESERVOIRIO				3,993.94
01.12.12.01	TRABAJOS PRELIMINARES				33.76
01.12.12.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.60	0.76	8.82
01.12.12.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CERCO PERIMETRICO	m	11.60	2.15	24.94
01.12.12.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				87.54
01.12.12.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ESTRUCT. TN H. 0.50 M PROF	m3	1.54	33.72	51.93
01.12.12.02.02	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	2.64	13.49	35.61
01.12.12.03	VARIOS				3,872.64
01.12.12.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION POSTES F"6" DE 2"	und	96.00	156.90	1,694.40
01.12.12.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION MALLA GALVANIZADA	m	29.10	69.45	2,021.00
01.12.12.03.03	PUERTA CON MARCO DE MADERA CON ALAMBRE DE PUAS	und	1.00	157.24	157.24
01.13	RED DE ADUCCION (535.27 ML)				15,564.98
01.13.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,375.65
01.13.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	535.27	0.76	406.81
01.13.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	535.27	1.61	968.84
01.13.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,643.94
01.13.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	535.27	8.44	4,517.68
01.13.02.02	REF. NIVELAC. ZANJA TN P/TUB 1/2" x 1/2" H=3.00M	m	535.27	2.25	1,204.36
01.13.02.03	RELLENOCOMPACT. ZANJAS TN P/TUB 1/2" x 1/2" H=1.00M	m	535.27	3.84	2,056.44
01.13.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	84.23	13.49	868.46
01.13.03	TUBERIAS				5,545.39
01.13.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC 3P PN 10 DN 1 1/2"	und	535.27	7.00	4,228.63
01.13.03.02	INSTALACION PRUEBA HIDRAULICA. TUB. PVC 3P x 1 1/2" A.P	m	535.27	1.63	872.48
01.13.03.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION P/TUB. A.P. DN 1 1/2"	m	535.27	0.63	444.27
01.14	RED DE DISTRIBUCION (7,334.55 ML)				229,028.97
01.14.01	TRABAJOS PRELIMINARES				20,391.80
01.14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,934.55	0.76	6,030.26
01.14.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	7,934.55	1.61	14,361.54

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LLAMA

Ing. Miguel Ángel Pérez Valdivia

Supervisor de Infraestructura y Desarrollo Urbano Rural



Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Ciudad: Control

020/06/2020

Ciudad: CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.14.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				128,133.38
01.14.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	7,934.55	8.44	66,967.60
01.14.02.02	REFINEN/VELAC. ZANJA TUB. 1/2" x 1 1/2" H=3.00M	m	7,934.55	2.25	17,852.74
01.14.02.03	RELLENDO COMPACT. ZANJAS TUB. 1/2" x 1 1/2" H=1.00M	m	7,934.55	3.84	30,488.87
01.14.02.04	EXPANDEMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	957.16	13.49	12,844.17
01.14.03	TUBERIAS				75,786.72
01.14.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP FN 10 DN 1 1/2"	und	6,308.83	7.90	50,313.76
01.14.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP FN 10 DN 1"	und	1,565.72	3.24	5,072.93
01.14.03.03	INSTALACION DE TUBERIA ZANJA TUB. 1/2" x 1 1/2" A.P.	m	8,381.83	1.61	10,381.18
01.14.03.04	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC SP x 1" A.P.	m	1,565.72	1.90	2,974.87
01.14.03.05	PRUEBA A ZANJA TAPADA Y DESINFECCION DE TUBERIA 1 1/2"	m	6,308.83	0.87	5,540.88
01.14.03.06	PRUEBA A ZANJA TAPADA Y DESINFECCION DE TUBERIA 1"	m	1,565.72	0.98	1,503.09
01.14.04	VALVULAS Y ACCESORIOS				3,717.07
01.14.04.01	ACCESORIOS PARA SISTEMA DE AGUA	und	7.00	531.01	3,717.07
01.15	CAMARA ROMPE PRESION T.07 (04 UND)				16,325.78
01.15.01	TRABAJOS PRELIMINARES				13.14
01.15.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.60	0.76	5.02
01.15.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	6.60	1.23	8.12
01.15.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				424.92
01.15.02.01	EXCAVACION MANUAL PEDESTAL T.N 1.01-1.50 M PROF	m3	7.92	33.72	267.06
01.15.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m	6.60	4.60	25.70
01.15.02.03	EXPANDEMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	8.50	13.49	128.18
01.15.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,458.30
01.15.03.01	CONCRETO F'c=160 KG/CM2 (I) PISOADO/SUBBASE	m3	8.60	381.33	3,288.78
01.15.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	2.08	35.96	74.80
01.15.03.03	UNDO CONCRETO F'c=160 (CEM I) PLANCHAS	und	6.00	368.88	2,204.72
01.15.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,108.92
01.15.04.01	LOSA DE FONDO				752.93
01.15.04.01.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (II) PISO DE FONDO/PISO	m3	0.99	417.08	412.91
01.15.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	3.12	35.86	112.20
01.15.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	71.23	3.78	267.82
01.15.04.02	MURO REFORZADO				2,785.15
01.15.04.02.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (II) MURO REFORZADO	m3	2.64	417.08	1,101.09
01.15.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	26.20	35.86	938.78
01.15.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 MURO REFORZADO	kg	104.83	3.99	418.27
01.15.04.03	LOSA DE TECHO				538.84
01.15.04.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (CEM II) PISO DE TECHO	m3	0.43	417.08	179.34
01.15.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	7.58	35.86	273.08
01.15.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	69.00	3.78	259.44
01.15.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				515.11
01.15.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO CANALES	m2	17.60	23.12	406.91
01.15.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUDE VEREDERO)	m2	4.88	23.12	112.80
01.15.06	CARPINTERIA METALICA				733.52
01.15.06.01	TAPA METALICA C/PLANCHAS 0.60X0.60X 1/8"	m2	4.00	183.38	733.52
01.15.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION				214.24
01.15.07.01	TUBERIA DE VENTILACION DE HIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	8.00	26.78	214.24
01.15.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				857.63
01.15.08.01	ACCESORIOS PARA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7	glb	2.00	418.90	837.80
01.15.08.02	PRUEBA HIDRAULICA SIN FICACION PRESION 1/2" DN 1 1/2"	m	5.00	0.81	4.15
01.15.08.03	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION TUB. A.P. DN 2"	m	14.00	1.12	15.68
01.16	VALVULA DE PURGA (03 UND)				3,410.47
01.16.01	TRABAJOS PRELIMINARES				13.73
01.16.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	8.90	0.76	6.74
01.16.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	6.50	1.23	8.49
01.16.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				267.36



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
Ing. Miguel Ángel Pérez Valdovinoso
 ALCALDE DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO - RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36 a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA
 Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.
01.16.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	1.92	33.72	64.74
01.16.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	6.90	21.07	151.59
01.16.02.03	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	2.30	13.49	31.03
01.16.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				30.21
01.16.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.84	35.06	30.21
01.16.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,896.60
01.16.04.01	LOSA DE FONDO				319.76
01.16.04.01.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (I) PLOSA DE FONDO PISO	m3	0.30	417.08	125.12
01.16.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	1.68	35.96	60.41
01.16.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	36.70	3.76	134.23
01.16.04.02	MURO REFORZADO				1,537.04
01.16.04.02.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (I) RMURO REFORZADO	m3	1.21	417.08	504.67
01.16.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	20.88	35.06	750.64
01.16.04.02.03	ACERO CORRUGADO Fy=4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	70.56	3.99	281.53
01.16.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				161.60
01.16.05.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR	m2	8.04	20.10	161.60
01.16.06	CARPINTERIA METALICA				471.29
01.16.06.01	TAPA METALICA C/PLANCHA 4#1/8"	m2	1.80	261.63	471.29
01.16.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS 1"				629.48
01.16.07.01	ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA	gfo	3.00	207.25	621.75
01.16.07.02	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A.P. <=1"	m	7.50	1.03	7.73
01.17	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				16,240.57
01.17.01	TRABAJOS PRELIMINARES				106.38
01.17.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	54.00	0.76	41.04
01.17.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE CONEXION DOM. A.P.	und	54.00	1.21	65.34
01.17.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,357.55
01.17.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m	540.00	9.62	5,194.80
01.17.02.02	REFINENIVELAC. ZANJA TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	540.00	2.25	1,215.00
01.17.02.03	RELLENOCOMPACT. ZANJAS TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=1.00M	m	540.00	3.84	2,073.60
01.17.02.04	EXPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	66.80	13.49	874.15
01.17.03	TUBERIAS				3,229.20
01.17.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP FN 10 DN 1/2"	und	540.00	3.21	1,733.40
01.17.03.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAUL. Z.A. TUB. PVC SP x 1/2" A.P.	m	540.00	1.74	938.60
01.17.03.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A.P. <=1"	m	540.00	1.03	556.20
01.17.04	ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS				3,596.44
01.17.04.01	SUMINISTRO DE ABRAZADERA DE PVC DE 1 1/2" x 19MM	und	54.00	15.00	810.00
01.17.04.02	INSTALACION DE ABRAZADERA DE PVC DE <2"	und	54.00	27.82	1,502.28
01.17.04.03	SUMINISTRO DE CODO DE PVC SP DE 15MM x 45°	und	108.00	1.20	129.60
01.17.04.04	SUMINISTRO DE CODO DE PVC SP DE 15MM x 90°	und	54.00	1.20	64.80
01.17.04.05	INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC-SP 1/2"-1 1/2"	und	162.00	6.46	1,049.76
01.18	LAVADERO MULTUSO				20,102.93
01.18.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,605.46
01.18.01.01	CONCRETO Fc=175 kg/cm2	m3	5.64	417.08	2,352.33
01.18.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS	m2	74.79	70.01	5,236.05
01.18.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	270.50	3.76	1,017.08
01.18.02	MUROS Y TABIQUES				3,954.36
01.18.02.01	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C/A 1,5 E: 1,5 ASENTADO	m2	28.35	96.68	2,740.68
01.18.02.02	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C/A 1,5 E: 1,5 ASENTADO	m2	25.52	47.55	1,213.48
01.18.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				4,843.11
01.18.03.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR PULIDO	m2	69.26	31.43	2,176.84
01.18.03.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	140.33	19.00	2,666.27
01.18.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS				2,700.00
01.18.04.01	ACCESORIOS DE AGUA Y DESAGUE	und	54.00	50.00	2,700.00
02	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DEL CASERIO LA OROYA E HIGUERONES				403,581.92
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				703.34



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdovinos
 SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

11/06/2020

0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Cliente
LugarMUNICIPALIDAD DE LLAMA
CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Costo al

20/06/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	401.76	0.67	269.18
02.01.02	TRAZO Y PLANO ANTIDRENAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	401.76	1.21	494.16
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,828.72
02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS TM	m3	60.12	33.72	2,027.25
02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	138.24	21.97	3,037.13
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	34.78	21.87	761.34
02.03	CIMENTOS Y SOBRECIMENTOS				29,413.97
02.03.01	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGON 30% 1:10 1:10	m3	55.30	249.41	13,792.37
02.03.02	CONCRETO 1:8+2% FM (2) SOBRECIMENTOS	m3	16.87	276.03	4,656.63
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	152.78	35.96	5,493.27
02.03.04	CONCRETO ARMADO SOBRECIMIENTO A 1:10 CEMENTO HORMIGON 4:10 10 m	m3	140.86	27.13	3,822.60
02.04	CONCRETO ARMADO				30,579.73
02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (con 1) P/COLUMNAS	m3	12.88	417.08	5,371.59
02.04.02	FINISADO CON REVOQUE EN COLORES COX LLAMA	m2	249.21	35.96	8,961.54
02.04.03	ACERO CORBUJADO E Y=4200 KG/CM2 P/COLUMNA	kg	1,257.68	3.80	4,779.65
02.04.04	CONCRETO VIGAS f'c=175 kg/cm2	m3	11.99	417.09	5,000.91
02.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	79.92	35.96	2,873.92
02.04.06	ACERO CORBUJADO E Y=4200 KG/CM2 VIGAS, BARRILLOS, BOLLAS	kg	1,038.03	3.40	3,530.97
02.05	MUROS TABIQUES Y ALBAÑILERIA				54,311.32
02.05.01	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA SOCA CARAVISTA OMOITERO 1 m x 1.50 m	m2	753.84	70.02	53,086.95
02.05.02	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C.A 1.5, E, 1.5 ABENTADO CANTO	m2	19.44	47.55	924.37
02.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				7,815.14
02.06.01	TABICADO EN VIGAS, COLUMNAS C.A 1.5 - E 1.50 M	m2	354.24	16.48	5,846.38
02.06.02	DERIVAMES A=0.15 m MORTERO 1:5	m	240.30	5.28	1,266.78
02.07	PISOS Y PAVIMENTOS				14,417.41
02.07.01	PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO FC 140 KG/CM2	m2	148.64	24.71	3,672.89
02.07.02	MARCA CONCRETO FC 140 KG/CM2 SIN MEZCLADORA	m2	198.26	37.02	7,339.01
02.07.03	SARDINEL DE BORDE DE CONCRETO FC 140 KG/CM2, SIN MEZCLADORA	m3	4.27	32.88	140.40
02.07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VERDEAS Y SARDINELES	m2	65.32	35.96	2,368.11
02.08	ZOCALOS INTERIORES Y EXTERIORES				12,149.42
02.08.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO MORTERO C.A 1.5 E 1.50 M	m2	481.48	25.22	12,149.42
02.09	CONTRAZOCALOS				1,289.13
02.09.01	TARRAJEO DE CONTRAZOCALOC: 10 E 1.50 M	m2	45.36	28.42	1,289.13
02.10	COBERTURAS				14,333.76
02.10.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA SOBRE VIGUERIA DE MADERA	m2	432.00	33.18	14,333.76
02.11	CARPINTERIA DE MADERA				42,127.58
02.11.01	VIGUETA DE MADERA PARA TECHO DE 2.50M X 3" X2"	und	216.00	32.90	7,084.80
02.11.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO 3.00 X 2" X2"	und	216.00	35.44	7,656.04
02.11.03	FUERTA CONTRAFLACADA, OSOBREVENTANA	und	54.00	436.54	23,681.16
02.11.04	VENTANA DE MADERA 1.50 X 1.50 (INCLUYE MALLA MOSQUETERO)	und	54.00	86.84	4,692.58
02.12	PINTURA				15,116.15
02.12.01	PINTURA LATEX EN COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	871.75	17.34	15,116.15
02.13	INSTALACIONES ELECTRICAS				2,027.40
02.13.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE ELÉCTRICO Y ACCESORIOS PARA LBS	und	54.00	37.55	2,027.40
02.14	INSTALACIONES SANITARIAS				23,293.37
02.14.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP PM 10 DN 1/2"	und	241.38	3.21	774.83
02.14.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA PVC SP 1/2"	und	216.00	86.05	18,586.80
02.14.03	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	54.00	56.63	3,058.02
02.14.04	ACCIÓN BORBOS DE AGUA	und	54.00	16.18	873.72
02.15	INSTALACIONES DE DEBAQUE				30,900.07
02.15.01	TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	286.20	7.21	2,063.30
02.15.02	TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	775.98	5.85	4,538.28
02.15.03	SALIDA DE VENTILACION CON TUBERIA SAL DE 2" PVC 2"	und	108.00	70.90	7,657.70
02.15.04	SALIDA DE VENTILACION CON TUBERIA SAL DE PVC 2"	und	54.00	81.44	4,397.76



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

Miguel Angel Pérez Valdovinos
 SUBDIRECTOR DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36 a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Código	20/06/2020
Cliente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.15.05	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	54.00	29.65	1,611.10
02.15.06	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	54.00	36.71	1,982.34
02.15.07	SUMIDERO DE BRONCE ROSGADO 2"	und	108.00	35.40	3,823.20
02.15.08	ACCESORIOS DE PVC DE SAGUE	und	54.00	82.42	4,490.60
02.16	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				28,166.40
02.16.01	INODORO TANQUE BAJO COLOR BLANCO	und	54.00	171.50	9,261.00
02.16.02	LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	und	54.00	80.68	4,357.26
02.16.03	DUCHA CON ACCESORIOS	und	54.00	138.11	7,457.94
02.16.04	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS	und	108.00	65.65	7,080.70
02.17	CAJAS DE INSPECCION Y/O REGISTRO				5,621.40
02.17.01	CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE 12X24"	und	54.00	104.10	5,621.40
02.18	INSTALACIONES DE TANQUE BIODIGESTOR DE 750 LTS				
02.19	TRABAJOS PRELIMINARES				328.32
02.19.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	172.80	0.67	115.78
02.19.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	172.80	1.23	212.54
02.20	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,304.64
02.20.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	105.81	33.72	3,561.63
02.20.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	35.64	21.07	749.01
02.21	CAJA DE LODOS				6,781.32
02.21.01	CAJA DE LODOS 24X24"	und	54.00	125.58	6,781.32
02.22	TANQUE DE BIODIGESTOR DE 750 LTS				43,995.56
02.22.01	SUMINISTRO DE BIODIGESTOR DE 750 LTS	und	54.00	814.74	43,995.56
02.23	ZANJA DE PERCOLACION				
02.24	TRABAJOS PRELIMINARES				615.60
02.24.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	324.00	0.67	217.08
02.24.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	324.00	1.23	398.52
02.25	MOVIMIENTO DE TIERRAS				26,434.69
02.25.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	194.40	33.72	6,555.17
02.25.02	RELLENO CON GRAVA DE #1"	m3	97.20	147.38	14,323.34
02.25.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	87.20	21.87	2,135.40
02.25.04	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	253.38	13.49	3,418.10
02.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				2,894.40
02.26.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PERFORADA DE PVC 84L 2"	m	540.00	5.36	2,894.40
03	SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO GUAYABO Y CUMBIL ALTO				353,891.64
03.01	CAPTACION DE MANANTIAL TIPO LADERA (01 UND)				9,758.17
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				28.82
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	10.22	0.67	6.85
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	10.22	2.15	21.97
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				523.07
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.00 M PROF.	m3	3.20	33.72	107.50
03.01.02.02	EXCAVACION MANUAL CUNETAS DE CORONACION TN H. 0.60 M PROF.	m3	1.58	33.72	53.28
03.01.02.03	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TIERRAS NO NORMALES	m2	17.80	18.77	242.80
03.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.69	41.11	110.59
03.01.02.05	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	0.63	13.49	8.50
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				740.54
03.01.03.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (3) EN SOLA DE FONDOS	m3	1.10	301.33	331.46
03.01.03.02	DADO CONCRETO F'c=175 (CEM. 3) PLANALAJE	und	1.00	417.08	417.08
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				6,413.90
03.01.04.01	LOSAS DE FONDO				1,805.66
03.01.04.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (3) EN OBRAS DE FONDO FIBRO	m3	7.36	484.75	3,561.63
03.01.04.01.02	ENCOFRADO Y DEBENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO FIBRO	m2	10.84	35.96	389.81
03.01.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO FIBRO	kg	73.47	3.70	271.84
03.01.04.02	MURO REFORZADO				4,324.11
03.01.04.02.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (3) PMURO REFORZADO	m3	1.58	484.75	766.91
03.01.04.02.02	ENCOFRADO/DEBENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	62.20	35.96	2,236.71
03.01.04.02.03	ACERO CORRUGADO Fy=4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	301.46	3.70	1,121.49



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Ing. Miguel Angel Pérez Yoldivieso
 GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 20/06/2020 11:33:36 a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	
Cliente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA		Costo al
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA		20/06/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03 01 04 03	LOSA DE TECHO				284.13
03 01 04 03 01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (CEM I) PISO LA TECHO	m3	0.24	484.75	116.34
03 01 04 03 02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	1.20	35.06	43.15
03 01 04 03 03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	39.15	3.76	124.64
03 01 05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				740.49
03 01 05 01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO FIJO CANALES	m2	1.18	31.43	37.09
03 01 05 02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	11.87	31.43	373.07
03 01 05 03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	10.51	31.43	330.33
03 01 06	PINTURA				206.52
03 01 06 01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	10.51	19.65	206.52
03 01 07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				278.14
03 01 07 01	ACCESORIOS PARA CAPTACION DE AGUAS SUBTERRANEAS	und	1.00	263.11	263.11
03 01 07 02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC SP x 1 1/2" A.P.	m	3.00	1.00	3.00
03 01 07 03	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC SP x 2" A.P.	m	2.00	2.20	4.40
03 01 07 04	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PTUB. A P DN 1 1/2"	m	3.00	0.60	1.80
03 01 07 05	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PTUB. A P DN 2"	m	2.00	1.22	2.44
03 01 08	VARIOS				816.69
03 01 08 01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE GRAVA BIEN GRADUADA	m3	3.50	135.76	473.16
03 01 08 02	ASENTADO CON MAMPOSTERIA DE PIEDRA MEZCLA 1 S-70% PM.	m2	0.50	253.69	126.85
03 01 08 03	TAPA SANITARIO (0.80x0.80)	und	1.28	169.23	216.68
03 02	CERCO PERIMETRO DE ALAMBRE DE PUAS CIRCULIZOS DE EUCALIPTO - CAPTACION (30.77 ML)				2,201.27
03 02 01	TRABAJOS PRELIMINARES				89.55
03 02 01 01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	30.77	0.76	23.39
03 02 01 02	TRAZO Y REPLANTEO PICERCO PERIMETRICO	m	30.77	2.15	66.16
03 02 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				95.77
03 02 02 01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT TN H. 0.80 M PROF	m3	1.92	33.72	64.74
03 02 02 02	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	2.30	13.49	31.03
03 02 03	VARIOS				2,015.95
03 02 03 01	SUMINISTRO Y COLOCACION POSTES MADERA ROLLZO 4" PICERCO	und	16.00	70.05	1,120.80
03 02 03 02	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS PICERCO	m	245.60	3.20	785.92
03 02 03 03	PUERTA DE CALAMINA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	109.23	109.23
03 03	LINEA DE CONDUCCION (2,784.85 ML)				89,319.41
03 03 01	TRABAJOS PRELIMINARES				7,157.07
03 03 01 01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2,784.85	0.76	2,116.49
03 03 01 02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	2,784.85	1.61	5,040.58
03 03 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				57,893.67
03 03 02 01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	2,784.85	9.62	26,700.26
03 03 02 02	REFINENIVELAC ZANJA TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	2,784.85	2.25	6,265.91
03 03 02 03	RELLENDO/COMPACT. ZANJAS TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=1.00M	m	2,784.85	7.30	20,329.41
03 03 02 04	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	334.18	13.49	4,503.09
03 03 03	TUBERIAS				23,938.11
03 03 03 01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC 8P RN 10 DN 1 1/2"	und	2,784.85	6.37	17,739.49
03 03 03 02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC SP x 1 1/2" A.P.	m	2,784.85	1.90	5,291.22
03 03 03 03	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PTUB. A P DN 1 1/2"	m	1,683.25	0.60	907.40
03 03 04	CONTROL DE CALIDAD				530.56
03 03 04 01	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIF DENSIDAD CAMPO)	und	4.00	132.64	530.56
03 04	CAMARA ROMPE PRESION T-06 (04 UNID)				12,047.01
03 04 01	TRABAJOS PRELIMINARES				19.21
03 04 01 01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.60	0.76	5.02
03 04 01 02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	6.60	2.15	14.19
03 04 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				522.40
03 04 02 01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT TN 1.01-1.30 M PROF	m3	7.92	33.72	267.06
03 04 02 02	NIVELACION/COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	6.60	19.27	127.18
03 04 02 03	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	9.50	13.49	128.16



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdivia
 ALCALDE MUNICIPAL
 DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha : 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202005	PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Costo al	20/06/2020
Cliente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,731.90
03.04.03.01	CONCRETO F'c=100 KG/CM2 (1) PSOLACION SUBBASE	m ²	6.80	301.33	1,808.78
03.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	3.08	35.98	74.80
03.04.03.03	DADO CONCRETO F'c=175 (CEM. I) PLANCLAJE	und	4.00	417.08	1,668.32
03.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,680.54
03.04.04.01	LOSA DE FONDO				788.66
03.04.04.01.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (1) PLOSA DE FONDO PISO	m ³	0.99	417.08	412.91
03.04.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	3.12	35.96	112.20
03.04.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	71.23	3.70	263.56
03.04.04.02	MURO REFORZADO				2,701.04
03.04.04.02.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (1) PMURO REFORZADO	m ³	2.64	417.08	1,101.00
03.04.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m ²	35.20	35.96	1,265.79
03.04.04.02.03	ACERO CORRUGADO F'Y=4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	104.83	3.70	394.10
03.04.04.03	LOSA DE TECHO				530.84
03.04.04.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (CEM I) PLOSA TECHO	m ³	0.43	417.08	179.54
03.04.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m ²	2.56	35.96	92.00
03.04.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	69.00	3.70	258.44
03.04.05	REVOCOS ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				700.26
03.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m ²	4.68	31.43	147.09
03.04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO	m ²	17.60	31.43	553.17
03.04.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,890.34
03.04.06.01	ACCESORIOS PARA CAMARA HEMPI. INCLISION	und	4.00	411.82	1,647.28
03.04.06.02	INSTALACION PRUEBA HIDRAULICA A. TUB. PVC 50X 1 1/2" A P.	m	30.00	1.90	57.00
03.04.06.03	INSTALACION PRUEBA HIDRAULICA. TUB. PVC 50X 2" AP	m	28.00	2.20	61.60
03.04.06.04	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A P. DN 1 1/2"	m	30.00	0.63	18.90
03.04.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A P. DN 2"	m	38.00	1.39	52.82
03.04.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION				335.64
03.04.07.01	TUBERIA DE VENTILACION DE FERRO GALVANIZADO DL 2"	und	8.00	41.88	335.04
03.04.08	VAIBOS				767.32
03.04.08.01	TAPA METALICA C/PLANCHAS 700.700 x 118"	m ²	4.00	191.83	767.32
03.05	RESERVOIRIO APOYADO (10.00 M3)				7,331.87
03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				34.42
03.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	11.83	0.76	8.99
03.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m ²	11.83	2.15	25.43
03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				538.03
03.05.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.00 M PROF	m ³	5.92	33.72	199.02
03.05.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m ²	11.83	19.27	227.06
03.05.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	0.09	41.11	34.20
03.05.02.04	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m ³	6.39	13.49	86.20
03.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				502.27
03.05.03.01	CONCRETO F'c=100 KG/CM2 (1) PSOLACION SUBBASE	m ²	1.18	301.33	355.57
03.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	5.47	35.96	196.70
03.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,233.68
03.05.04.01	LOSA DE FONDO				1,126.74
03.05.04.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (1) PLOSA DE FONDO PISO	m ³	1.05	484.75	509.53
03.05.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	1.82	35.96	65.43
03.05.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	145.07	3.70	538.78
03.05.04.02	MURO REFORZADO				2,628.26
03.05.04.02.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (1) PMURO REFORZADO	m ³	2.17	484.75	1,051.91
03.05.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m ²	28.88	35.96	1,038.52
03.05.04.02.03	ACERO CORRUGADO F'Y=4200 KG/CM2 PMURO REFORZADO	kg	143.04	3.70	537.83
03.05.04.03	LOSA DE TECHO				479.68
03.05.04.03.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 (CEM I) PLOSA TECHO	m ³	0.21	484.75	101.80
03.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m ²	7.22	35.96	260.63
03.05.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	31.29	3.70	117.65



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Ing. Miguel Angel Paredes Valdiviaño
 DIRECTOR DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO - RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Costo al	20/06/2020
Cliente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				1.080.75
03.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE FONDO PISO CANALES	m2	6.60	32.62	215.29
03.05.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS (INCLUYE VERTEDERO)	m2	13.20	32.62	430.88
03.05.05.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	13.20	31.43	414.88
03.05.06	PINTURA				250.38
03.05.06.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	13.20	19.65	259.38
03.05.07	CARPINTERIA METALICA				450.39
03.05.07.01	ESCALERA TUBO F.O. GALV. PARANTE 1 PELDAÑO 3/4"	m	5.00	45.61	243.05
03.05.07.02	TAPA METALICA C/PLANCHAS 3/16"	m2	0.64	323.97	207.34
03.05.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION				83.76
03.05.08.01	TUBERIA DE VENTILACION DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.00	41.88	83.76
03.05.09	PRUEBA Y CONTROL DE CALIDAD				119.79
03.05.09.01	PRUEBA HIDRAULICA EN RESERVOIRIO DE 10.00M3	gb	1.00	119.79	119.79
03.06	CASETA DE VALVULAS				3.958.78
03.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8.27
03.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.84	0.76	2.16
03.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	2.84	2.15	6.11
03.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.91
03.06.02.01	EXCAVACION MANUAL RIESTRUCT. TN 1.01-1.00 M PROF	m3	0.28	33.72	9.44
03.06.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	2.84	19.27	54.73
03.06.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.08	41.11	3.29
03.06.02.04	EXPANCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	0.33	13.49	4.45
03.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				211.31
03.06.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (I) PISO LADO/SUB-BASE	m3	0.28	301.33	84.37
03.06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	3.63	35.96	128.94
03.06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3.667.29
03.06.04.01	LOSA DE FONDO				365.57
03.06.04.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) PLOSA DE FONDO/PISO	m3	0.43	417.08	179.34
03.06.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	3.78	35.96	135.93
03.06.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	19.00	3.70	70.30
03.06.04.02	MURO REFORZADO				1.502.38
03.06.04.02.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) RMURO REFORZADO	m3	1.04	417.08	433.75
03.06.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	13.92	35.96	500.56
03.06.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 RMURO REFORZADO	kg	151.08	3.70	562.06
03.06.04.03	LOSA DE TECHO				449.75
03.06.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) PLOSA TECHO	m3	0.43	417.08	179.34
03.06.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	3.26	35.96	117.23
03.06.04.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA TECHO LOSAS MACIZAS	kg	40.74	3.70	153.18
03.06.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				581.46
03.06.04.04.01	TARRAJEO EN LOSA DE FONDO	m2	2.84	31.43	89.26
03.06.04.04.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	7.83	31.43	246.10
03.06.04.04.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	7.83	31.43	246.10
03.06.04.05	PINTURA				153.86
03.06.04.05.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	7.83	19.65	153.86
03.06.04.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				594.27
03.06.04.06.01	ACCESORIOS PARA CASETA DE VALVULAS	und	1.00	594.27	594.27
03.07	CASETA DE CLORACION				2.156.90
03.07.01	ALBAÑILERIA				511.68
03.07.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO - ARENA	m2	7.80	65.60	511.68
03.07.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				490.31
03.07.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	15.60	31.43	490.31
03.07.03	PINTURA				306.54
03.07.03.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES CON PINTURA LATEX	m2	15.60	19.65	306.54
03.07.04	COBERTURAS				71.67
03.07.04.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA SOBRE VISUERIA DE MADERA	m2	2.16	33.18	71.67

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Ing. Miguel Ángel Pérez Valdovinos
 GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO - RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36 a.m.



Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBLALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA
 Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.07.05	CARPINTERIA DE MADERA				321.58
03.07.05.01	FUERTA DE CALAMINA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	109.23	109.23
03.07.05.02	VIGAS DE MADERA	und	2.00	12.18	84.92
03.07.05.03	CORREAS DE MADERA	und	4.00	37.36	149.44
03.07.06	VARIOS				453.11
03.07.06.01	SUM. E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 1/2" CASETA DE CLORACION DE AGUA POTABLE	und	1.00	453.11	453.11
03.08	CERCO PERIMETRO DE MALLA METALICA OPG 2" - RESERVORIO				3,993.94
03.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11.76
03.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11.60	0.76	8.82
03.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PERIMETRO	m	11.80	2.15	24.94
03.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				117.54
03.08.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. T.N.H. 0.60 M PROF	m3	1.54	33.72	51.93
03.08.02.02	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	2.64	13.49	35.61
03.08.03	VARIOS				3,872.64
03.08.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION POSTES P"6" DE 2"	und	16.00	105.90	1,694.40
03.08.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION MALLA GALVANIZADA	m	29.10	69.40	2,021.00
03.08.03.03	FUERTA CON MARCO DE MADERA CON ALAMBRE DE 11.45	und	1.00	167.24	167.24
03.09	RED DE ADUCCION (66.71 ML)				2,219.18
03.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				171.45
03.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	66.71	0.76	60.70
03.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	66.71	1.81	120.75
03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,301.63
03.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	66.71	8.44	563.03
03.09.02.02	REFINENIVELAC. ZANJA TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	66.71	2.25	150.10
03.09.02.03	RELLENO/COMPACT. ZANJAS TN PTUB 1/2" - 1 1/2" H=1.00M	m	66.71	7.30	486.98
03.09.02.04	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	8.00	13.49	107.52
03.09.03	TUBERIAS				607.06
03.09.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP 110 DN 1 1/2"	und	66.71	8.14	424.94
03.09.03.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA. TUB PVC SP X 1 1/2" A P.	m	66.71	1.90	126.75
03.09.03.03	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PTUB. A.P. DN 1 1/2"	m	66.71	0.63	65.37
03.09.04	CONTROL DE CALIDAD				132.64
03.09.04.01	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIF DENSIDAD CAMPO)	und	1.00	132.64	132.64
03.10	RED DE DISTRIBUCION (2,135.18 ML)				99,961.52
03.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7,775.29
03.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3,135.18	0.67	2,100.67
03.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE RED DE AGUA POTABLE	m	3,135.18	1.81	5,674.68
03.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61,477.10
03.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	3,135.18	8.44	26,460.92
03.10.02.02	REFINENIVELAC. ZANJA TN PTUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	3,135.18	2.25	7,064.16
03.10.02.03	RELLENO/COMPACT. ZANJAS TN PTUB 1/2" - 1 1/2" H=1.00M	m	3,135.18	7.30	22,886.81
03.10.02.04	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	376.22	13.49	5,075.21
03.10.03	TUBERIAS				28,798.38
03.10.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP 110 DN 1 1/2"	und	1,138.25	8.12	7,108.65
03.10.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP 110 DN 1"	und	2,005.93	3.24	6,502.45
03.10.03.03	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA. TUB PVC SP X 1 1/2" A P.	m	1,138.25	1.90	2,143.68
03.10.03.04	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA. TUB PVC SP X 1" A P.	m	2,005.93	1.90	3,813.17
03.10.03.05	PRUEBA A ZANJA TAPADA Y DESINFECCION DE TUBERIA 1 1/2"	m	1,138.25	3.06	3,452.45
03.10.03.06	PRUEBA A ZANJA TAPADA Y DESINFECCION DE TUBERIA 1"	m	2,005.93	2.84	5,699.68
03.10.04	VALVULAS Y ACCESORIOS				584.39
03.10.04.01	ACCESORIOS EN AGUA POTABLE	und	1.00	584.38	584.38
03.10.05	CONTROL DE CALIDAD				1,326.40
03.10.05.01	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIF DENSIDAD CAMPO)	und	10.00	132.64	1,326.40
03.11	CAMARA ROMPE PRESION T-07 (03 UND)				8,457.51
03.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				14.40



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdivieso
 ALCALDE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 20/06/2020 11:33:36 a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.12.05.01	LABOR DE ENLUCIDO INTERIORES Y EXTERIORES	m ²	8.09	63.70	517.79
03.12.05	CARPINTERIA METALICA				471.79
03.12.06.01	TAPA METALICA COPLANCHA 600x700 e=10T	m ²	1.00	361.03	671.79
03.12.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE 1 1/2"				373.08
03.12.07.01	ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA	gb	1.00	366.25	366.25
03.12.07.02	INSTALACION VOLETA HIDRAULICA TUB. PVC DN 1 1/2" A 1"	m	2.50	1.80	4.75
03.12.07.03	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION PITUS. A.P. DN 1 1/2"	m	2.50	0.83	2.08
03.12.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION				281.28
03.12.08.01	TUBERIA DE VENTILACION DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	6.00	41.88	251.28
03.13	VALVULA DE AIRE (03 UND)				6,223.05
03.13.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.50
03.13.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	1.92	0.75	1.46
03.13.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m ²	1.92	2.15	4.13
03.13.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				132.77
03.13.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TBR 1.01-1.50M PROF.	m ³	1.92	33.72	64.74
03.13.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL TERRENO SEMIROCA	m ²	1.92	19.27	37.00
03.13.02.03	EXPARCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m ³	2.30	13.49	31.03
03.13.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				75.41
03.13.03.01	CONCRETO FC=100 KG/CM2 (I) PISOLADO/SUB BASE	m ³	0.15	301.33	45.20
03.13.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	0.84	35.98	30.21
03.13.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,238.71
03.13.04.01	LOSA DE FONDO				142.59
03.13.04.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) (I) LOSA DE FONDO PISO	m ³	0.15	417.08	82.98
03.13.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m ²	0.84	35.96	30.21
03.13.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	kg	13.45	3.03	49.23
03.13.04.02	MURO REFORZADO				1,096.21
03.13.04.02.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) PIMURO REFORZADO	m ³	0.84	417.08	350.35
03.13.04.02.02	ENCOFRADO SIN ENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m ²	15.12	35.98	543.73
03.13.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PIMURO REFORZADO	kg	53.75	3.75	202.14
03.13.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDAJURAS				301.73
03.13.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES	m ²	5.60	31.43	301.73
03.13.06	CARPINTERIA METALICA				122.77
03.13.06.01	TAPA METALICA COPLANCHA 600x700 e=10T	m ²	0.64	191.03	122.77
03.13.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				4,346.07
03.13.07.01	ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE	gb	6.00	474.96	2,849.76
03.13.07.02	SUM. E INSTALACION DE ADAPTADOR ROSCADO PVC DE 1"	und	3.00	15.01	57.03
03.13.07.03	SUM. E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und	3.00	129.28	387.78
03.13.07.04	INSTALACION DE VALVULA DE AIRE DE BRONCE DE 1"	und	3.00	350.50	1,051.50
03.14	PASE AEREO (10.00 ML) DN=1 1/2"				6,203.54
03.14.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7.92
03.14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	2.72	0.75	2.07
03.14.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m ²	2.72	2.15	5.85
03.14.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				106.32
03.14.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF.	m ³	1.57	33.72	52.94
03.14.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	0.78	41.11	32.07
03.14.02.03	EXPARCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m ³	1.08	13.49	21.31
03.14.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				325.32
03.14.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) PICAMURA DE ANCLAJE	m ³	0.78	417.08	325.32
03.14.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				829.53
03.14.04.01	ZAPATAS				503.28
03.14.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) PZAPATAS	m ³	0.80	462.25	365.80
03.14.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	kg	35.50	3.75	133.48
03.14.04.02	COLUMNAS				419.25
03.14.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) PICOLUMNA	m ³	0.28	462.25	120.19
03.14.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m ²	4.18	35.96	150.31
03.14.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PICOLUMNA	kg	30.66	3.75	148.75



Fecha : 20/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Ciudad MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.14.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				188.58
03.14.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	8.00	31.43	188.58
03.14.06	CABLES				3,615.39
03.14.06.01	CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 3/8"	m	15.75	6.51	102.53
03.14.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE 1/2" 3/8" 1/2" 3/4" A.P.	und	13.00	119.88	1,538.44
03.14.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	13.00	150.34	1,954.42
03.14.07	PENDOLAS				230.78
03.14.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	15.75	4.88	76.86
03.14.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS (TUBO DE 1 1/2")	und	4.00	38.48	153.92
03.14.08	MONTAJE				670.80
03.14.08.01	FABRICACION DE PASE AEREO	m	10.00	25.90	259.00
03.14.08.02	MONTAJE DE PASE AEREO	m	10.00	41.18	411.80
03.14.09	TUBERIAS				135.90
03.14.09.01	SUMINISTRO TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1 1/2"	m	10.00	10.45	104.50
03.14.09.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. F"Ø" x 1 1/2" A.P.	m	10.00	2.31	23.10
03.14.09.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION (TUB. A.P. <1")	m	10.00	0.03	0.30
03.15	PASE AEREO (15.00 ML) DN=1 1/2"				7,684.13
03.15.01	TRABAJOS PRELIMINARES				90.71
03.15.01.01	LMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.68	0.75	2.80
03.15.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	3.68	2.15	7.91
03.15.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				167.67
03.15.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	3.88	33.72	134.09
03.15.02.02	REFINE DEL TERRENO EXCAVADO	m2	0.51	21.97	11.20
03.15.02.03	EXPARCIMENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	2.40	13.49	32.38
03.15.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				321.15
03.15.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) PIONMARA DE ANCLAJE	m3	0.77	417.08	321.15
03.15.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,295.38
03.15.04.01	ZAPATAS				661.78
03.15.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) PZAPATAS	m3	1.20	462.25	554.70
03.15.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	kg	28.48	3.75	107.08
03.15.04.02	COLUMNAS				633.60
03.15.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (I) PCOLUMNA	m3	0.31	462.25	143.30
03.15.04.02.02	ENCOPRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	7.80	35.95	280.49
03.15.04.02.03	ACERO CONSTRUCCION Y=4XØ (KG/CM2) P/COLUMNA	kg	15.80	3.75	208.81
03.15.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				188.58
03.15.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	8.00	31.43	188.58
03.15.06	CABLES				3,915.79
03.15.06.01	CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 3/8"	m	21.00	6.51	136.71
03.15.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE DE 3/8" P/PASE AEREO	und	14.00	119.88	1,678.32
03.15.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	14.00	150.34	2,104.76
03.15.07	PENDOLAS				577.10
03.15.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	15.75	4.88	76.86
03.15.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS (TUBO DE 1 1/2")	und	13.00	38.48	500.24
03.15.08	MONTAJE				1,006.20
03.15.08.01	FABRICACION DE PASE AEREO	m	15.00	25.90	388.50
03.15.08.02	MONTAJE DE PASE AEREO	m	15.00	41.18	617.70
03.15.09	TUBERIAS				197.35
03.15.09.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1"	m	15.00	10.04	150.60
03.15.09.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. F"Ø" x 1" A.P.	m	15.00	2.10	31.50
03.15.09.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION (TUB. A.P. <1")	m	15.00	1.03	15.45
03.16	PASE AEREO (40.00 ML) DN=1 1/2"				11,190.12
03.16.01	TRABAJOS PRELIMINARES				88.85
03.16.01.01	LMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5.48	0.75	4.92
03.16.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	5.48	2.75	13.93
03.16.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				138.74
03.16.02.01	EXCAVACION MANUAL PIESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	2.22	33.72	74.86



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdivia
 Alcalde Regional de Infraestructura y Desarrollo Urbano Rural

Fecha: 20/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA

Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA
Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Costo al 20/06/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.16.02.02	REFINE DEL TERRENO EXCAVADO	m2	2.22	21.97	48.77
03.16.02.03	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	1.12	13.49	15.11
03.16.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				917.58
03.16.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (1) PICAMARA DE ANCLAJE	m3	2.20	417.08	917.58
03.16.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,815.79
03.16.04.01	ZAPATAS				1,201.11
03.16.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (1) ZAPATAS	m3	2.24	462.25	1,035.44
03.16.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	kg	44.06	3.76	165.67
03.16.04.02	COLUMNAS				614.68
03.16.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (1) PCOLUMNA	m3	0.91	462.25	235.75
03.16.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	3.12	35.96	112.20
03.16.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PCOLUMNA	kg	70.94	3.76	266.73
03.16.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				364.59
03.16.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	11.60	31.43	364.59
03.16.06	CABLES				4,384.49
03.16.06.01	CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/2"	m	50.19	16.26	816.09
03.16.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE DE 1/2" P/PASE AEREO	und	20.00	28.08	561.60
03.16.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	20.00	150.34	3,006.80
03.16.07	PENDOLAS				415.08
03.16.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	53.64	4.88	261.76
03.16.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS P/TUBO DE 1 1/2"	und	4.00	38.48	153.92
03.16.08	MONTAJE				2,683.20
03.16.08.01	FABRICACION DE PASE AEREO	m	40.00	25.90	1,036.00
03.16.08.02	MONTAJE DE PASE AEREO	m	40.00	41.18	1,647.20
03.16.09	TUBERIAS				451.20
03.16.09.01	SUMINISTRO TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1 1/2"	m	40.00	10.45	418.00
03.16.09.02	PRUEBA HIDRAULICA/DESINFECCION P/TUB. A.P. DN 1 1/2"	m	40.00	0.83	33.20
03.17	PASE AEREO (30.00 ML) DN=1"				10,054.66
03.17.01	TRABAJOS PRELIMINARES				17.17
03.17.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5.90	0.76	4.48
03.17.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	5.90	2.15	12.69
03.17.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				316.26
03.17.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ESTRUCT. TN 1 0'-1.50 M PROF	m3	3.55	33.72	119.71
03.17.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.60	41.11	148.94
03.17.02.03	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	3.90	13.49	52.61
03.17.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				667.33
03.17.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (1) PICAMARA DE ANCLAJE	m3	1.60	417.08	667.33
03.17.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,412.03
03.17.04.01	ZAPATAS				1,067.06
03.17.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (1) ZAPATAS	m3	1.95	462.25	901.39
03.17.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	kg	44.06	3.76	165.67
03.17.04.02	COLUMNAS				344.97
03.17.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (1) PCOLUMNA	m3	0.45	462.25	208.01
03.17.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	0.90	35.96	32.36
03.17.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 PCOLUMNA	kg	27.82	3.76	104.60
03.17.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				94.29
03.17.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	3.00	31.43	94.29
03.17.06	CABLES				4,306.21
03.17.06.01	CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 3/8"	m	38.85	6.51	252.91
03.17.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE DE 3/8" P/PASE AEREO	und	15.00	119.88	1,798.20
03.17.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	15.00	150.34	2,255.10
03.17.07	PENDOLAS				503.77
03.17.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	10.97	4.88	53.53
03.17.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS P/TUBO DE 1 1/2"	und	13.00	38.48	500.24
03.17.08	MONTAJE				2,012.40
03.17.08.01	FABRICACION DE PASE AEREO	m	30.00	25.90	777.00



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdovinoso
 ALCALDE SUPLENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 20/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA
 Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.17.08.02	MONTAJE DE PASE AEREO	m	30.00	41.18	1,235.40
03.17.09	TUBERIAS				673.20
03.17.09.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1"	m	30.00	10.04	301.20
03.17.09.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. F"6" x 1" A.P.	m	30.00	2.90	83.00
03.17.09.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A.P. <=1"	m	300.00	1.03	309.00
03.18	PASE AEREO (50.00 ML) DN=1 1/2"				15,079.66
03.18.01	TRABAJOS PRELIMINARES				54.25
03.18.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	18.64	0.76	14.17
03.18.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	18.64	2.15	40.08
03.18.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				629.89
03.18.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ESTRUCT. TN 1.01-1.50 M PROF	m3	9.60	33.72	323.71
03.18.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.88	41.11	118.40
03.18.02.03	EXPARCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	13.92	13.49	187.78
03.18.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,056.20
03.18.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 (I) P/CAMARA DE ANCLAJE	m3	4.93	417.08	2,056.20
03.18.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				2,220.35
03.18.04.01	ZAPATAS				1,201.11
03.18.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (II) P/ZAPATAS	m3	2.24	462.25	1,035.44
03.18.04.01.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	kg	44.06	3.76	165.67
03.18.04.02	COLUMNAS				1,019.24
03.18.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 (II) P/COLUMNA	m3	0.51	462.25	235.75
03.18.04.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	13.63	35.96	490.13
03.18.04.02.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 P/COLUMNA	kg	78.02	3.76	293.36
03.18.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				352.02
03.18.05.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	11.20	31.43	352.02
03.18.06	CABLES				5,467.81
03.18.06.01	CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/2"	m	61.96	16.28	1,007.31
03.18.06.02	ACCESORIOS DE ANCLAJE DE 1/2" P/PASE AEREO	und	25.00	28.08	702.00
03.18.06.03	DISPOSITIVO DE APOYO EN LA TORRE	und	25.00	150.34	3,758.50
03.18.07	PENDOLAS				1,086.64
03.18.07.01	PENDOLA CON CABLE TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Ø 1/4"	m	25.54	4.88	124.64
03.18.07.02	ACCESORIOS EN PENDOLAS P/TUBO DE 1 1/2"	und	25.00	38.48	962.00
03.18.08	MONTAJE				3,354.00
03.18.08.01	FABRICACION DE PASE AEREO	m	50.00	25.90	1,295.00
03.18.08.02	MONTAJE DE PASE AEREO	m	50.00	41.18	2,059.00
03.18.09	TUBERIAS				659.50
03.18.09.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DN 1"	m	50.00	10.04	502.00
03.18.09.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. F"6" x 1" A.P.	m	50.00	2.90	105.00
03.18.09.03	PRUEBA HIDRAULICA DESINFECCION PITUB. A.P. <=1"	m	50.00	1.03	51.50
03.19	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				23,057.10
03.19.01	TRABAJOS PRELIMINARES				171.00
03.19.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE CONEXION DOM. A.P.	und	75.00	2.28	171.00
03.19.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,591.69
03.19.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m	750.00	9.62	7,215.00
03.19.02.02	REFINENIVELAC. ZANJA TN P/TUB 1/2"-1 1/2" H=3.00M	m	750.00	2.25	1,687.50
03.19.02.03	RELLENO/COMPACT. ZANJAS TN P/TUB 1/2"-1 1/2" H=1.00M	m	750.00	7.30	5,475.00
03.19.02.04	EXPARCIAMIENTO DE MATERIAL EXCAVADO	m3	90.00	13.49	1,214.10
03.19.03	TUBERIAS				2,542.50
03.19.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP PN 10 DN 1/2"	und	750.00	1.65	1,237.50
03.19.03.02	INSTALACION/PRUEBA HIDRAULICA TUB. PVC SP x 1/2" A.P.	m	750.00	1.74	1,305.00
03.19.04	ACCESORIOS PARA DESARENADOR				4,752.00
03.19.04.01	SUMINISTRO DE ABRAZADERA DE PVC DE 1" x 15MM	und	75.00	12.50	937.50
03.19.04.02	INSTALACION DE ABRAZADERA DE PVC DE <2"	und	75.00	27.82	2,086.50
03.19.04.03	SUMINISTRO DE CODO DE PVC SP DE 15MM x 45°	und	150.00	1.20	180.00
03.19.04.04	SUMINISTRO DE CODO DE PVC SP DE 15MM x 90°	und	75.00	1.20	90.00
03.19.04.05	INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC-SP 1/2"-1 1/2"	und	225.00	6.48	1,458.00



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Sr. Miguel Angel Perez Valdivieso
 ALCAIDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha : 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto	0202006	PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA	Costo 01	20/06/2020
Ciente	MUNICIPALIDAD DE LLAMA			
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
03.20	LAVADERO MULTIRUSO				27,949.72
03.20.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				11,980.75
03.20.01.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m ³	7.84	417.08	3,269.91
03.20.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS	m ²	103.88	70.01	7,272.64
03.20.01.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	382.50	3.76	1,438.20
03.20.02	MUROS Y TABIQUES				5,492.43
03.20.02.01	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C/A 1.5, E/ 1.5 ASENTADO SOGA	m ²	39.38	96.88	3,807.26
03.20.02.02	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C/A 1.5, E/ 1.5 ASENTADO CANTO	m ²	35.44	47.55	1,685.17
03.20.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				6,726.54
03.20.03.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR PULIDO	m ²	95.19	31.43	3,023.20
03.20.03.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m ²	194.91	19.00	3,703.29
03.20.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS				3,790.00
03.20.04.01	ACCESORIOS DE AGUA Y DESAGUE	uno	75.00	50.00	3,750.00
04	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO DEL CASERIO HUAYABO Y CUMBIL ALTO				95,873.50
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,000.20
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	558.00	0.67	373.86
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m ²	558.00	1.23	686.34
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,510.95
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS TN	m ³	96.00	33.72	3,237.12
04.02.02	NIVELACION, COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	m ²	192.00	21.97	4,218.24
04.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	48.32	21.97	1,061.59
04.03	CIMENTOS Y SOBRECIMENTOS				40,851.08
04.03.01	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO+HORMIGON 30% PIEDRA	m ³	76.80	269.41	19,154.69
04.03.02	CONCRETO 1:8+25% PM (I) PISOBRECIMENTOS	m ³	23.43	276.03	6,467.38
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m ²	267.75	35.96	9,628.29
04.03.04	CONCRETO FALSORISO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m	m ²	206.44	27.13	5,600.72
04.04	CONCRETO ARMADO				42,471.34
04.04.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² (pam. I) P/COLUMNAS	m ³	17.89	417.08	7,461.56
04.04.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m ²	346.13	35.96	12,446.83
04.04.03	ACERO CORRUGADO F _y =4200 KG/CM ² P/COLUMNA	kg	1,746.78	3.60	6,288.41
04.04.04	CONCRETO VIGAS f _c =175 kg/cm ²	m ³	16.65	417.09	6,944.55
04.04.05	ACERO CORRUGADO F _y =4200 KG/CM ² R/VIGAS, D/INTELES, SOLERAS	kg	1,442.82	3.70	5,338.43
04.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m ²	111.00	35.96	3,991.56
04.05	MUROS TABIQUES Y ALBAÑERIA				75,432.39
04.05.01	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA SOGA CARAVISTA OMORTERO 1:6+1.5CM	m ²	1,047.00	70.82	74,148.54
04.05.02	MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C/A 1.5, E/ 1.5 ASENTADO CANTO	m ²	27.00	47.55	1,283.85
04.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDADURAS				10,854.36
04.06.01	TARRAJEO EN VIGAS, COLUMNAS C/A 1.5 - E/ 1.5CM	m ²	492.00	18.48	9,092.16
04.06.02	DERRAMES A=0.15 m/MORTERO 1:5	m	333.75	5.28	1,762.20
04.07	PISOS Y PAVIMENTOS				20,024.06
04.07.01	PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO FC 140KG/CM ²	m ²	206.44	24.71	5,101.13
04.07.02	VEREDA CONCRETO FC 140KG/CM ² SIN MEZCLADORA	m ²	276.75	37.82	10,466.69
04.07.03	SARDINEL DE BORDE DE CONCRETO FC 140 KG/CM ² SIN MEZCLADORA	m ³	5.93	32.88	194.98
04.07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VERDEAS Y SARDINELES	m ²	118.50	35.96	4,261.26
04.08	ZOCALOS INTERIORES Y EXTERIORES				16,864.61
04.08.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO MORTERO C/A 1.5 E/ 1.5CM	m ²	668.70	25.22	16,864.61
04.09	CONTRAZOCALOS				1,790.46
04.09.01	TARRAJEO DE CONTRAZOCALO C/ 1.5 E/ 1.5CM	m ²	63.00	28.42	1,790.46
04.10	COBERTURAS				19,908.00
04.10.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA SOBRE VIGUERA DE MADERA	m ²	600.00	33.18	19,908.00
04.11	CARPINTERIA DE MADERA				58,510.50
04.11.01	VIGUETA DE MADERA PARA TECHO DE 2.50M X 3" X2"	uno	300.00	32.80	9,840.00
04.11.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO 3.00 X 2" X2"	uno	300.00	35.44	10,632.00

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

 Miguel Ángel Pérez Valdivia
 DIRECTOR GENERAL DE INFRASSTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha: 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA
 Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA
 Fecha del 20/06/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.11.03	PUERTA CONTRAFUJADA SOBREVENTANA	und	75.00	438.54	32,890.50
04.11.04	VENTANA DE MADERA 0.5X0.30 INCLUYE MALLA MOSQUITERO	und	75.00	68.64	5,148.00
04.12	PINTURA				20,894.58
04.12.01	PINTURALATEX EN COLUMNAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1,210.76	17.34	20,994.58
04.13	INSTALACIONES ELECTRICAS				2,816.25
04.13.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE ELECTRICO Y ACCESORIOS PARA	und	75.00	37.06	2,816.25
04.14	INSTALACIONES SANITARIAS				32,351.90
04.14.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC 8P PN 10 DN 1/2"	und	335.25	3.21	1,076.15
04.14.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA PVC 8P 1/2"	und	300.00	96.05	25,815.00
04.14.03	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	75.00	56.63	4,247.25
04.14.04	ACCESORIOS DE AGUA	und	75.00	16.18	1,213.50
04.15	INSTALACIONES DE DESAGUE				42,916.77
04.15.01	TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	397.50	7.21	2,869.98
04.15.02	TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	1,077.75	5.65	6,059.29
04.15.03	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA SAL DE PVC 2"	und	150.00	70.90	10,635.00
04.15.04	SALIDA DE VENTILACION CON TUBERIA SAL DE PVC 2"	und	75.00	81.44	6,108.00
04.15.05	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	75.00	29.65	2,223.75
04.15.06	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	75.00	36.71	2,753.25
04.15.07	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	150.00	35.40	5,310.00
04.15.08	ACCESORIOS DE PVC DESAGUE	und	70.00	92.42	6,531.00
04.16	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				44,043.75
04.16.01	INODORO TANQUE BAJO COLOR BLANCO	und	75.00	171.50	12,862.50
04.16.02	LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO	und	75.00	80.69	6,051.75
04.16.03	DUCHA CON ACCESORIOS	und	75.00	136.11	10,308.25
04.16.04	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS	und	225.00	65.65	14,771.25
04.17	CAJAS DE INSPECCION Y/O REGISTRO				7,807.50
04.17.01	CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE 12"X24"	und	75.00	104.10	7,807.50
04.18	INSTALACIONES DE TANQUE BIODIGESTOR DE 750 LTS				456.00
04.19	TRABAJOS PRELIMINARES				456.00
04.19.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	240.00	0.67	160.80
04.19.02	TRAZO Y REPLANTO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	240.00	1.23	295.20
04.20	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,089.88
04.20.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	149.35	33.72	5,027.38
04.20.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	40.50	21.97	1,087.62
04.21	CAJA DE LODOS				8,418.50
04.21.01	CAJA DE LODOS 24"X24"	und	75.00	125.58	9,418.50
04.22	TANQUE DE BIODIGESTOR DE 750 LTS				61,105.50
04.22.01	SUMINISTRO DE BIODIGESTOR DE 750 LTS	und	75.00	814.74	61,105.50
04.23	ZANAJA DE RECONEXION				855.00
04.24	TRABAJOS PRELIMINARES				855.00
04.24.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	450.00	0.67	301.50
04.24.02	TRAZO Y REPLANTO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	400.00	1.23	503.00
04.25	MOVIMIENTO DE TIERRAS				36,713.92
04.25.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	270.00	33.72	9,104.40
04.25.02	RELLENO CON GRAVA DE 4"1"	m3	135.00	147.38	19,896.30
04.25.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	135.00	21.97	2,960.95
04.25.04	EXPANSION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	351.91	13.49	4,747.27
04.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				4,020.00
04.26.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PERFORADA DE PVC SAL 2"	m	750.00	5.36	4,020.00
05	CAPACITACIONES				39,640.46
05.01	CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA	mes	1.00	38,519.20	38,519.20
05.02	CAPACITACION EN OPERACION Y MANTENIMIENTO	mes	1.00	3,121.26	3,121.26
06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				11,757.54
06.01	RECONDICIONAMIENTO DE AREA OCUPADA POR CAMPAMENTOS	gb	1.00	5,000.00	5,000.00
06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	gb	1.00	6,757.54	6,757.54



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdivia
 DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Fecha : 29/06/2020 11:33:36a.m.

Presupuesto

Presupuesto 0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA
 Cliente MUNICIPALIDAD DE LLAMA Costo al 20/06/2020
 Lugar CAJAMARCA - CHOTA - LLAMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				18,346.90
07.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	gb	1.00	9,277.50	9,277.50
07.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	gb	1.00	6,000.00	6,000.00
07.03	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	gb	1.00	-389.40	-389.40
07.04	ELABORACION E IMPLEMENTACION PLAN DE SALUD EN EL TRABAJO	gb	1.00	3,500.00	3,500.00
08	FLETE				285,362.19
08.01	FLETE TERRESTRE	gb	1.00	157,359.89	157,359.89
08.02	FLETE RURAL	gb	1.00	128,002.30	128,002.30
09	VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19				42,424.40
09.01	VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19	gb	1.00	42,424.40	42,424.40
	COSTO DIRECTO				2,354,483.43
	GASTOS GENERALES (10.00%)				235,448.34
	UTILIDAD (4.99%)				117,444.37
	SUB TOTAL				2,707,376.14
	IGV (18.00%)				487,327.71
	COSTO OBRA				3,194,703.85
	SUPERVISION				153,547.15
	COSTO TOTAL OBRA				3,348,251.00
	EXPERIENCIE TECNICO				
	INVERSIÓN TOTAL				3,348,251.00



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Angel Pérez Valdivia
 DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA DE INGENIERIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

ANEXO 14: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL EXPEDIENTE TECNICO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0202006 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POATABLE E INSTALACION DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS GUAYABO, CUMBIL ALTO, LA OROYA E HIGUERONES EN EL DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAJAMARCA						
Subpresupuesto	002 UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO OROYA E HIGUERONES				Fecha presupuesto	2006/2020	
París	02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo per: m2		0.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.37	0.65	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.65	0.02	
	0.67						
París	02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION					
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo per: m2		1.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.37	0.26	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	25.66	0.41	
	Materiales						
0204000001	ACILHO CORRUGADO ty = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0200	2.73	0.06	
02130000010002	YLSOOL 20 kg	bol		0.0100	8.90	0.09	
0240000016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0010	32.90	0.03	
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	9.23	0.15	
0301000020	JALON	he	1.0000	0.0160	2.50	0.04	
0301000021	MIRA TOPOGRAFICA	he	1.0000	0.0160	3.50	0.06	
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	7.26	0.12	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.67	0.02	
	1.23						
París	02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS TN					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo per: m3		33.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.37	32.74	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.74	0.98	
	33.72						
París	02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo per: m2		21.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1143	22.91	2.62	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	16.37	18.71	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.33	0.64	
	21.97						

París



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
02.02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
Miguel Angel Pérez Valdivia
DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

Rendimiento	m3/DIA	7.0000	FQ 7.0000	Costo unitario directo por : m3		21.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.1143	22.91	2.62
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.1429	16.37	18.71
							21.33
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	21.33	0.64
							0.64
Finde	02.03.01	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ 20.0000	Costo unitario directo por : m3		249.41	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	22.91	9.16
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	18.12	7.25
0101010005	PEON		hh	10.0000	4.0000	16.37	65.48
							81.89
	Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3		0.5000	100.00	50.00
0207030001	HORMIGON		m3		0.8700	50.00	43.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		lcal		2.9000	24.00	69.60
0290130021	AGUA		unif		0.1800	10.87	1.96
							168.06
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	61.88	2.46
							2.46
Finde	02.03.02	CONCRETO 1:8+25% PM (I) PISOBRECIMENTOS					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ 16.0000	Costo unitario directo por : m3		276.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	22.91	12.22
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	18.12	9.66
0101010005	PEON		hh	10.0000	5.3333	16.37	87.31
							109.19
	Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3		0.5000	100.00	50.00
0207030001	HORMIGON		m3		0.8700	50.00	43.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		lcal		2.9000	24.00	69.60
0290130022	AGUA		m3		0.1800	2.54	0.46
							163.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	109.19	3.28
							3.28
Finde	02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	LQ 20.0000	Costo unitario directo por : m2		35.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	0.3200	22.91	7.33
0101010004	OFICIAL		hh	0.8000	0.3200	18.12	5.60
							13.13
	Materiales						
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #8		kg		0.2600	3.06	0.79
0204120006	CLAVOS CON CABELLA 3"		kg		0.1600	3.06	0.49
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		4.6000	4.60	21.16
							22.44
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Noro		3.0000	13.13	0.39
							0.39

Finde




02.03.04
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdovinoso
 DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO - RURAL

CONCRETO FALSOPISO MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON c=0.10 m

Rendimiento	m2/DIA	180.0000	LQ 180.0000	Costo unitario directo por : m2	27.13		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra							
0101010003	OFFERARIO		Hh	1.0000	0.0444	22.91	1.02
0101010004	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0444	18.12	0.80
0101010005	PEON		Hh	10.0000	0.4444	16.37	7.27
							9.09
Materiales							
0201030001	HORMIGON		m3		0.1130	50.00	5.65
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0170	2.54	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)		bol		0.5000	24.00	12.00
							17.69
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Nemo		3.0000	9.09	0.27
0301060000007	REGAJA DE MADERA FINO 7" X 8" X 10"		und		0.0050	15.00	0.08
							0.35
Parida	02.04.01	CONCRETO Fc=175 kg/cm2 (con F/COLUMNAS)					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ 12.0000	Costo unitario directo por : m3	417.08		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		Hh	1.0000	0.6667	22.91	15.27
0101010004	OFICIAL		Hh	1.0000	0.6667	18.12	12.08
0101010005	PEON		Hh	10.0000	0.6667	16.37	109.13
							136.48
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5300	85.00	45.05
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5200	75.00	39.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)		bol		8.0000	24.00	192.00
0290130022	AGUA		m3		0.1800	2.54	0.46
							275.51
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Nemo		3.0000	136.48	4.09
							4.09
Parida	02.04.02	ENCOFRADO/DEENCOFRADO NORMAL COLUMNA					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ 20.0000	Costo unitario directo por : m2	35.96		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		Hh	0.8000	0.3200	22.91	7.33
0101010004	OFICIAL		Hh	0.8000	0.3200	18.12	5.80
							13.13
Materiales							
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8		kg		0.2600	3.05	0.79
0204120006	CLAVOS CON CABEZA 3"		kg		0.1600	3.05	0.49
0231200002	MADERA NACIONAL ENCOFRADO CARPINTERIA		m2		4.6000	4.60	21.16
							22.44
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		Nemo		3.0000	13.13	0.39
							0.39
Parida	02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 P/COLUMNA					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ 250.0000	Costo unitario directo por : kg	3.80		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
Mano de Obra							
0101010003	OFFERARIO		Hh	0.1000	0.0032	22.91	0.07
0101010004	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0320	18.12	0.58
							0.65
Materiales							
02040100010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16		kg		0.0400	3.05	0.12
0204030001	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 C/GRADO 60		kg		1.0300	2.73	2.81
							2.93




Miguel Ángel Perera Rodríguez
 ALCALDE DISTRITAL DE SAN MIGUEL DE LOS BAÑOS
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MIGUEL DE LOS BAÑOS
 DESARROLLO URBANO - RURAL

0301010305	FERRAMENTAS MANUALES	Nmo	3.0000	0,65	0,02	0,02
						0,02
Partida	02.04.04	CONCRETO VIGAS Fc=175 kg/cm2				
Resumen	m3/DIA	12.0000	LQ 12.0000	Costo unitario directo por : m3	417,09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Obra					
0101010303	OPERARIO	hh	1.0000	0,6667	22,91	15,27
0101010304	OFICIAL	hh	1.0000	0,6667	18,12	12,08
0101010305	FLCN	hh	10.0000	6,6667	16,37	109,13
						136,48
	Materiales					
02070100010002	PIPERA CHANCADA 1/2"	m3		0,5300	85,00	45,05
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0,5200	75,00	39,00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0,1850	2,54	0,47
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol		0,0000	24,00	192,00
						276,52
	Equipos					
0301010305	FERRAMENTAS MANUALES	Nmo	3.0000		136,48	4,05
						4,05
Partida	02.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS				
Resumen	m2/DIA	20.0000	FQ 20.0000	Costo unitario directo por : m2	85,96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Obra					
0101010303	OPERARIO	hh	0,0000	0,3200	22,91	7,33
0101010304	OFICIAL	hh	0,0000	0,3200	18,12	5,80
						13,13
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8	kg		0,2600	3,05	0,79
0204120006	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0,1600	3,05	0,49
0231010001	MADERA TORNILLO	pz		4,6000	4,60	21,16
						22,44
	Equipos					
0301010305	FERRAMENTAS MANUALES	Nmo	3.0000		13,13	0,39
						0,39
Partida	02.04.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 P/VIGAS, DINTELES, SOLERAS				
Resumen	kg/DIA	250.0000	FQ 250.0000	Costo unitario directo por : kg	3,70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Obra					
0101010303	OPERARIO	hh	0,1000	0,0032	22,91	0,07
0101010305	FLCN	hh	1,0000	0,0320	16,37	0,52
						0,59
	Materiales					
02040100010004	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16	kg		0,0400	3,05	0,12
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1,0500	2,73	2,87
						2,99
	Equipos					
0301010305	FERRAMENTAS MANUALES	Nmo	3.0000		0,59	0,02
03013300010003	CAPALIA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	hm	1,0000	0,0320	3,00	0,10
						0,12
Partida	02.05.01	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA SOGA CARAVISTA CIMORTERO 1:4x1,5CM				
Resumen	m2/DIA	12.0000	FQ 12.0000	Costo unitario directo por : m2	70,82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$.	Parcial \$.
	Mano de Obra					
0101010303	OPERARIO	hh	1,0000	0,6667	22,91	15,27
0101010305	FLCN	hh	0,5000	0,6000	16,37	9,82
						25,09
	Materiales					
0204120006	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0,0200	3,05	0,06
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0,0200	75,00	1,50



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Sr. Miguel Angel Pérez Valdivia
 SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
 DESARROLLO URBANO RURAL

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol	0.1208	24.00	2.90
02160100010005	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 23x12.5x9 CM	und	42.0000	0.89	37.38
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	0.9800	4.60	2.67
0290130022	AGUA	m3	0.0090	2.54	0.02
					44.98

Equipos

0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	25.09	0.75
					0.75

Período: **02.05.02 MURO DE LADRILLO ARCILLA CORRIENTE C-A 1.5, E: 1.5 ASENTADO CANTO**

Rendimiento:	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por m2	47.55
--------------	---------------	----------------	--------------------	-------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hrs	1.0000	0.8000	22.91	18.33
0101010005	PEON	hrs	1.0000	0.8000	16.37	13.10
						31.43

Materiales

0204120005	CLAVOS CDN CABEZA 3"	kg	0.0200	3.05	0.06
02070200010002	ARENA CRIFSA	m3	0.0171	75.00	1.28
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol	0.1208	24.00	2.90
0216010001	LADRILLO DE ARCILLA	und	42.0000	0.26	10.92
0290130022	AGUA	m3	0.0090	2.54	0.02
					15.18

Equipos

0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	31.43	0.94
					0.94

Período: **02.05.01 TARRAJEO EN VIGAS, COLUMNAS C-A 1.5 - E: 1.5CM**

Rendimiento:	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por m2	18.48
--------------	---------------	----------------	--------------------	-------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hrs	1.0000	0.4444	22.91	10.18
0101010005	PEON	hrs	0.5000	0.2222	16.37	3.64
						13.82

Materiales

02070200010001	ARENA FINA	m3	0.0180	75.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol	0.1200	24.00	2.88
0290130022	AGUA	m3	0.0090	2.54	0.02
					4.25

Equipos

0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	13.02	0.41
					0.41

Período: **02.05.02 DERRAMES A=0.15 m MORTERO 1-5**

Rendimiento:	m/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por m	5.28
--------------	--------------	----------------	--------------------	------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hrs	0.5000	0.2667	16.37	4.37
						4.37

Materiales

02070200010001	ARENA FINA	m3	0.0037	75.00	0.24
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol	0.0222	24.00	0.53
0290130022	AGUA	m3	0.0040	2.54	0.01
					0.78

Equipos

0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	4.37	0.13
					0.13

Período: **02.07.01 PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO FC 140KG/CM2**

Rendimiento:	m2/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por m2	24.71
--------------	---------------	-----------------	---------------------	-------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
0101010003	OPERARIO	hrs	1.0000	0.0444	22.91	1.02



Mano de Obra
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
 Miguel Ángel Pérez Valdiviaño
 SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO - RURAL

							16.36
Materiales							
0208020001	CURVAS PVC-BEL	und		4,000	0.30	1.20	
02600100010003	FOCOS 50 W	und		1,000	6.80	6.80	
02620500040010	INTERRUPTOR SIMPLE VISIBLE	und		1,000	6.00	6.00	
0268030001	CAJA OCTOGONAL 8P	und		1,000	1.20	1.20	
0268060001	CAJA RECTANGULAR PVC	und		2,000	1.10	2.20	
02701102200002	WALL SOCKET DE BAKRITA TIGINO	und		1,000	3.30	3.30	
							20.70
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Nmo		3,000	16.36	0.49	
							0.49
Partida	02.14.01	SUMINISTRO DE TUBERIA DE PVC SP PN 10 DN 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	300.0000		FQ 300.0000	Costo unitario directo por und		3.21
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio SI. Parcial SI.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1,000	0.0267	22.91
0101010005	PEON		hh		2,000	0.0533	16.37
							1.48
Materiales							
02052700010014	TUBERIA DE PVC SP PN 10DN 1/2"		m		1,000	1.60	1.60
02150900010004	PEGAMENTO CPVC		gal		0.0010	83.05	0.08
							1.73
Partida	02.14.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA PVC SP 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	3.0000		FQ 3.0000	Costo unitario directo por und		86.05
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio SI. Parcial SI.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1,000	2.6867	22.91
0101010005	PEON		hh		0.5000	1.3333	16.37
							61.09
							21.83
							82.92
Materiales							
02050700020001	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m		und		1,000	1.17	1.26
02050900010022	CODO PVC SAP 1/2" x 90°		und		1,000	0.50	0.50
02150900010004	PEGAMENTO CPVC		gal		0.0010	83.05	0.08
0241030001	CINTA TEFLON		und		0.1000	0.85	0.09
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°		und		1,000	1.20	1.20
							3.13
Partida	02.14.03	VALVULA ESFERICA DE 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	10.0000		FQ 10.0000	Costo unitario directo por und		56.63
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio SI. Parcial SI.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh		1,000	0.6000	22.91
0101010004	OFICIAL		hh		1,000	0.6000	18.12
							32.83
Materiales							
02052700020001	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1/2"		und		2,000	2.45	4.90
0253100002	VALVULA ESFERICA DC 1/2"		und		1,000	18.90	18.90
							23.80
Partida	02.14.04	ACCESORIOS DE AGUA					
Rendimiento	und/DIA	10.0000		FQ 10.0000	Costo unitario directo por und		16.18
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio SI. Parcial SI.
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh		1,000	0.8000	16.37
							13.10
							13.10
Materiales							
02050900010022	CODO PVC S/P 1/2" x 90°		und		3,000	0.50	1.50
02051100010016	TEE PVC S/P CLASE 10 SP 1/2"		und		3,000	0.50	1.50
02150900010004	PEGAMENTO CPVC		gal		0.0010	83.05	0.08
							3.08



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
Ing. Miguel Angel Pérez Valdovinoso
 DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO RURAL

02460400010003	LIÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO	und	1.0000	1.69	1.69	
02470100020010	LAVATORIO NACIONAL FONTANA RI ANCO	und	1.0000	48.00	48.00	
02560400010001	LLAVE PARA LAVATORIO	und	1.0000	21.50	21.50	80.69
Partida	02.16.03	DUCHA CON ACCESORIOS				
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por: und	138.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	22.91	22.91
	Materiales					22.91
02560300010002	DUCHA METALICA	und		1.0000	44.00	44.00
02560400010011	LLAVE DE DUCHA ESTANDAR PERILLA OTCAMADA	und		1.0000	71.20	71.20
						115.20
Partida	02.16.04	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS				
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por: und	65.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.91	36.66
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	15.12	28.99
						65.65
Partida	02.17.01	CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE 12"X24"				
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por: und	104.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.0375	0.1000	22.91	2.29
0101010004	OFICIAL	hh	0.0375	0.1000	15.12	1.81
	Materiales					4.10
02682700010003	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 12" x 24" M	und		1.0000	100.00	100.00
						100.00
Partida	02.18.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m ² /DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: m ²	0.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.37	0.65
	Equipos					0.65
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	Sumo		3.0000	0.65	0.02
						0.02
Partida	02.19.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION				
Rendimiento	m ² /DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m ²	1.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.37	0.26
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	25.65	0.41
	Materiales					0.67
0204030001	ACERO CORRUGADO ty - 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		0.0200	2.73	0.05
02130300010002	YESO DL 20 kg	bol		0.0100	6.90	0.09
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0010	32.90	0.03
	Equipos					0.17
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	9.23	0.15
0301000020	JALON	hc	1.0000	0.0160	2.50	0.04
0301000021	MIRA TOPOGRAFICA	hc	1.0000	0.0160	3.50	0.06



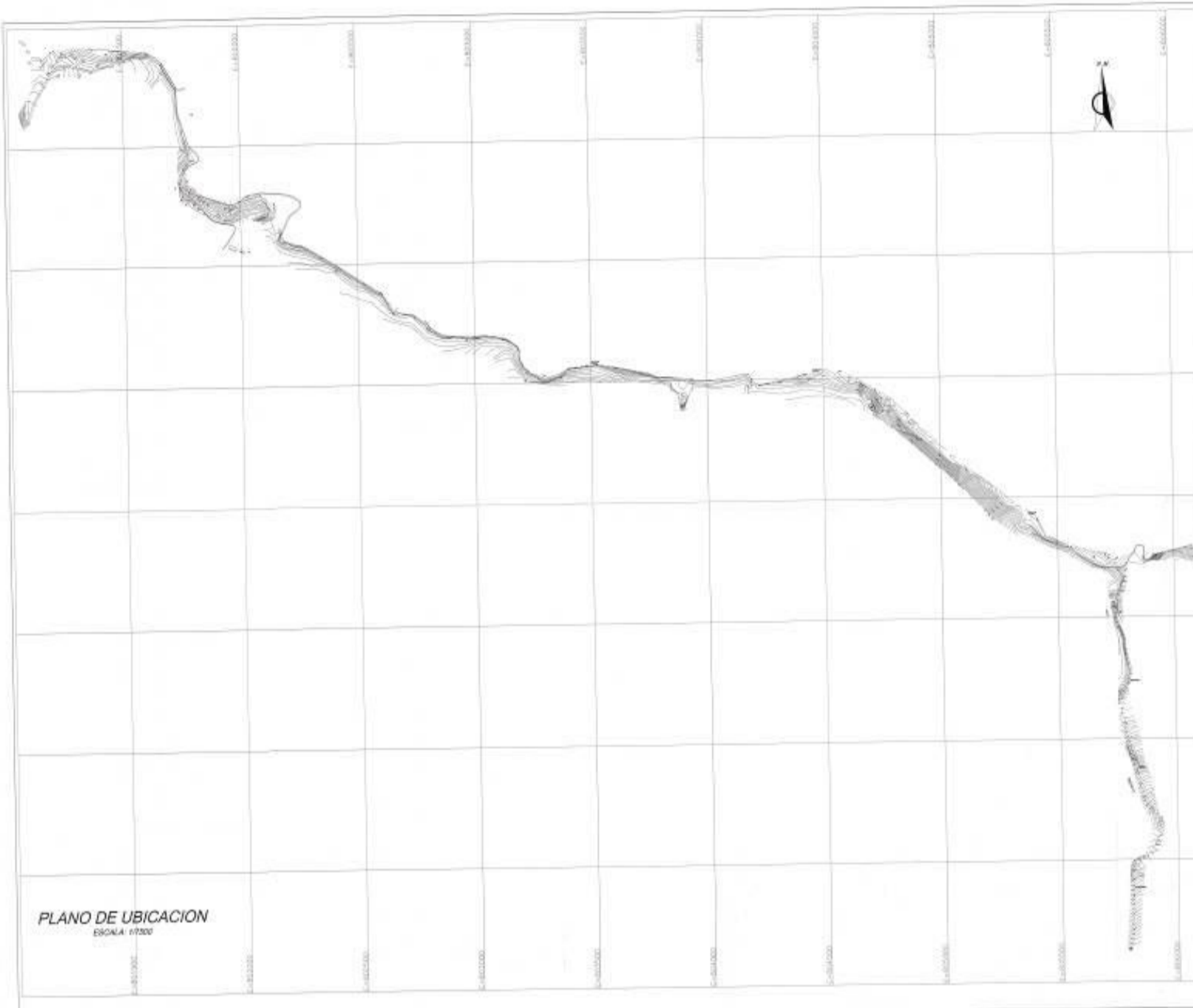
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
Ing. Miguel Angel Pérez Valdivia
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y
DESARROLLO URBANO RURAL

030100002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm		1.0000	0.0160	7.26	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	0.67	0.02
							0.39
Perida	02.20.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		33.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	16.37	32.74
		Equipos					32.74
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	32.74	0.98
							0.98
Perida	02.20.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3		21.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.1143	22.91	2.62
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.1429	16.37	18.71
		Equipos					21.33
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	21.33	0.64
							0.64
Perida	02.21.01	CAJA DE LODOS 24"X24"					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		125.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	22.91	18.33
0101010004	OTICIAL		hh	0.5000	0.4000	16.12	7.25
		Materiales					25.58
02181500020002	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 24" 3 und				1.0000	100.00	100.00
							100.00
Perida	02.22.01	SUMINISTRO DE BIODIGESTOR DE 750 LTS					
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und		814.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	22.91	36.66
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.6000	16.37	26.19
		Materiales					62.85
0240180009	BIODIGESTOR CAPACIDAD 750 LTS		und		1.0000	750.00	750.00
		Equipos					750.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	62.85	1.89
							1.88
Perida	02.24.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	16.37	0.65
		Equipos					0.65
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.65	0.02
							0.02
Perida		TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION					



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA
Ing. Wilson Angel Pérez Valdivia
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y
DESARROLLO URBANO RURAL

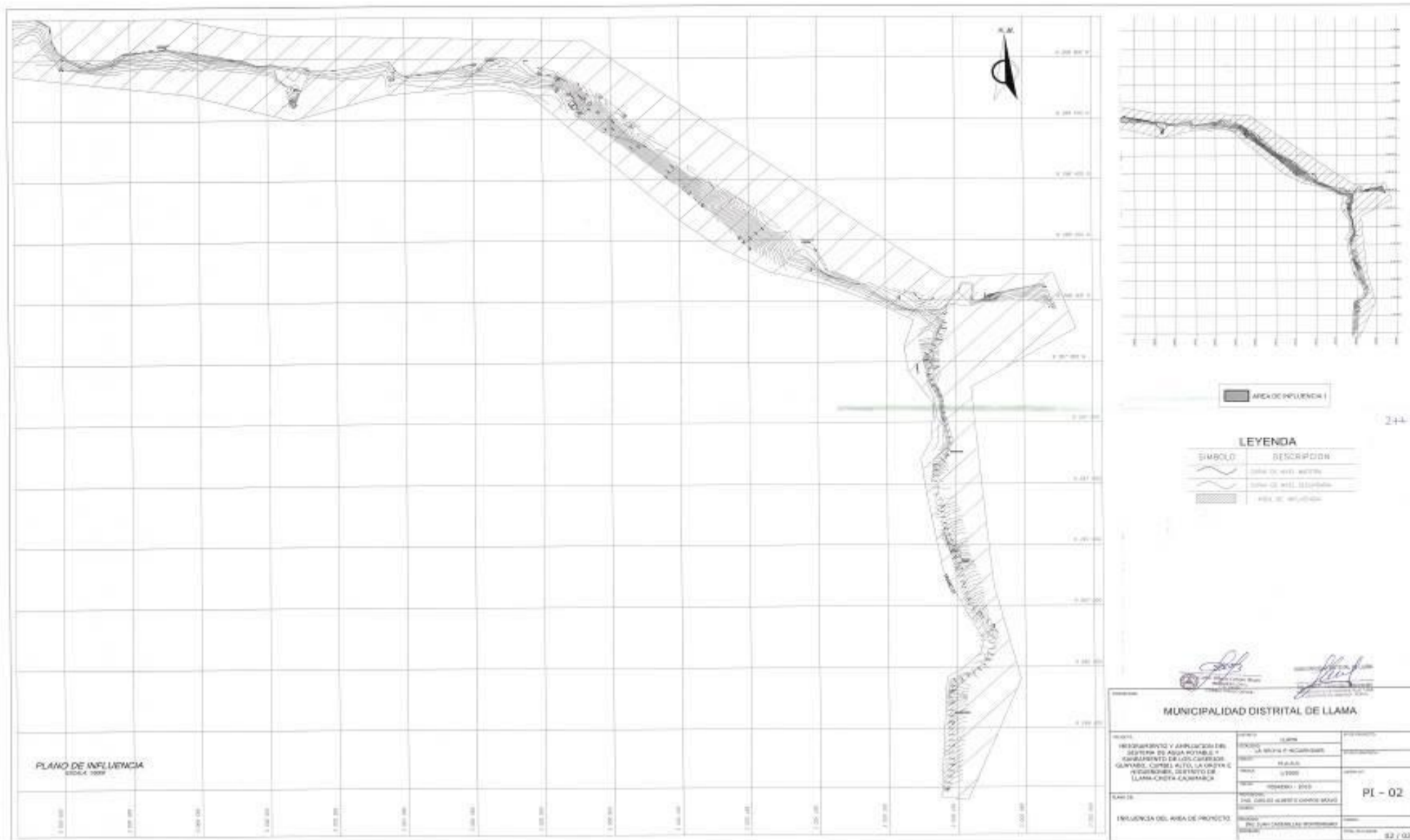
ANEXO 15: PLANOS DEL EXPEDIENTE TECNICO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

INSTITUCION: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA DIRECCION: AV. BOLIVAR 1000 DISTRITO: LLAMA	
TITULO: PLAN DE UBICACION ESCALA: 1:7500	FECHA: 2014 AUTORIZADO: [Firma] CARGO: [Cargo]
PROYECTO: [Proyecto]	U-01

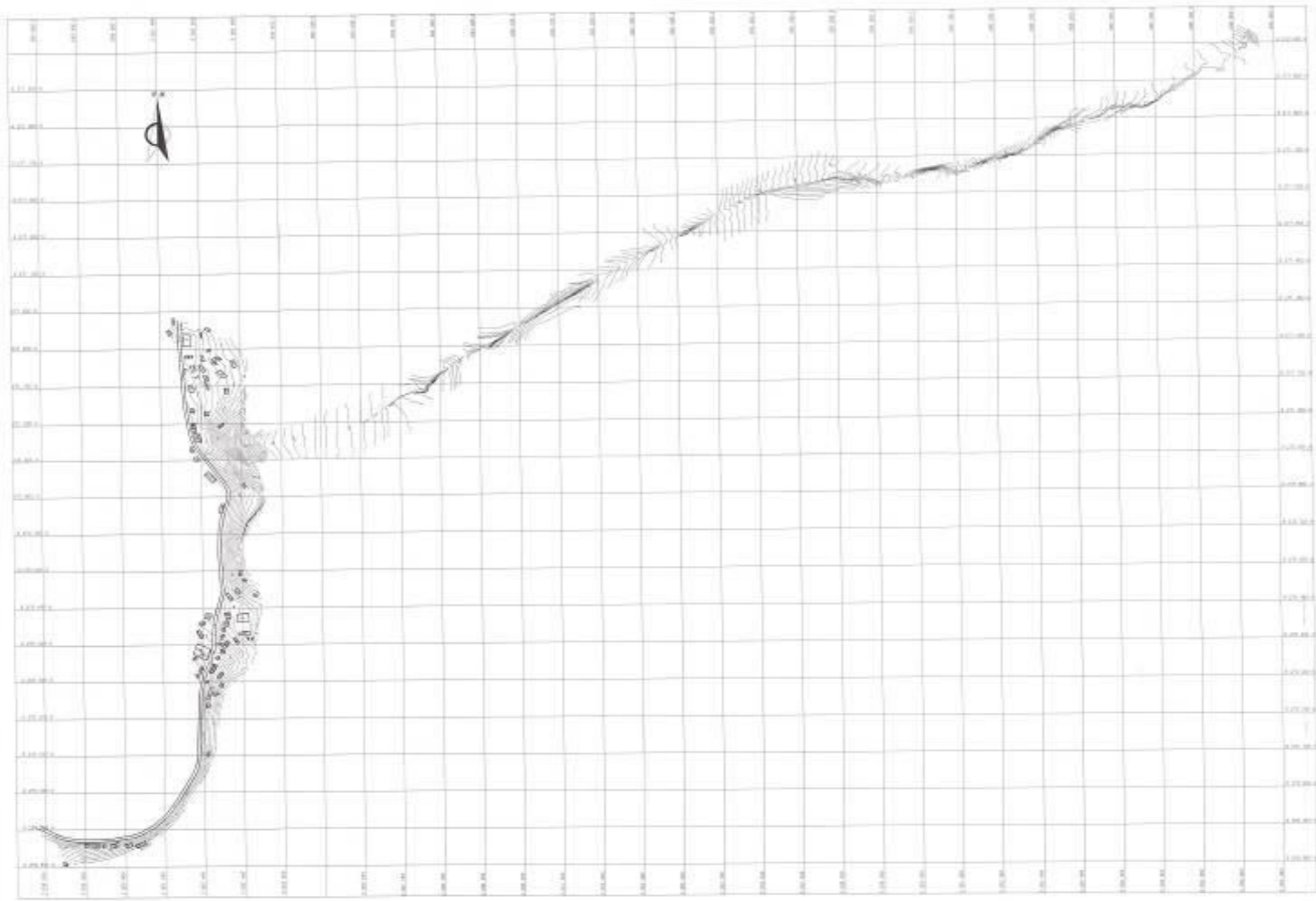
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1:7500



PLANO DE INFLUENCIA
Escala 1:500

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

PROYECTO:	RECONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS CASERIOS DE GAMBEL, COMBIL, BULLA, LA ORTIGA Y VILLARICHAY, DISTRITO DE LLAMA, CANTA, PERÚ	FECHA:	02/03/2015	HOJA:	02 / 02
CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA	PROYECTANTE:	ING. CARLOS ALBERTO DOMÍNGUEZ MORA		
INFLUENCIA DEL AREA DE PROYECTO:					

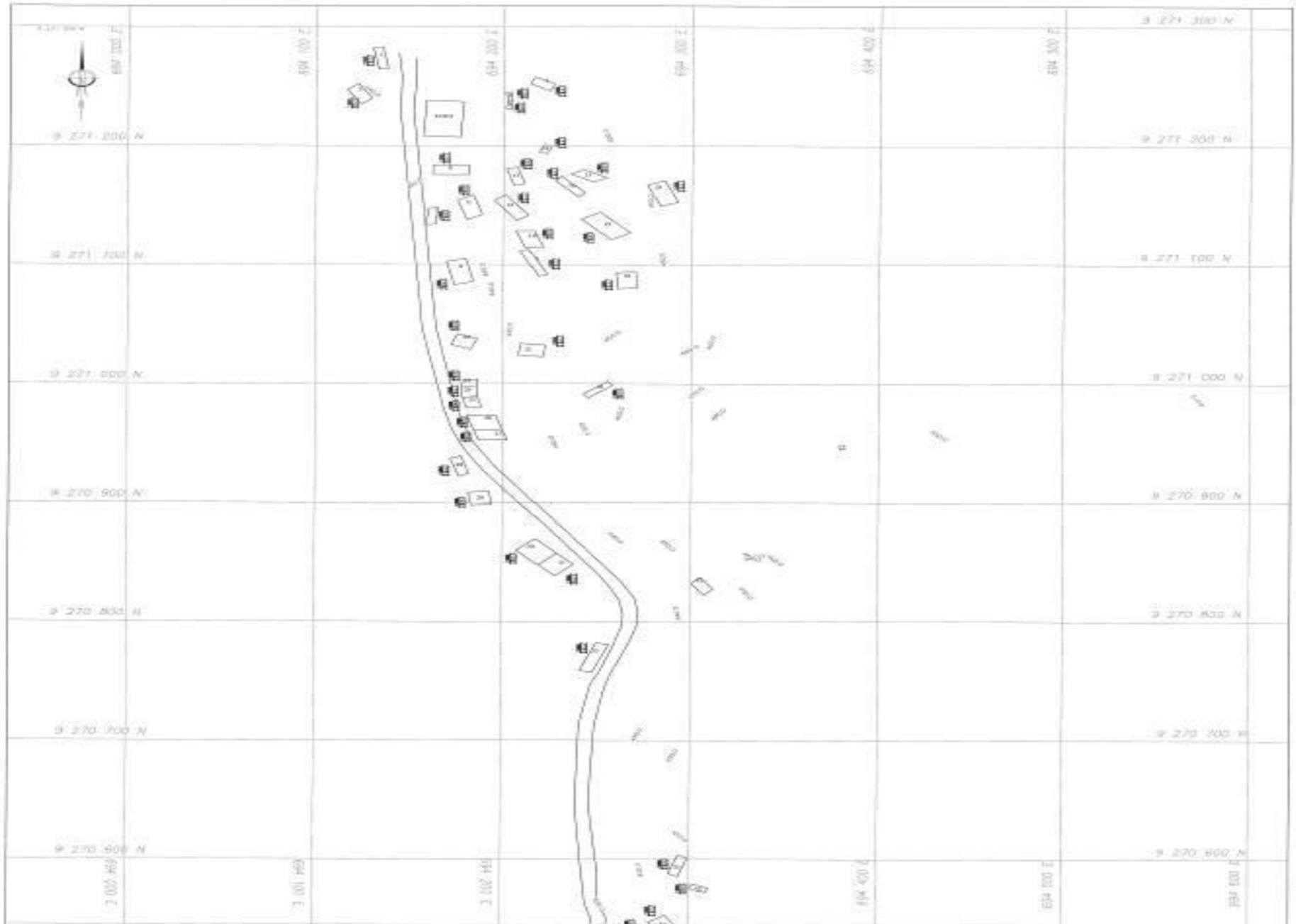


PLANO DE UBICACION
ESCALA 1:5000



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

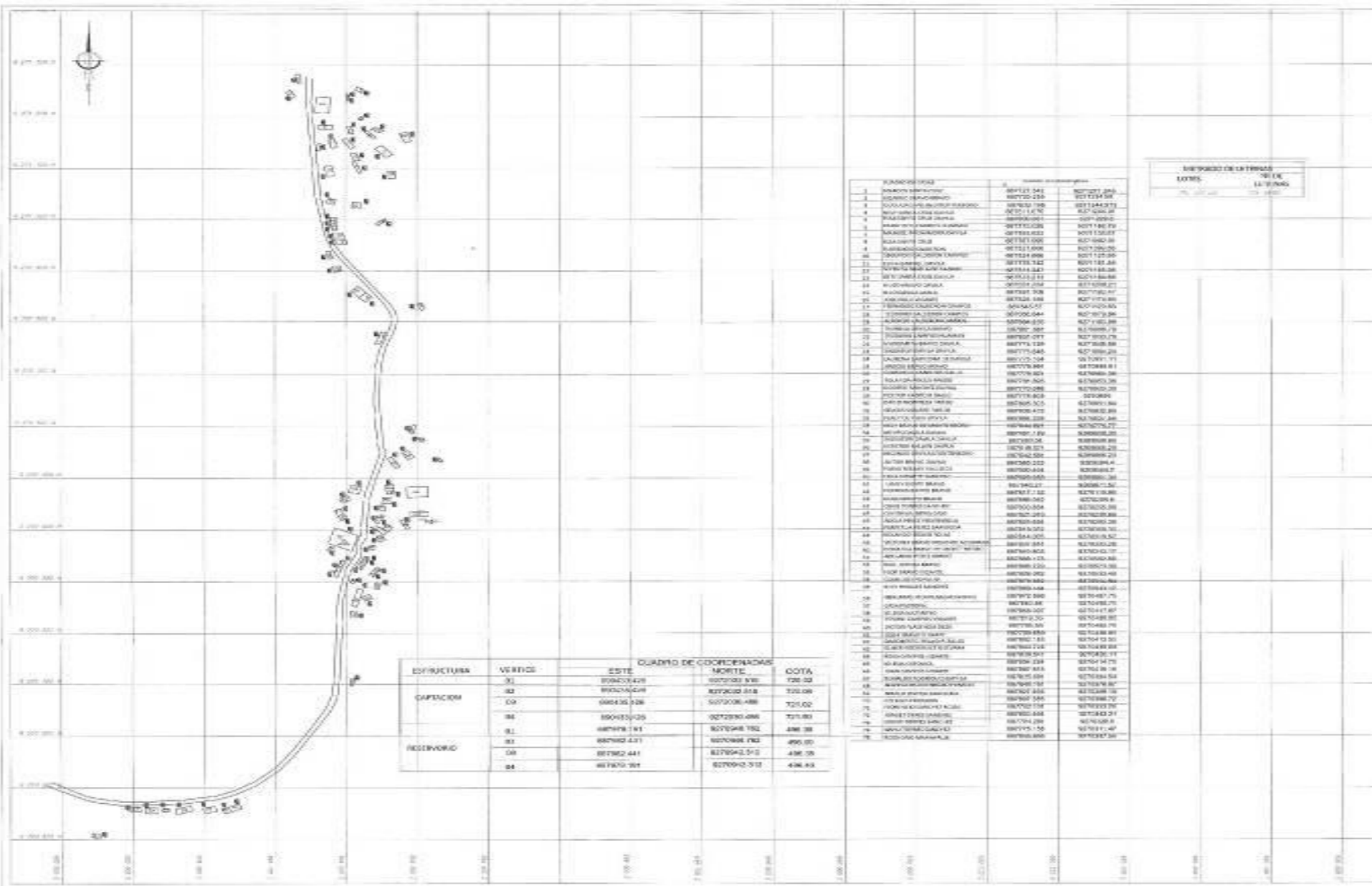
<p>INSTRUMENTO DE UBICACION DEL DISTRITO DE LLAMA</p> <p>ELABORADO POR: ING. CARLOS VICTOR LA ROSA</p> <p>CONSEJO MUNICIPAL DE LLAMA</p>	<p>FECHA: 2010</p> <p>PROYECTO: U-02</p>
--	--



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	FRONTERA DEL AREA DE INTERVENCIÓN
	CARRETERA
	REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
	CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO
	REDES DE ABASTECIMIENTO 100%
	REDES DE ABASTECIMIENTO 50%
	REDES DE ABASTECIMIENTO 25%
	REDES DE ABASTECIMIENTO 10%
	REDES DE ABASTECIMIENTO 5%
	REDES DE ABASTECIMIENTO 0%

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

TÍTULO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA SECCIÓN DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DE LOS CARRETEROS SUYFANO, CUMBI ALTO, LA OCHOA Y HUANUCAS, DISTRITO DE LLAMA-CIUDA CREMENCE	MUNICIPIO: LLAMA	FECHA: 2018
PLANO Nº: PLANTA DE LETRINO CON ABSORTEUR HIGIENIZADO	ESCALA: 1:100	AUTORIZADO: LE - 08
ELABORADO POR: ING. GABRIEL ALBERTO GARCIA GARCIA	APROBADO POR: ING. GABRIEL ALBERTO GARCIA GARCIA	FECHA DE APROBACIÓN: 08 / 08



ESTRUCTURA	VERTICE	CUADRO DE COORDENADAS		
		ESTE	NORTE	COTA
CAPACION	31	606204.29	607202.836	726.32
	32	606204.29	607202.818	726.08
	33	606235.226	607206.488	725.02
	34	606325.026	607206.488	725.02
RESERVORO	35	607018.181	607206.192	486.38
	36	607002.271	607006.192	486.00
	38	607002.441	607002.512	486.00
	39	607002.391	607002.512	486.43

PUNTO DE TENDIDO		CANTIDAD DE LETRIAS	
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78

METRADO DE LETRIAS
 LITROS
 LITROS

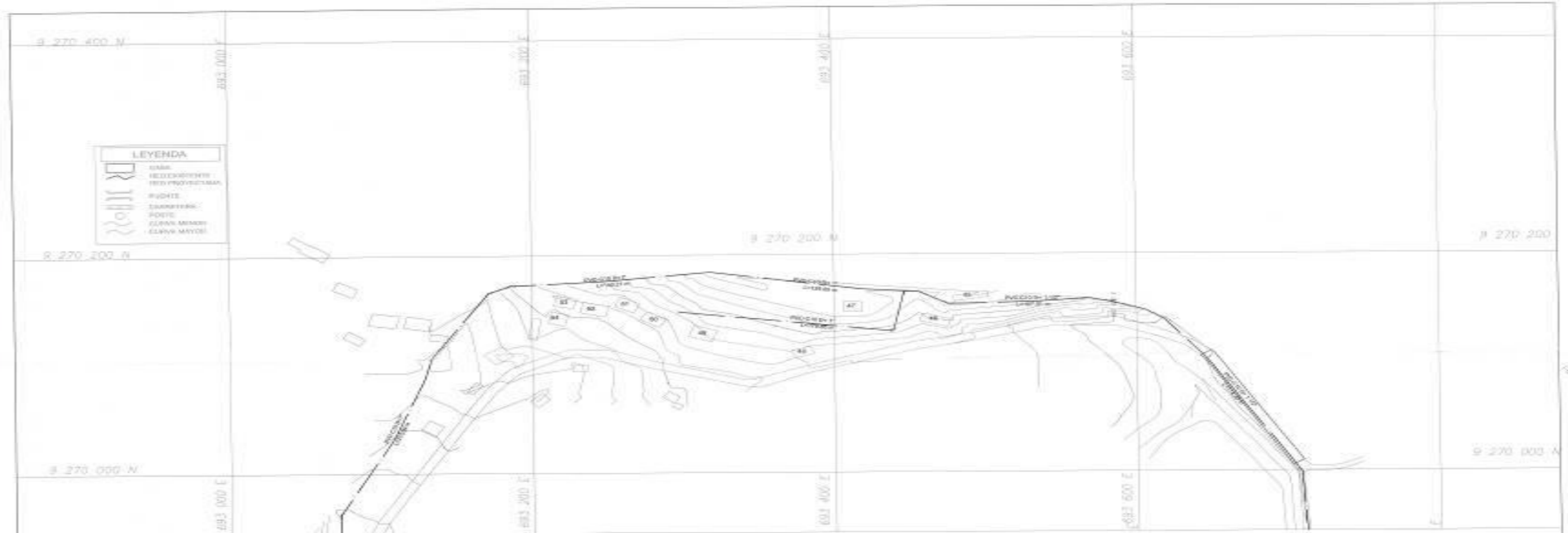


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
(Symbol)	...
(Symbol)	...

RESUMEN DE METRADO DE LETRIAS		
SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
(Symbol)

Handwritten signatures and official stamps of the engineering firm or municipal office.

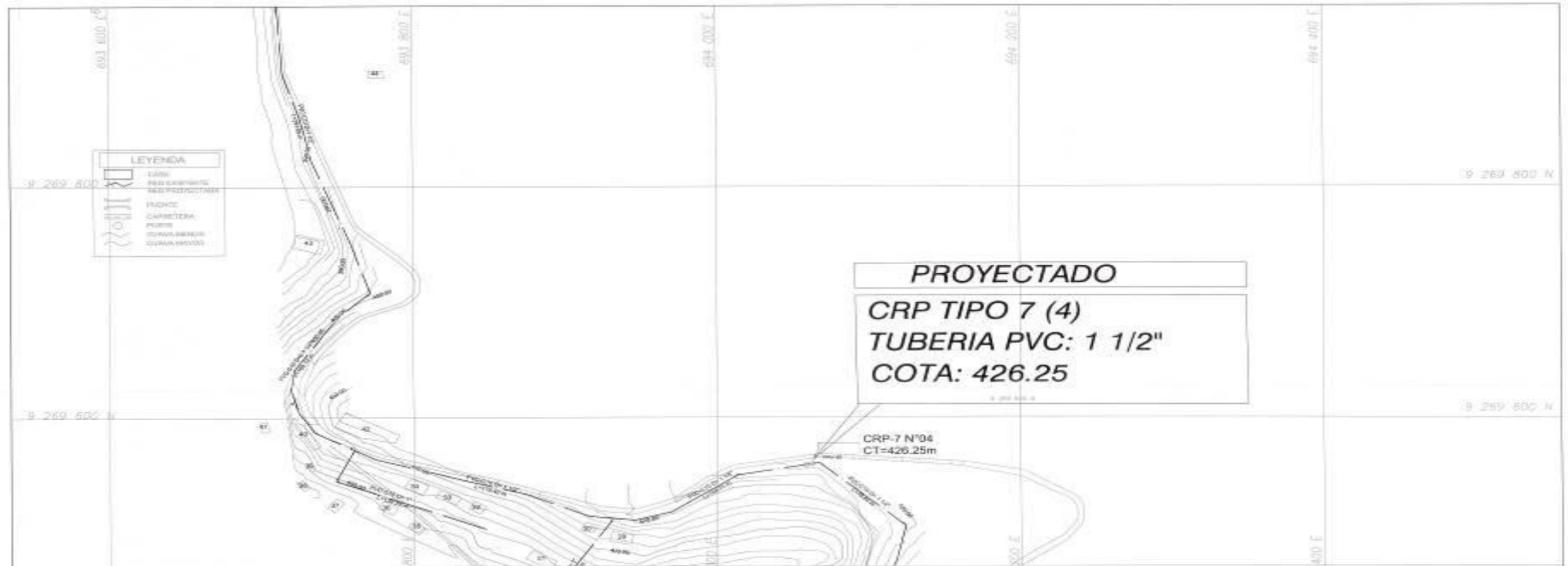
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA		
REGION: LAMBAYEQUE DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA DISTRITO: LLAMA	DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA	DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA
PROYECTO: METRADO Y VERIFICACION DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES Y SUSCRIPCION DE LOS CARREROS (CARRILES, CURVAS, ALZOS, LEONTE, VIGILANCIA, DISTRITO DE LLAMA-CHICLA-CARRILLO)	PLAN: PLAN DE AGUAS RESIDUALES	DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA
PLAN: PLAN DE AGUAS RESIDUALES	DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA	DISTRITO: LLAMA MUNICIPIO: LLAMA
PC - 09		



DISTRITO DE LLAMA

[Signatures and official stamps]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA		
PROYECTO: RECONSTRUCCION Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS CASERIOS SAN JUAN DE LUCAS, CERRAJES, ALTA LA CRUZA Y HUAYANES, DISTRITO DE LLAMA-CRISTAL-CAMARCA	TITULO: LLAMA UBICACION: P.A.S.T. PROYECTO: 01/001	FECHA: ESTADO:
OBJETIVO: REDES DE AGUA POTABLE	PROYECTO: 01/001 FECHA: 07 / 2011	AP-07



LEYENDA

	REDES EXISTENTES
	REDES PROYECTADAS
	RUEDA
	CARACTER. TERRENO
	CONTOURNES
	QUILAS

PROYECTADO
CRP TIPO 7 (4)
TUBERIA PVC: 1 1/2"
COTA: 426.25

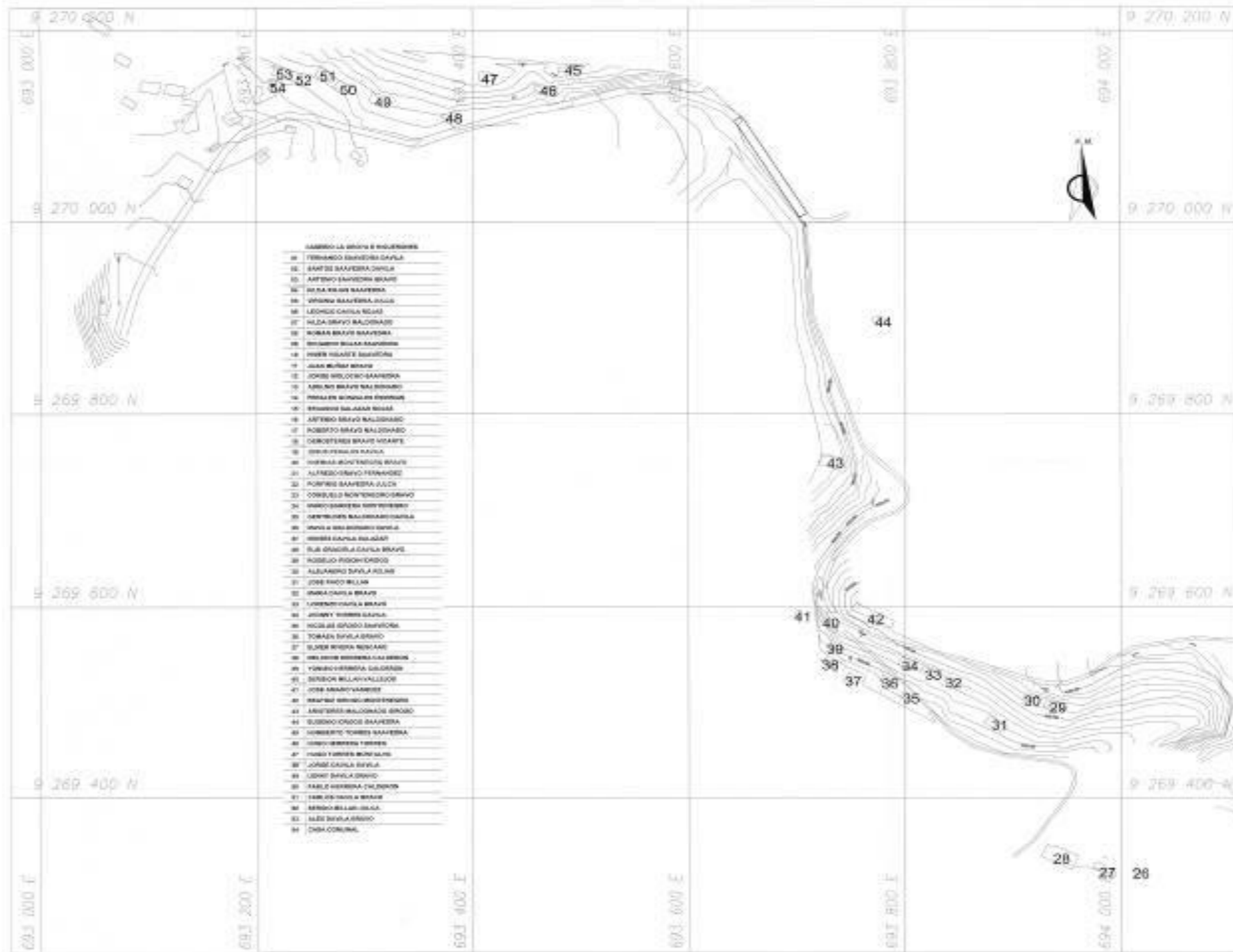
CRP-7 N°04
 CT=426.25m



DISTRITO DE LLAMA

(Signatures and stamps of the projecting engineer and the municipal authority)

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA		
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LOS CASEROS QUAYAN, CUMBE, ALTO LA OROYA E INDELENER, CENTRO DE LLAMA-CRUTA CAMPESINA	MUNICIPIO: LLAMA	PLANIFICACION: LA OROYA E INDELENER
AREA DE INTERVENCIÓN: REDES DE AGUA POTABLE	LOCALIDAD: LLAMA	CANTON: LLAMA
AUTORIDAD: ING. CARLOS ALBERTO CAMPO BLANCO	INSTITUCION: INGENIERIA CONSULTORA SUCRE	IDENTIFICACION: AP-06
FECHA: 05 / 02	ESCALA: 1:1000	HOJA: 05 / 02



DISTRITO DE LLAMA



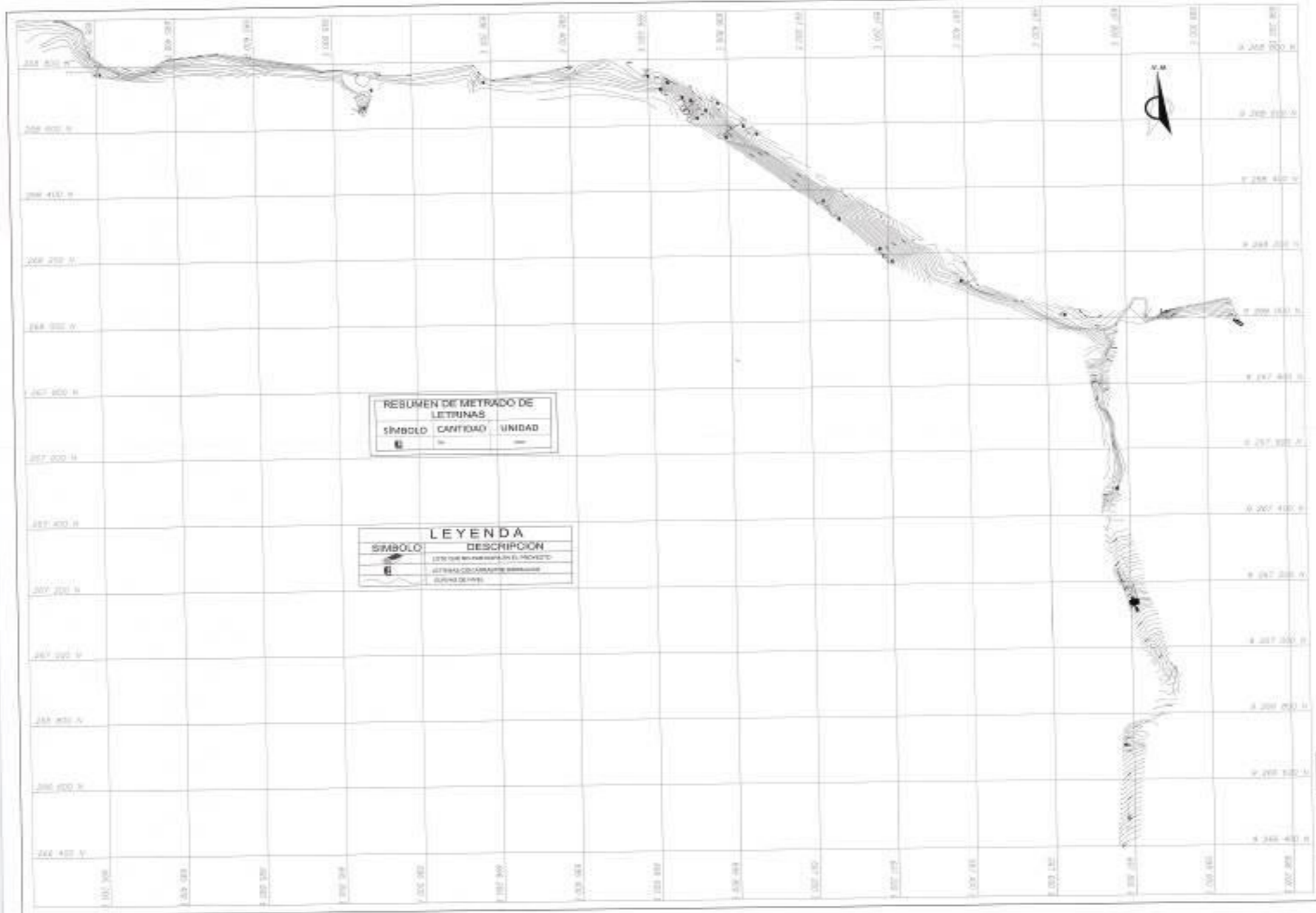
CUADRO DE RESUMEN

N° DE LOTES	54
-------------	----

[Signature]
 Ingeiero Civil
 Oficina de Ingeieria
 Municipalidad Distrital de Llama

[Signature]
 Ingeiero Civil
 Oficina de Ingeieria
 Municipalidad Distrital de Llama

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA		
PROYECTO: RECONSTRUCCION Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO DE SAN JUAN DE LUJAN	UBICACION: LLAMA	FECHA: 2018
ELABORADO POR: ING. JUAN RIVERA BRAYO	REVISADO POR: ING. JUAN RIVERA BRAYO	APROBADO POR: ING. JUAN RIVERA BRAYO
FECHA DE ELABORACION: 2018	FECHA DE REVISION: 2018	FECHA DE APROBACION: 2018
AUTORIZACION: LA OFICINA DE INGENIEROS		PL - 01
FECHA DE ELABORACION: 2018		FECHA DE REVISION: 2018
FECHA DE APROBACION: 2018		FECHA DE EJECUCION: 2018



RESUMEN DE METRADO DE LETRINAS

SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
ⓔ	10	m

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
ⓔ	LINEA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
ⓔ	ESTACION DE CLORINACION DE AGUA POTABLE
ⓔ	ESTACION DE PAGO



- LISTA DE VOTANTES Y CANDIDATOS**
1. JUAN CARLOS BARRERA
 2. JUAN CARLOS BARRERA
 3. JUAN CARLOS BARRERA
 4. JUAN CARLOS BARRERA
 5. JUAN CARLOS BARRERA
 6. JUAN CARLOS BARRERA
 7. JUAN CARLOS BARRERA
 8. JUAN CARLOS BARRERA
 9. JUAN CARLOS BARRERA
 10. JUAN CARLOS BARRERA
 11. JUAN CARLOS BARRERA
 12. JUAN CARLOS BARRERA
 13. JUAN CARLOS BARRERA
 14. JUAN CARLOS BARRERA
 15. JUAN CARLOS BARRERA
 16. JUAN CARLOS BARRERA
 17. JUAN CARLOS BARRERA
 18. JUAN CARLOS BARRERA
 19. JUAN CARLOS BARRERA
 20. JUAN CARLOS BARRERA
 21. JUAN CARLOS BARRERA
 22. JUAN CARLOS BARRERA
 23. JUAN CARLOS BARRERA
 24. JUAN CARLOS BARRERA
 25. JUAN CARLOS BARRERA
 26. JUAN CARLOS BARRERA
 27. JUAN CARLOS BARRERA
 28. JUAN CARLOS BARRERA
 29. JUAN CARLOS BARRERA
 30. JUAN CARLOS BARRERA
 31. JUAN CARLOS BARRERA
 32. JUAN CARLOS BARRERA
 33. JUAN CARLOS BARRERA
 34. JUAN CARLOS BARRERA
 35. JUAN CARLOS BARRERA
 36. JUAN CARLOS BARRERA
 37. JUAN CARLOS BARRERA
 38. JUAN CARLOS BARRERA
 39. JUAN CARLOS BARRERA
 40. JUAN CARLOS BARRERA
 41. JUAN CARLOS BARRERA
 42. JUAN CARLOS BARRERA
 43. JUAN CARLOS BARRERA
 44. JUAN CARLOS BARRERA
 45. JUAN CARLOS BARRERA
 46. JUAN CARLOS BARRERA
 47. JUAN CARLOS BARRERA
 48. JUAN CARLOS BARRERA
 49. JUAN CARLOS BARRERA
 50. JUAN CARLOS BARRERA

[Handwritten signatures and official stamps]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAMA

PROCESAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y CANTONAMIENTO DE LOS CASERIOS QUINCHO, CUNDO, S. TO, LA CRUCE Y HIGUERAS, DISTRITO DE LLAMA-CHOTA-CAMARCA

PROYECTO: **PC-05**

FECHA: 05/09

ANEXO 16: CARTAS BALANCES

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Limpieza, trazo, excavación y compactación

UBS: E-72

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	A	O	I	O
2	I	A	O	I	A
3	I	A	O	A	A
4	J	B	C	A	A
5	J	B	C	A	I
6	C	B	C	A	B
7	C	B	C	B	B
8	C	O	C	B	B
9	P	O	C	J	B
10	C	C	C	B	P
11	C	C	C	B	C
12	C	C	C	L	C
13	C	C	C	L	C
14	P	C	C	L	C
15	C	I	P	L	C
16	C	I	P	A	C
17	C	C	P	J	C
18	P	C	P	J	C
19	C	C	P	A	C
20	C	C	C	A	C
21	P	O	C	B	C
22	C	O	C	B	P
23	C	C	C	B	P
24	C	C	C	L	P
25	C	C	C	L	C
26	P	C	P	L	C
27	C	C	P	L	C
28	C	O	C	L	C
29	C	C	C	L	C
30	C	C	C	L	C

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrina Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo odio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	3	0	7	3															
B	0	4	0	7	4															
C	20	16	20	0	17															
D	0	0	0	0	0															
E	0	0	0	0	0															
F	0	0	0	0	0															
G	0	0	0	0	0															
H	0	0	0	0	0															
I	2	2	0	2	1															
J	2	0	0	3	0															
K	0	0	0	0	0															
L	0	0	0	11	0															
M	0	0	0	0	0															
N	0	0	0	0	0															
O	1	5	3	0	1															
P	5	0	7	0	4															
Q	0	0	0	0	0															
R	0	0	0	0	0															
S	0	0	0	0	0															
Total	30	30	30	30	30															

TOTAL	
13	TP
15	
73	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
5	
0	
11	
0	
0	
10	TNC
16	
0	
0	
0	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llana - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Limpieza, trazo, excavación y compactación
UBS: E-72

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	O	B		
2	I	O	B		
3	A	O	B		
4	A	C	B		
5	A	C	B		
6	A	C	B		
7	B	C	C		
8	B	C	C		
9	B	C	C		
10	B	C	C		
11	L	C	C		
12	L	C	C		
13	L	C	C		
14	L	C	O		
15	A	P	O		
16	A	P	O		
17	A	P	C		
18	A	P	C		
19	L	P	C		
20	L	C	C		
21	L	C	C		
22	L	C	C		
23	A	C	C		
24	A	C	C		
25	A	C	O		
26	A	P	O		
27	A	P	C		
28	L	C	C		
29	L	C	C		
30	L	C	C		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrina Rodríguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
S		

A	13	0	0	0	0
B	4	0	6	0	0
C	0	20	19	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	11	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	3	5	0	0
P	0	7	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
13	TP
10	
39	
0	
0	
0	
0	
0	
2	TC
0	
0	
11	
0	
8	TNC
7	
0	
0	
0	TOTAL
90	

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA: 20/11/2020

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Limpieza, trazo, excavación y compactación

UBS: E-72

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	A	O	I	I
2	A	A	O	I	I
3	A	A	O	I	I
4	A	B	C	C	C
5	I	B	C	C	C
6	B	B	C	C	C
7	B	B	C	C	C
8	B	L	C	C	C
9	B	L	C	C	C
10	P	L	C	C	C
11	C	A	C	C	C
12	C	A	C	C	C
13	C	A	C	C	C
14	C	A	C	C	C
15	C	B	P	C	C
16	C	B	P	C	C
17	C	B	P	C	J
18	C	B	P	C	J
19	C	L	P	C	J
20	C	L	C	R	C
21	C	L	C	R	C
22	P	L	C	R	C
23	P	L	C	R	C
24	P	A	C	R	C
25	C	A	C	R	C
26	C	A	P	C	D
27	C	A	P	C	D
28	C	B	C	C	D
29	C	B	C	C	D
30	C	B	C	C	D

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrina Rodríguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
	S	

A	3	11	0	0	0
B	4	11	0	0	0
C	17	0	20	21	19
D	0	0	0	0	5
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	1	0	0	3	3
J	0	0	0	0	3
K	0	0	0	0	0
L	0	8	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	1	0	3	0	0
P	4	0	7	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	6	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
14	TP
15	
77	
5	
0	
0	
0	
0	
7	TC
3	
0	
8	
0	
0	
4	TNC
11	
0	
6	
0	
0	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca
 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Limpieza, trazo, excavación y compactación
 UBS: E-72

FECHA: 21/11/2020
 HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	I	I	D	I
2	O	I	I	D	O
3	O	I	C	D	O
4	C	I	C	D	A
5	C	A	C	D	A
6	C	A	C	D	A
7	C	A	C	D	A
8	C	A	C	D	B
9	C	A	P	L	B
10	C	B	P	L	B
11	C	B	C	L	B
12	C	B	C	L	B
13	C	B	C	C	P
14	C	B	C	C	P
15	P	B	C	C	P
16	P	L	C	C	P
17	P	L	C	C	J
18	P	L	P	C	J
19	P	J	P	C	J
20	C	J	C	C	C
21	C	J	C	O	C
22	C	A	C	O	C
23	C	A	C	C	C
24	C	A	J	C	C
25	C	B	J	C	C
26	P	B	J	I	C
27	P	B	I	I	P
28	C	B	I	C	C
29	C	B	C	C	C
30	C	L	C	C	C

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrino Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	8	0	0	0	4														
B	0	11	0	0	0	5														
C	20	0	19	14	10															
D	0	0	0	8	0															
E	0	0	0	0	0															
F	0	0	0	0	0															
G	0	0	0	0	0															
H	0	0	0	0	0															
I	0	4	4	2	1															
J	0	3	3	0	3															
K	0	0	0	0	0															
L	0	4	0	4	0															
M	0	0	0	0	0															
N	0	0	0	0	0															
O	3	0	0	2	2															
P	7	0	4	0	5															
Q	0	0	0	0	0															
R	0	0	0	0	0															
S	0	0	0	0	0															
Total	30	30	30	30	30															

TOTAL	
12	TP
16	
63	
8	
0	
0	
0	
0	
11	TC
9	
0	
8	
0	
7	TNC
16	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Limpieza, trazo, excavación y compactación
 UBS: E-72

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	A	J	I	O	O
2	A	J	I	O	A
3	A	J	C	O	A
4	B	C	C	C	A
5	B	C	C	C	I
6	B	C	C	C	B
7	B	C	P	C	B
8	L	C	P	C	B
9	L	I	C	C	B
10	L	I	C	C	P
11	A	I	C	C	C
12	A	C	C	C	C
13	A	C	C	C	C
14	A	C	C	C	C
15	B	P	O	P	C
16	B	P	O	P	C
17	B	C	C	P	C
18	B	C	C	P	C
19	L	C	C	P	C
20	L	C	C	C	C
21	L	C	C	C	C
22	L	C	C	C	P
23	L	C	C	C	P
24	A	C	C	C	P
25	A	C	C	C	C
26	A	O	C	P	C
27	A	O	O	P	C
28	B	C	O	C	C
29	B	C	C	C	C
30	B	C	C	C	C

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrino Rodríguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
B	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C	0	20	22	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
J	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	2	4	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P	0	2	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
14	TP
15	
79	
0	
0	
0	
0	
0	
6	TC
3	
0	
8	
0	
0	TNC
10	
15	
0	
0	
0	TOTAL
150	



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA: 19/11/2020

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Limpieza, trazo, excavación y compactación
UBS: E-72

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	O	O	O	I
2	I	I	O	A	A
3	B	I	O	A	A
4	B	I	O	A	A
5	B	I	B	I	L
6	B	I	B	B	L
7	B	O	B	B	L
8	L	C	B	B	L
9	L	C	C	B	A
10	L	C	C	P	A
11	L	C	C	C	A
12	B	C	C	C	A
13	B	C	C	C	A
14	B	C	C	C	L
15	B	C	C	C	L
16	L	C	C	C	L
17	L	C	P	C	A
18	L	C	P	C	A
19	B	C	P	C	A
20	B	C	P	C	A
21	B	C	C	C	A
22	B	C	C	P	L
23	L	C	C	P	L
24	L	C	C	P	L
25	B	C	C	C	A
26	B	C	C	C	A
27	B	C	C	C	A
28	B	D	P	C	A
29	L	D	P	C	A
30	L	D	P	C	L

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca
3	Cotrino Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Limpieza de terreno
	B	Trazo
	C	Excavación
	D	Compactación
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	traslado de material
	K	mediciones
	L	ubicación de un punto a otro
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	movilidad improductiva
	R	ss.hh
S		

A	0	0	0	3	18
B	17	0	4	4	0
C	0	20	15	17	0
D	0	3	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	5	0	1	1
J	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	11	0	0	0	11
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	2	4	1	0
P	0	0	7	4	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
21	TP
25	
52	
3	
0	
0	
0	
0	
9	TC
0	
0	
22	
0	
0	TNC
7	
11	
0	
0	
0	TOTAL
150	



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	O	O
2	L	K	K	O	O
3	O	K	K	K	K
4	O	K	K	I	K
5	O	K	I	I	I
6	I	I	I	I	I
7	I	I	I	A	A
8	I	I	A	A	A
9	O	I	A	K	K
10	J	J	A	K	K
11	J	J	A	A	A
12	J	J	A	A	A
13	J	J	O	A	A
14	J	J	B	O	B
15	A	A	B	O	B
16	A	A	O	A	B
17	A	A	A	B	K
18	O	A	A	B	K
19	O	O	A	B	K
20	A	O	A	A	O
21	A	B	A	A	O
22	A	B	L	A	A
23	B	K	L	A	A
24	B	K	B	O	A
25	B	B	B	O	B
26	B	B	B	B	B
27	B	B	B	B	B
28	M	B	B	B	M
29	M	M	M	B	M
30	M	M	M	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
2	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
3	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
4	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
5	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehchos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	6	4	10	10	8															
B	5	6	7	7	6															
C	0	0	0	0	0															
D	0	0	0	0	0															
E	0	0	0	0	0															
F	0	0	0	0	0															
G	0	0	0	0	0															
H	0	0	0	0	0															
I	3	4	3	3	2															
J	5	5	0	0	0															
K	0	6	3	3	7															
L	2	1	3	0	0															
M	3	2	2	1	3															
N	0	0	0	0	0															
O	6	2	2	6	4															
P	0	0	0	0	0															
Q	0	0	0	0	0															
R	0	0	0	0	0															
S	0	0	0	0	0															
Total	30	30	30	30	30															

TOTAL	
38	
31	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
15	
10	
19	
6	
11	
0	
20	
0	
0	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	O		
2	L	L	O		
3	L	L	M		
4	M	M	M		
5	O	A	M		
6	O	A	M		
7	O	A	M		
8	B	A	O		
9	B	A	O		
10	B	O	O		
11	B	O	O		
12	O	O	I		
13	O	A	I		
14	O	A	I		
15	B	A	O		
16	B	A	O		
17	B	O	O		
18	B	O	O		
19	O	A	I		
20	O	A	I		
21	B	A	O		
22	B	A	O		
23	B	O	O		
24	B	O	O		
25	O	J	I		
26	O	J	I		
27	O	J	I		
28	K	L	M		
29	K	K	M		
30	K	K	M		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luiggi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	11	7	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
13	TP
12	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
8	TC
3	
5	
7	
10	
0	TNC
32	
0	
0	
0	
0	TOTAL
90	



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	K	K	K	K	L
2	K	L	L	L	L
3	K	O	L	L	L
4	L	O	M	M	O
5	L	A	M	M	M
6	A	A	O	M	M
7	A	A	O	M	M
8	A	A	B	B	O
9	A	A	B	B	B
10	A	O	B	B	B
11	O	A	B	B	B
12	O	A	I	B	B
13	O	A	I	B	I
14	A	O	B	O	I
15	A	O	B	O	I
16	A	A	B	O	B
17	A	A	B	B	B
18	O	A	I	B	B
19	O	A	I	B	B
20	O	A	B	B	B
21	A	A	B	O	I
22	A	O	B	O	I
23	A	O	B	J	I
24	O	O	B	J	O
25	K	J	B	J	O
26	K	J	I	J	B
27	K	J	I	J	B
28	M	M	O	M	B
29	M	M	K	M	K
30	M	M	K	M	K

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderón Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	3	0	7	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	1	1	3	0	8	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	2	2	0	3	0	0	0	0	30
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	3	0	8	0	0	0	0	30
K	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	30
L	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
26	TP
36	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
12	TC
8	
13	
10	
18	
0	TNC
27	
0	
0	
0	
0	
0	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llana - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimientto

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	
2	L	L	L	M	
3	M	L	L	M	
4	M	O	M	M	
5	M	O	M	M	
6	B	A	B	B	
7	B	A	B	B	
8	B	A	B	B	
9	B	A	B	B	
10	O	O	B	B	
11	O	O	B	B	
12	O	A	O	O	
13	B	A	O	B	
14	B	A	O	I	
15	B	A	B	I	
16	B	A	B	I	
17	O	O	B	I	
18	O	O	I	B	
19	B	O	I	B	
20	B	L	I	B	
21	B	L	I	B	
22	B	L	B	I	
23	O	J	B	I	
24	O	J	B	I	
25	O	J	B	B	
26	K	J	I	B	
27	K	J	I	C	
28	K	K	C	C	
29	M	K	C	C	
30	M	K	C	C	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
	S	

A	0	9	0	0	0
B	12	0	13	13	0
C	0	0	3	4	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	0	6	7	0
J	0	5	0	0	0
K	3	3	0	0	0
L	2	6	3	1	0
M	5	0	2	4	0
N	0	0	0	0	0
O	8	7	3	1	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0

TOTAL	
9	TP
38	
7	
0	
0	
0	
0	
0	
13	TC
5	
6	
12	
11	
0	
19	TNC
0	
0	
0	
0	
120	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimiento
UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	M	O	L	L	
2	M	O	L	L	
3	M	M	O	A	
4	O	M	O	A	
5	O	A	O	A	
6	A	A	M	A	
7	A	A	M	A	
8	A	A	J	O	
9	A	O	J	B	
10	A	O	B	B	
11	A	O	B	B	
12	M	A	B	B	
13	M	A	B	O	
14	M	A	O	B	
15	M	A	O	B	
16	O	O	Q	B	
17	M	O	Q	B	
18	O	O	Q	O	
19	O	A	Q	O	
20	M	A	Q	B	
21	M	O	O	O	
22	A	O	O	O	
23	J	O	M	O	
24	J	O	M	O	
25	J	L	M	O	
26	L	L	P	P	
27	K	J	P	P	
28	K	J	K	P	
29	K	K	K	K	
30	K	K	K	K	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrino Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1	10	0	5	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	12	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	5	0	7	2	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
J	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	30
K	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	30
L	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	30
M	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0

TOTAL	
22	TP
13	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
11	
7	
17	
0	
33	TNC
5	
5	
0	
0	
120	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L		
2	L	L	M		
3	L	L	M		
4	O	M	M		
5	O	M	M		
6	A	B	B		
7	A	B	B		
8	A	B	B		
9	A	B	B		
10	O	B	B		
11	O	B	B		
12	A	O	O		
13	A	O	B		
14	A	O	I		
15	A	B	I		
16	A	B	I		
17	O	B	I		
18	O	I	B		
19	O	I	B		
20	L	I	B		
21	L	I	B		
22	L	B	I		
23	J	B	I		
24	J	B	I		
25	J	B	B		
26	J	I	B		
27	J	I	C		
28	K	C	C		
29	K	C	C		
30	K	C	C		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luiggi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
9	TP
26	
7	
0	
0	
0	
0	
0	
13	TC
5	
3	
10	
6	
0	
11	TNC
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	M	
2	L	M	L	M	
3	L	M	O	M	
4	M	M	O	O	
5	M	M	O	O	
6	B	B	A	A	
7	B	B	A	A	
8	B	B	A	A	
9	B	B	A	A	
10	B	B	A	A	
11	B	B	A	A	
12	O	O	P	M	
13	O	B	A	M	
14	O	I	A	M	
15	B	I	A	M	
16	B	I	A	O	
17	B	I	A	M	
18	I	B	P	O	
19	I	B	P	O	
20	I	B	A	M	
21	I	B	A	M	
22	B	I	A	A	
23	B	I	J	J	
24	B	I	J	J	
25	B	B	M	J	
26	I	B	M	L	
27	I	C	M	K	
28	C	C	K	K	
29	C	C	K	K	
30	C	C	K	K	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrina Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
	S	

	0	0	14	7	0
A	0	0	14	7	0
B	13	13	0	0	0
C	3	4	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	6	7	0	0	0
J	0	0	2	3	0
K	0	0	3	4	0
L	3	1	0	1	0
M	2	4	3	10	0
N	0	0	0	0	0
O	3	1	3	5	0
P	0	0	3	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	28	30	0

TOTAL	
21	TP
26	
7	
0	
0	
0	
0	
0	
13	TC
5	
7	
5	
19	
0	TNC
12	
3	
0	
0	
118	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en cimientó
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	M	M
2	L	L	L	M	M
3	O	A	A	M	M
4	O	A	A	M	M
5	O	A	A	O	M
6	M	A	A	O	M
7	M	A	A	J	O
8	J	O	A	J	O
9	J	B	O	J	J
10	B	B	O	I	I
11	B	B	A	I	I
12	B	B	A	O	O
13	B	O	A	O	O
14	O	B	A	O	I
15	O	B	O	O	I
16	Q	B	O	B	M
17	Q	B	A	B	M
18	Q	O	A	B	M
19	Q	O	A	B	O
20	Q	B	A	I	I
21	O	O	A	I	I
22	O	O	A	C	I
23	M	O	J	C	C
24	M	O	J	C	C
25	M	O	J	C	C
26	P	P	J	K	K
27	P	P	J	K	K
28	K	P	J	K	O
29	K	K	M	K	O
30	K	K	M	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Preparación de mezcla
	B	Vaceado de mezcla
	C	pulido
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	limpieza
	K	cambio de ubs
	L	indicaciones
	M	traslado de material
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductiva
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	4	9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	2	0	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	3	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	5	0	2	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	7	9	4	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
21	TP
17	
7	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
12	
11	
6	
22	
0	TNC
33	
5	
5	
0	
0	TOTAL
150	



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	L	L	J	
2	O	L	O	J	
3	A	L	C	J	
4	A	O	C	J	
5	A	C	C	P	
6	A	C	B	P	
7	A	C	B	P	
8	A	C	B	B	
9	O	B	B	B	
10	O	B	B	B	
11	A	B	B	B	
12	A	M	O	B	
13	A	B	O	O	
14	A	B	B	O	
15	O	B	B	O	
16	A	B	B	B	
17	A	M	L	B	
18	A	M	L	M	
19	A	M	I	M	
20	A	B	I	B	
21	A	B	I	B	
22	A	B	I	B	
23	A	B	I	B	
24	A	M	I	B	
25	A	M	M	M	
26	O	D	M	M	
27	A	D	M	M	
28	A	D	D	D	
29	A	K	D	D	
30	A	K	D	D	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
S		

A	24	0	0	0	0
B	0	11	9	12	0
C	0	4	3	0	0
D	0	3	3	3	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	0	6	0	0
J	0	0	0	4	0
K	0	2	0	0	0
L	0	3	3	0	0
M	0	6	3	5	0
N	0	0	0	0	0
O	6	1	3	3	0
P	0	0	0	3	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0

TOTAL	
24	TP
32	
7	
9	
0	
0	
0	
0	
6	TC
4	
2	
6	
14	
0	TNC
13	
3	
0	
0	
120	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L		
2	L	L	L		
3	J	J	O		
4	J	J	O		
5	J	J	A		
6	A	J	A		
7	A	J	A		
8	A	O	A		
9	A	O	A		
10	A	O	A		
11	A	O	A		
12	A	B	A		
13	A	B	A		
14	A	B	O		
15	A	B	O		
16	A	B	O		
17	A	B	O		
18	P	P	O		
19	P	P	P		
20	P	P	P		
21	P	P	P		
22	P	P	P		
23	P	P	P		
24	P	P	P		
25	P	P	P		
26	C	O	O		
27	C	B	M		
28	C	B	M		
29	C	B	M		
30	B	B	O		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
	N	
TNC	O	Espera por proceso
	P	Espera por material
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	12	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	8	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
21	TP
11	
4	
0	
0	
0	
0	
0	
0	TC
8	
0	
6	
3	
0	
0	TNC
14	
23	
0	
0	
0	
0	TOTAL
90	

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	J			
2	I	J			
3	I	J			
4	L	I			
5	J	I			
6	J	I			
7	J	A			
8	A	A			
9	A	A			
10	A	A			
11	B	B			
12	B	B			
13	B	B			
14	B	B			
15	A	B			
16	A	A			
17	O	A			
18	O	B			
19	A	B			
20	A	B			
21	O	B			
22	B	A			
23	B	A			
24	B	A			
25	B	A			
26	B	A			
27	K	B			
28	K	B			
29	K	O			
30	K	O			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Torres Sánchez Osias	Operario	35	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	7	11	0	0	0	0	0	0	2	3	4	2	0	0	3	0	0	0	0	30
B	9	11	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	2	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
L	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
18	TP
20	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
5	TC
6	
4	
2	
0	TNC
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	K	J	
2	I	I	K	J	
3	I	I	K	J	
4	I	I	K	J	
5	O	O	O	J	
6	I	A	O	J	
7	A	A	O	J	
8	A	K	B	J	
9	A	K	O	I	
10	A	K	O	I	
11	A	L	B	I	
12	B	L	B	J	
13	B	B	B	J	
14	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	
16	O	B	O	B	
17	O	A	A	B	
18	A	A	O	B	
19	A	A	O	B	
20	A	A	O	B	
21	A	A	A	B	
22	B	A	A	B	
23	B	B	A	K	
24	B	B	B	K	
25	B	B	B	K	
26	O	K	B	M	
27	O	K	B	M	
28	O	M	M	M	
29	M	M	M	M	
30	M	M	M	M	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
4	Guevara Bazán Reinaldo	operario	39	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	9	8	4	0	0	0	0	0	4	0	0	1	2	0	6	0	0	0	0	30
B	8	7	10	0	0	0	0	0	3	0	5	3	3	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	4	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	0	5	0	0	0	0	0	0	20
K	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	12
L	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
M	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	6	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	120

TOTAL	
21	TP
34	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
10	
12	
4	
13	
0	
16	TNC
0	
0	
0	
0	
120	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroes, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	O	L	J	J
2	L	O	O	J	J
3	A	O	C	J	J
4	A	O	C	J	J
5	A	C	C	P	Q
6	A	C	B	P	Q
7	A	C	B	P	Q
8	O	C	B	B	Q
9	O	B	B	B	Q
10	A	B	B	B	Q
11	A	B	B	B	O
12	A	B	O	B	B
13	A	M	O	O	B
14	A	M	B	O	B
15	A	B	B	O	B
16	A	B	B	L	M
17	A	B	O	L	M
18	A	M	M	L	B
19	O	M	M	I	B
20	O	B	M	I	B
21	O	B	M	I	M
22	A	B	B	I	J
23	L	B	B	I	J
24	L	M	B	I	J
25	I	M	I	M	O
26	I	D	I	M	O
27	J	D	I	M	D
28	J	D	I	D	D
29	J	K	I	D	D
30	J	K	K	D	D

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrino Rodríguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
5	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	15	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	4	0	0	5	0	0	0	0	30
B	0	11	4	3	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	4	0	0	0	0	30
C	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	3	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	3	4	0	0	0	0	0	0	30
J	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	30
K	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	30
M	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	6	4	3	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
15	TP
35	
7	
10	
0	
0	
0	
0	
13	TC
15	
3	
8	
16	
0	
19	TNC
3	
6	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	K	K
2	L	I	I	K	K
3	O	I	I	K	K
4	O	I	I	K	K
5	I	O	O	O	L
6	I	I	A	O	L
7	A	A	A	O	I
8	A	A	K	B	A
9	A	A	K	O	A
10	A	A	K	O	A
11	O	A	L	B	B
12	B	B	L	B	B
13	B	B	B	B	B
14	B	B	B	B	A
15	A	B	B	B	A
16	A	O	B	O	A
17	A	O	A	A	A
18	K	A	A	O	A
19	K	A	A	O	B
20	A	A	A	O	B
21	A	A	A	A	K
22	A	B	A	A	K
23	A	B	B	A	K
24	B	B	B	B	K
25	B	B	B	B	M
26	B	O	K	B	M
27	M	O	K	B	M
28	M	O	M	M	M
29	M	M	M	M	M
30	M	M	M	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
2	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
3	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
4	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
5	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	11	9	8	4	8																
B	6	8	7	10	5																
C	0	0	0	0	0																
D	0	0	0	0	0																
E	0	0	0	0	0																
F	0	0	0	0	0																
G	0	0	0	0	0																
H	0	0	0	0	0																
I	2	4	3	0	1																
J	0	0	0	0	0																
K	2	0	5	4	8																
L	1	1	3	0	2																
M	4	2	3	3	6																
N	0	0	0	0	0																
O	3	6	1	9	0																
P	0	0	0	0	0																
Q	0	0	0	0	0																
R	0	0	0	0	0																
S	0	0	0	0	0																
Total	29	30	30	30	30																

TOTAL	
40	TP
36	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
0	
19	
7	
18	
0	
19	TNC
0	
0	
0	
0	
149	TOTAL



PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	K	
2	I	I	K	K	
3	I	I	K	K	
4	I	I	I	I	
5	O	O	I	I	
6	I	A	A	A	
7	A	A	A	A	
8	A	K	A	A	
9	A	K	B	A	
10	A	K	B	A	
11	A	L	A	B	
12	B	L	O	B	
13	B	B	A	O	
14	B	B	A	B	
15	B	B	B	B	
16	O	B	A	A	
17	O	A	A	A	
18	Q	A	O	A	
19	Q	A	A	A	
20	Q	A	B	A	
21	Q	A	B	O	
22	Q	A	B	O	
23	Q	B	B	B	
24	Q	B	O	B	
25	Q	B	M	B	
26	Q	K	M	M	
27	Q	K	M	M	
28	Q	M	M	M	
29	M	M	M	M	
30	M	M	M	M	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamante Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
4	Guevara Bazán Reinaldo	operario	39	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	5	8	9	10	0															
B	4	7	7	7	0															
C	0	0	0	0	0															
D	0	0	0	0	0															
E	0	0	0	0	0															
F	0	0	0	0	0															
G	0	0	0	0	0															
H	0	0	0	0	0															
I	4	3	2	2	0															
J	0	0	0	0	0															
K	0	5	2	3	0															
L	1	3	1	0	0															
M	2	3	6	5	0															
N	0	0	0	0	0															
O	3	1	3	3	0															
P	0	0	0	0	0															
Q	11	0	0	0	0															
R	0	0	0	0	0															
S	0	0	0	0	0															
Total	30	30	30	30	0															

TOTAL	
32	TP
25	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
0	
10	
5	
16	
0	TNC
10	
0	
11	
0	
0	
0	
120	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobredimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L		
2	K	L	L		
3	K	L	K		
4	K	J	J		
5	K	J	J		
6	I	J	J		
7	I	J	J		
8	I	J	J		
9	I	J	O		
10	J	O	O		
11	J	O	J		
12	J	O	I		
13	J	O	I		
14	J	J	I		
15	A	J	A		
16	A	J	A		
17	A	A	A		
18	A	A	A		
19	O	A	A		
20	O	A	B		
21	B	B	B		
22	B	B	B		
23	K	B	B		
24	K	B	B		
25	B	O	O		
26	B	O	O		
27	B	B	K		
28	B	M	K		
29	M	M	K		
30	M	M	K		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Torres Sánchez Osías	Operario	35	Cumbil
3	Vásquez Saavedra Walter	Peón	23	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss,hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	4																				4
B		6																			6
C			0																		0
D				0																	0
E					0																0
F						0															0
G							0														0
H								0													0
I									4												4
J										5											5
K											6										6
L												1									1
M													2								2
N														0							0
O															2						2
P																0					0
Q																	0				0
R																		0			0
S																			0		0
Total																					30

TOTAL	
13	TP
16	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
20	
11	
6	
5	
0	TNC
12	
0	
0	
0	
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Ullma - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	K	
2	L	I	L	K	
3	K	I	O	K	
4	K	I	O	I	
5	K	O	I	I	
6	J	I	I	A	
7	J	A	A	A	
8	J	A	A	A	
9	J	A	A	A	
10	I	A	A	A	
11	I	A	O	B	
12	I	B	B	B	
13	J	B	B	O	
14	J	B	B	B	
15	A	B	A	B	
16	A	O	A	A	
17	A	O	A	A	
18	A	Q	K	A	
19	B	Q	K	A	
20	B	Q	A	A	
21	B	Q	A	O	
22	A	Q	A	O	
23	A	Q	A	B	
24	A	Q	B	B	
25	A	Q	B	B	
26	A	Q	B	M	
27	A	Q	M	M	
28	B	Q	M	M	
29	B	M	M	M	
30	B	M	M	M	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
2	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
3	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
4	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
5	Guevara Bazán Reinaldo	Peón	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	10	5	11	10	0
A	10	5	11	10	0
B	6	4	6	7	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	3	4	2	2	0
J	6	0	0	0	0
K	3	0	2	3	0
L	2	1	1	0	0
M	0	2	4	5	0
N	0	0	0	0	0
O	0	3	3	3	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	11	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	29	30	0

TOTAL	
36	TP
23	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
6	
8	
4	
11	
0	
9	TNC
0	
11	
0	
0	
119	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado de sobrecimiento

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	L	L	L	K
2	I	L	K	K	K
3	I	O	K	K	K
4	O	O	K	I	I
5	O	O	K	I	I
6	I	I	I	A	A
7	I	I	I	A	A
8	A	I	I	A	A
9	A	O	I	B	A
10	A	J	J	B	A
11	A	J	J	A	B
12	A	J	J	O	B
13	B	J	J	A	O
14	B	J	J	A	B
15	B	A	A	B	B
16	B	A	A	A	A
17	A	A	A	A	A
18	O	O	A	O	A
19	O	O	O	A	A
20	B	A	O	B	A
21	B	A	B	B	O
22	B	A	B	B	O
23	A	B	K	B	B
24	A	B	K	O	B
25	A	B	B	M	B
26	A	B	B	M	M
27	B	B	B	M	M
28	B	M	B	M	M
29	B	M	M	M	M
30	A	M	M	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Torres Sánchez Osias	Operario	35	Cumbil
3	Vásquez Saavedra Walter	Peón	23	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Álvarez Dávila Edwin	Operario	33	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	amarre
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	1	2	3	4	5
A	11	6	4	9	10
B	10	5	6	7	7
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	5	3	4	2	2
J	0	5	5	0	0
K	0	0	6	2	3
L	0	2	1	1	0
M	0	3	2	6	5
N	0	0	0	0	0
O	4	6	2	3	3
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
40	TP
35	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
16	TC
10	
11	
4	
16	TNC
0	
18	
0	
0	
0	
0	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Desenfofrado de sobrecimiento

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	M	L			
2	M	L			
3	M	L			
4	I	L			
5	I	I			
6	O	I			
7	O	I			
8	O	I			
9	I	I			
10	I	O			
11	I	O			
12	A	A			
13	A	A			
14	A	O			
15	A	O			
16	A	A			
17	A	A			
18	J	A			
19	J	A			
20	J	A			
21	J	K			
22	J	K			
23	J	K			
24	J	O			
25	J	O			
26	O	B			
27	O	B			
28	L	B			
29	L	B			
30	L	B			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
2	Guevara Bazán Reinaldo	operario	39	Cajamarca
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desenfofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	Indicaciones
	N	
TNC	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
	S	

A	6	7	0	0	0
B	0	5	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	5	5	0	0	0
J	8	0	0	0	0
K	0	3	0	0	0
L	3	4	0	0	0
M	3	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	5	6	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0

TOTAL	
13	TP
5	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
8	
3	
7	
3	TNC
0	
11	
0	
0	
0	TOTAL
60	



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Droya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	A	A	B	C	
2	A	A	B	C	
3	A	A	B	I	
4	C	A	B	C	
5	C	A	B	I	
6	C	A	B	C	
7	J	J	B	C	
8	J	J	O	O	
9	I	I	O	O	
10	I	I	O	C	
11	I	I	O	C	
12	I	I	C	C	
13	J	J	B	O	
14	C	A	B	O	
15	C	A	B	K	
16	O	A	B	K	
17	C	A	B	K	
18	P	A	B	K	
19	P	A	B	P	
20	P	A	B	P	
21	P	O	O	P	
22	P	A	O	P	
23	P	A	O	P	
24	P	A	O	P	
25	P	A	O	P	
26	P	A	P	P	
27	P	A	P	P	
28	P	A	P	P	
29	P	A	P	P	
30	P	A	P	P	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquilhuamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cordado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
	N	
TNC	O	tiempo ocio
	P	esperas por material
	Q	
	R	
S		

	1	2	3	4	5
A	3	22	0	0	0
B	0	0	15	0	0
C	6	0	1	8	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	4	4	0	2	0
J	3	3	0	0	0
K	0	0	0	4	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	1	1	9	4	0
P	13	0	5	12	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0

TOTAL	
25	TP
15	
15	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
6	
4	
0	
0	TNC
0	
15	
30	
0	
0	
0	TOTAL
120	0



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Uama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	B	A	A	C	
2	B	A	A	C	
3	B	A	A	I	
4	B	A	O	C	
5	B	A	A	I	
6	B	A	A	C	
7	B	J	A	C	
8	O	J	A	O	
9	O	I	A	O	
10	O	I	C	C	
11	I	I	C	C	
12	I	I	C	C	
13	I	J	C	O	
14	I	A	C	O	
15	I	A	C	K	
16	B	A	C	K	
17	B	A	C	K	
18	B	A	C	K	
19	B	A	C	P	
20	P	A	C	A	
21	P	O	C	A	
22	B	A	C	A	
23	B	A	O	A	
24	B	A	D	A	
25	B	A	K	A	
26	B	A	K	A	
27	B	A	K	A	
28	B	A	K	A	
29	B	A	P	A	
30	P	A	P	P	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquihamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
TNC	N	
	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	22	8	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	30
B	19	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30
C	0	0	13	8	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	3	2	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	5	4	0	2	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	3	2	0	0	0	30
J	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30
K	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	3	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0	0	0	0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
40	TP
19	
21	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
3	
8	
0	
0	
11	TNC
7	
0	
0	
0	
120	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	P	K	K	I	I
2	P	K	K	I	I
3	J	I	I	I	J
4	J	I	I	J	J
5	A	C	I	J	A
6	A	C	P	A	A
7	A	C	P	A	A
8	A	O	J	A	A
9	A	O	J	A	A
10	A	J	A	A	P
11	A	B	A	P	Q
12	A	B	A	Q	Q
13	P	B	A	Q	Q
14	P	J	A	A	Q
15	P	J	A	A	P
16	P	P	I	A	I
17	J	P	I	A	I
18	I	P	I	P	I
19	I	B	I	P	I
20	C	B	A	P	A
21	C	B	A	P	A
22	C	B	A	J	A
23	O	J	A	J	A
24	O	J	A	J	A
25	O	B	A	K	A
26	C	B	P	K	A
27	C	B	O	K	A
28	J	P	A	A	A
29	J	P	A	A	A
30	C	P	A	A	A

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquihamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5	Calderón Campos Teodoro	Oficial	33	Chota

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cutado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
	N	
TNC	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
	S	

A	8	0	15	12	16
B	0	10	0	0	0
C	6	3	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	2	7	3	6
J	5	5	2	5	2
K	0	2	2	3	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	3	2	1	0	0
P	6	6	3	5	2
Q	0	0	0	2	4
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
51	TP
10	
9	
0	
0	
0	
0	
0	
20	TC
19	
7	
0	
0	
0	
6	TNC
22	
6	
0	
0	
0	
150	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	K	K	K	I	I
2	K	K	K	I	I
3	K	P	I	I	J
4	C	P	I	I	J
5	C	B	I	I	A
6	C	B	P	I	A
7	C	B	P	I	A
8	C	B	J	J	A
9	I	J	J	J	A
10	I	J	A	A	P
11	I	B	A	A	P
12	I	B	A	A	P
13	C	B	A	A	O
14	C	J	A	A	O
15	C	J	A	A	O
16	J	P	A	A	I
17	J	P	A	A	I
18	I	J	A	P	I
19	I	J	A	P	I
20	C	J	A	P	A
21	C	J	A	P	A
22	C	J	A	J	A
23	C	J	A	J	A
24	C	J	P	J	A
25	C	B	P	K	A
26	C	B	P	K	A
27	C	B	O	K	A
28	J	P	A	A	A
29	J	P	A	A	A
30	C	P	A	A	A

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquihuamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Óbaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5	Calderón Campos Teodoro	Oficial	33	Chota

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
TNC	N	
	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	0	17	11	16															
B	0	10	0	0	0															
C	17	0	0	0	0															
D	0	0	0	0	0															
E	0	0	0	0	0															
F	0	0	0	0	0															
G	0	0	0	0	0															
H	0	0	0	0	0															
I	6	0	3	7	6															
J	4	11	2	5	2															
K	3	2	2	3	0															
L	0	0	0	0	0															
M	0	0	0	0	0															
N	0	0	0	0	0															
O	0	0	1	0	3															
P	0	7	5	4	3															
Q	0	0	0	0	0															
R	0	0	0	0	0															
S	0	0	0	0	0															
Total	30	30	30	30	30															

TOTAL	
44	TP
10	
17	
0	
0	
0	
0	
0	
22	TC
24	
10	
0	
0	
4	TNC
19	
0	
0	
0	
150	TOTAL



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Desencofrado de sobrecimiento

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	M	M			
2	M	M			
3	M	I			
4	O	O			
5	O	O			
6	A	I			
7	A	I			
8	A	I			
9	A	I			
10	A	I			
11	A	A			
12	A	A			
13	J	A			
14	J	O			
15	J	K			
16	J	K			
17	J	K			
18	J	B			
19	J	B			
20	J	B			
21	L	B			
22	L	B			
23	L	L			
24	L	L			
25	L	L			
26	L	L			
27	L	L			
28	L	L			
29	L	L			
30	L	L			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Reinaldo Guevara Bazán	Operario	39	Cajamarca
2	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desencofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	Indicaciones
TNC	N	
	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
10	TP
5	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
6	TC
8	
3	
18	
5	
0	TNC
5	
0	
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Desencofrado de sobrecimiento

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	M			
2	I	M			
3	I	M			
4	A	M			
5	A	I			
6	A	A			
7	A	A			
8	A	A			
9	A	A			
10	A	A			
11	A	A			
12	A	A			
13	A	A			
14	A	A			
15	A	A			
16	A	A			
17	A	A			
18	L	K			
19	L	K			
20	L	K			
21	L	K			
22	J	K			
23	J	K			
24	J	B			
25	J	B			
26	O	B			
27	O	B			
28	O	B			
29	O	B			
30	O	B			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderón Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desencofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	Indicaciones
	N	
TNC	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	14	12	0	0	0	0	0	0	3	4	0	4	0	0	5	0	0	0	0	30
B	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	3	1	0	0	0	0	0	0	3	4	0	4	0	0	5	0	0	0	0	30
J	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	30
K	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
26	TP
7	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
4	TC
4	
6	
4	
4	
0	
5	TNC
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	C	O	J	J
2	L	C	O	J	J
3	A	C	C	J	J
4	A	C	C	J	J
5	A	C	C	J	A
6	A	C	C	J	A
7	A	C	C	J	A
8	O	C	C	B	A
9	O	B	B	B	A
10	A	B	B	B	A
11	A	B	B	B	A
12	A	B	O	B	A
13	A	M	O	O	A
14	A	M	B	O	A
15	A	B	B	O	A
16	A	B	B	L	M
17	A	B	O	L	M
18	A	M	M	L	B
19	O	M	M	I	B
20	O	B	M	I	B
21	O	B	M	I	M
22	A	B	B	I	J
23	L	B	B	I	J
24	L	M	B	I	J
25	I	M	I	M	O
26	I	D	I	M	O
27	J	D	I	M	D
28	J	D	I	D	D
29	J	K	I	D	D
30	J	K	K	D	D

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Álvarez Dávila Edwin	Operario	33	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	15	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	4	0	0	5	0	0	0	0	30
B	0	11	9	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
C	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
D	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	2	0	5	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
J	4	0	0	7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
K	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	6	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	5	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
26	TP
28	
14	
10	
0	
0	
0	
0	
13	TC
18	
3	
7	
16	
0	TNC
15	
0	
0	
0	
150	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Desencofrado de sobrecimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I			
2	I	I			
3	I	I			
4	A	I			
5	A	I			
6	A	A			
7	A	A			
8	A	A			
9	A	A			
10	A	A			
11	A	A			
12	A	A			
13	A	A			
14	A	O			
15	A	O			
16	A	A			
17	A	A			
18	J	K			
19	J	K			
20	J	K			
21	J	K			
22	J	K			
23	J	K			
24	J	O			
25	J	O			
26	O	K			
27	O	B			
28	L	B			
29	L	B			
30	L	B			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Reinaldo Guevara Bazán	Operario	39	Cajamarca
2	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desencofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
S		

A	14	10	0	0	0
B	0	4	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	3	5	0	0	0
J	8	0	0	0	0
K	0	7	0	0	0
L	3	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	2	4	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0

TOTAL	
24	TP
4	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
8	TC
8	
7	
3	
0	
6	TNC
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Desencofrado de sobrecimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	M	M			
2	M	M			
3	M	M			
4	L	M			
5	L	I			
6	L	A			
7	L	A			
8	L	A			
9	L	A			
10	A	A			
11	A	A			
12	A	A			
13	A	A			
14	A	A			
15	A	A			
16	A	A			
17	A	A			
18	J	K			
19	J	K			
20	J	K			
21	J	K			
22	J	K			
23	O	K			
24	O	B			
25	L	B			
26	L	B			
27	L	B			
28	L	B			
29	L	B			
30	L	B			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desencofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
	S	

A	8	12	0	0	0
B	0	7	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	1	0	0	0
J	5	0	0	0	0
K	0	6	0	0	0
L	12	0	0	0	0
M	3	4	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	2	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0

TOTAL	
20	TP
7	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
1	TC
5	
6	
12	
7	
0	
2	TNC
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Desencofrado de sobrecimiento
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	M			
2	I	M			
3	I	M			
4	A	O			
5	A	O			
6	A	A			
7	A	A			
8	A	A			
9	A	A			
10	A	A			
11	A	A			
12	A	A			
13	A	J			
14	A	J			
15	A	J			
16	A	J			
17	A	J			
18	J	J			
19	J	J			
20	J	J			
21	J	L			
22	J	L			
23	B	L			
24	B	L			
25	B	L			
26	B	L			
27	B	L			
28	B	L			
29	B	L			
30	B	L			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
2	Guevara Bazán Reinaldo	operario	39	Cajamarca
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desencofrado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
	S	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	14	7	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	3	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	5	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
21	TP
8	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
3	TC
13	
0	
10	
3	
0	
2	TNC
0	
0	
0	
0	
60	TOTAL



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Desenconfado de sobrecimiento
UBS:

FECHA:
HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	I			
2	O	I			
3	O	I			
4	L	I			
5	L	I			
6	L	A			
7	L	A			
8	LL	A			
9	I	A			
10	I	A			
11	I	A			
12	I	A			
13	I	A			
14	O	O			
15	O	O			
16	A	A			
17	A	A			
18	K	K			
19	K	K			
20	K	K			
21	K	K			
22	K	K			
23	K	K			
24	O	O			
25	O	O			
26	K	K			
27	B	B			
28	B	B			
29	B	B			
30	B	B			

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Reinaldo Guevara Bazán	Operario	39	Cajamarca
2	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
3				
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	desenconfado
	B	Curado
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de herramientas
	J	picado para limpieza en tubería
	K	limpieza
	L	Cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	
	Q	
	R	
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	2	10	0	0	0	0	0	0	5	0	7	4	0	0	7	0	0	0	0	29
B	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	5	5	0	0	0	0	0	0	5	0	7	4	0	0	7	0	0	0	0	29
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	29
L	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	29
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	29	30	0	0	0	0	0	0	29	0	29	4	0	0	29	0	0	0	0	59

TOTAL	
12	TP
8	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
0	
14	
4	
0	
0	TNC
11	
0	
0	
0	
0	
0	
59	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Milagros Valdez

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Concreto en sobrecimiento

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	A	L	C	J
2	L	A	O	C	J
3	A	A	C	C	J
4	A	A	C	C	J
5	A	A	C	C	Q
6	A	A	B	P	Q
7	A	A	B	P	Q
8	O	A	B	B	Q
9	O	B	B	B	Q
10	A	B	B	B	Q
11	A	B	B	B	O
12	A	B	O	B	B
13	A	M	O	O	B
14	A	M	B	O	B
15	A	B	B	O	B
16	A	B	B	L	M
17	A	B	O	L	M
18	A	M	M	L	B
19	O	M	M	I	B
20	O	B	M	I	B
21	O	B	M	I	M
22	A	B	D	M	J
23	L	B	D	M	J
24	L	M	D	M	J
25	I	M	I	M	O
26	I	D	I	D	O
27	J	D	I	D	D
28	J	D	I	D	D
29	J	K	K	D	D
30	J	K	K	D	D

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luiggi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
5	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	15	8	0	0	0	0	0	0	2	4	0	4	6	0	5	0	0	0	0	30
B	0	11	9	3	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	30
D	0	3	3	3	0	0	0	0	4	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
J	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
K	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	6	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	5	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
23	TP
32	
8	
15	
0	
0	
0	
0	
9	TC
11	
4	
8	
17	
0	TNC
15	
2	
6	
0	
0	TOTAL
150	



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	A	L	L	A	J
2	A	L	O	A	J
3	A	L	C	A	J
4	A	L	C	A	J
5	A	C	C	A	Q
6	A	C	B	A	Q
7	A	C	B	A	Q
8	O	C	B	A	Q
9	O	B	B	A	B
10	A	B	B	A	B
11	A	B	B	A	B
12	A	B	O	A	B
13	A	M	O	O	B
14	A	M	B	O	B
15	A	B	B	O	B
16	A	B	B	L	M
17	A	B	O	L	M
18	A	M	M	L	B
19	O	M	M	I	B
20	O	B	M	I	B
21	O	B	M	I	M
22	A	B	B	I	J
23	L	B	B	I	J
24	L	M	B	I	J
25	I	M	I	M	O
26	I	D	I	M	O
27	J	D	I	M	D
28	J	D	I	D	D
29	J	K	I	D	D
30	J	K	K	D	D

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
	N	
TNC	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
	S	

A	17	0	0	12	0
B	0	11	12	0	10
C	0	4	3	0	0
D	0	3	0	3	4
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	0	5	6	0
J	4	0	0	0	7
K	0	2	1	0	0
L	2	4	1	3	0
M	0	6	4	3	3
N	0	0	0	0	0
O	5	0	4	3	2
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	4
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
29	TP
33	
7	
10	
0	
0	
0	
0	
13	TC
11	
3	
10	
16	
0	TNC
14	
0	
4	
0	
0	TOTAL
150	



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Ula - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en sobrecimiento
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	J	J		
2	J	J	K		
3	J	J	K		
4	J	J	K		
5	P	Q	C		
6	P	Q	C		
7	P	Q	C		
8	A	Q	B		
9	A	Q	B		
10	A	Q	B		
11	A	O	B		
12	A	B	O		
13	O	B	O		
14	A	B	B		
15	A	B	B		
16	L	M	B		
17	L	M	O		
18	L	B	M		
19	A	B	M		
20	A	B	M		
21	A	M	M		
22	A	J	B		
23	I	J	B		
24	I	J	B		
25	M	O	I		
26	M	O	I		
27	M	D	I		
28	D	D	I		
29	D	D	I		
30	D	D	K		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrino Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado de mezcla
	C	habilitación de tubería
	D	pulido
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	limpieza
	J	traslado de material
	K	cambio de ubicación
	L	instrucciones
	M	vibrar
TNC	N	
	O	espera
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh
	R	viaje improductivo
S		

A	11	0	0	0	0
B	0	7	10	0	0
C	0	0	3	0	0
D	3	4	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	0	5	0	0
J	4	7	1	0	0
K	0	0	4	0	0
L	3	0	0	0	0
M	3	3	4	0	0
N	0	0	0	0	0
O	1	3	3	0	0
P	3	0	0	0	0
Q	0	6	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
11	TP
17	
3	
7	
0	
0	
0	
0	
7	TC
12	
4	
3	
10	
0	TNC
7	
3	
6	
0	
0	
90	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Levantamiento de columnas

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	K	K		
2	O	K	I		
3	I	K	I		
4	I	J	J		
5	O	J	J		
6	O	A	J		
7	O	J	J		
8	A	A	A		
9	A	J	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	O	J	K		
13	O	J	A		
14	O	J	J		
15	O	J	J		
16	A	A	A		
17	A	A	K		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	J		
24	I	J	A		
25	O	A	A		
26	O	A	A		
27	L	A	A		
28	L	A	L		
29	L	A	L		
30	L	A	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodríguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodríguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
S	trabajos rehechos	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	4	0	0	13	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
J	0	10	0	0	0	0	0	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	30
K	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
33	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
9	TC
18	
7	
7	
0	
0	TNC
16	
0	
0	
0	TOTAL
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca
 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Levantamiento de columnas
 UBS:

FECHA:
 HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	J	K		
2	I	J	I		
3	I	K	I		
4	O	J	J		
5	O	J	J		
6	O	J	J		
7	O	J	J		
8	A	A	A		
9	A	A	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	A	J	K		
13	A	J	K		
14	A	J	J		
15	A	J	J		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	J		
24	I	J	A		
25	O	A	A		
26	O	A	A		
27	L	A	A		
28	L	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodriguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodriguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

A	12	12	10	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	6	2	4	0	0
J	0	10	8	0	0
K	0	2	3	0	0
L	4	3	3	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	8	1	2	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
34	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
12	TC
18	
5	
10	
0	
0	
11	TNC
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Levantamiento de columnas

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	K	K		
2	I	K	I		
3	O	K	I		
4	O	J	J		
5	O	J	J		
6	A	J	A		
7	A	J	A		
8	A	A	A		
9	A	A	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	O	J	K		
13	O	J	K		
14	A	J	J		
15	A	J	A		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	J		
24	I	J	A		
25	O	L	A		
26	O	L	A		
27	L	L	A		
28	L	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodriguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodriguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
S	trabajos rehechos	

	1	2	3	4	5
A	12	9	13	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	5	0	4	0	0
J	0	10	5	0	0
K	0	4	3	0	0
L	4	6	3	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	9	1	2	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
34	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
9	TC
15	
7	
13	
0	
0	TNC
12	
0	
0	
0	
90	TOTAL



USMP
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Levantamiento de columnas
UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	A	K	K		
2	A	K	K		
3	A	K	K		
4	A	J	I		
5	O	J	I		
6	O	J	J		
7	O	J	J		
8	A	A	A		
9	A	A	K		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	P	J	K		
13	P	J	K		
14	P	J	J		
15	A	J	J		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	J		
24	I	J	A		
25	O	A	A		
26	O	A	A		
27	L	A	A		
28	L	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodríguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodríguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	13								3											
B	0	0							0											
C	0	0	0						0											
D	0	0	0	0					0											
E	0	0	0	0	0				0											
F	0	0	0	0	0	0			0											
G	0	0	0	0	0	0	0		0											
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
I	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0										
J	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0										
K	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0										
L	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0										
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
O	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0										
P	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Total	30	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
34	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
16	
10	
10	
0	
0	
10	TNC
3	
0	
0	
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Asentado de ladrillo
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	O		
2	I	I	O		
3	I	I	O		
4	K	K	I		
5	B	K	I		
6	B	O	B		
7	B	O	B		
8	B	J	B		
9	B	J	B		
10	P	A	B		
11	P	A	C		
12	O	A	C		
13	O	C	C		
14	R	C	C		
15	R	C	O		
16	B	A	O		
17	B	A	A		
18	B	A	A		
19	B	O	A		
20	B	O	A		
21	K	A	A		
22	K	J	A		
23	K	J	C		
24	K	C	C		
25	B	C	J		
26	B	C	J		
27	O	A	J		
28	O	A	C		
29	B	A	C		
30	B	A	B		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Torres Sánchez Osias	Operario	35	Cumbil
2	Vásquez Saavedra Walter	Peón	23	Cumbil
3	Reinaldo Guevara Bazán	Operario	39	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	asentado de ladrillo
	B	preparación de mezcla
	C	colocación de mezcla
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	alineamiento
	K	humectación de ladrillos
	L	
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
S	trabajos rehechos	

	0	11	6	0	0
A	0	11	6	0	0
B	14	0	6	0	0
C	0	6	8	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	3	3	2	0	0
J	0	4	3	0	0
K	5	2	0	0	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	4	4	5	0	0
P	2	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	2	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
17	TP
20	
14	
0	
0	
0	
0	
0	
8	TC
7	
7	
0	
0	
0	TNC
13	
2	
0	
2	
0	TOTAL
90	



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Asentado de ladrillo
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	I	O	I	
2	K	O	O	I	
3	K	K	O	O	
4	K	K	O	B	
5	K	K	O	B	
6	K	O	B	B	
7	J	O	B	B	
8	J	J	B	O	
9	J	J	B	O	
10	O	A	B	B	
11	O	A	P	B	
12	A	A	P	B	
13	A	C	O	B	
14	C	C	O	K	
15	C	C	R	K	
16	O	A	R	K	
17	O	A	B	O	
18	A	A	B	O	
19	A	O	B	B	
20	A	O	B	B	
21	A	A	B	B	
22	A	J	K	B	
23	A	J	K	K	
24	C	C	K	O	
25	C	C	K	O	
26	J	C	B	P	
27	J	A	B	B	
28	J	A	O	B	
29	C	A	O	B	
30	C	A	B	B	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
2	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
3	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
4	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	asentado de ladrillo
	B	preparación de mezcla
	C	colocación de mezcla
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	alineamiento
	K	humectación de ladrillos
	L	
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

A	8	11	0	0	0
B	0	0	13	16	0
C	6	6	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	1	0	2	0
J	6	4	0	0	0
K	5	3	4	4	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	5	5	9	7	0
P	0	0	2	1	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	2	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0

TOTAL	
19	TP
29	
12	
0	
0	
0	
0	
0	
3	TC
10	
16	
0	
0	
0	
26	TNC
3	
0	
2	
0	
120	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Levantamiento de columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	K	K		
2	I	K	I		
3	I	K	I		
4	I	J	J		
5	O	J	J		
6	O	J	J		
7	O	J	J		
8	A	A	A		
9	A	A	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	O	J	K		
13	O	J	K		
14	O	J	J		
15	O	J	J		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	J		
24	I	J	A		
25	O	A	A		
26	O	A	A		
27	L	A	A		
28	L	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodríguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodríguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	8	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	4	0	0	11	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
L	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	0	0	0	0	0	0	0	30	30	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0

TOTAL	
30	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
18	
7	
10	
0	
0	TNC
14	
0	
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota -

Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Asentado de ladrillo

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	O	I	
2	I	I	O	I	
3	I	I	O	O	
4	K	K	I	B	
5	K	K	I	B	
6	K	O	B	B	
7	J	O	B	B	
8	J	J	B	O	
9	J	J	B	O	
10	O	A	B	B	
11	O	A	P	B	
12	C	A	P	B	
13	C	C	O	B	
14	C	C	O	K	
15	C	C	R	K	
16	O	A	R	K	
17	O	A	B	O	
18	A	A	B	O	
19	A	O	B	B	
20	A	O	B	B	
21	A	A	B	B	
22	A	J	K	B	
23	A	J	K	K	
24	C	C	K	O	
25	C	C	K	O	
26	J	C	B	P	
27	J	A	B	B	
28	J	A	O	B	
29	C	A	O	B	
30	C	A	B	B	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
2	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
3	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
4	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	asentado de ladrillo
	B	preparación de mezcla
	C	colocación de mezcla
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	alineamiento
	K	humectación de ladrillos
	L	
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	6	11	0	0	0	0	0	0	3	6	3	0	0	0	4	0	0	0	0	30
B	0	0	13	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
C	8	6	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	3	3	2	0	0	0	0	0	3	6	4	0	0	0	4	0	0	0	0	30
J	6	4	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
K	3	2	4	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	4	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	30
P	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0

TOTAL	
17	TP
29	
14	
0	
0	
0	
0	
0	
10	TC
10	
13	
0	
0	
0	
22	TNC
3	
0	
2	
0	
120	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
ACTIVIDAD OBSERVADA: Asentado de ladrillo
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	O	B	
2	I	I	I	B	
3	I	I	I	O	
4	K	K	K	B	
5	K	K	K	B	
6	K	O	B	B	
7	J	O	B	B	
8	J	J	B	O	
9	J	J	B	O	
10	O	A	B	B	
11	O	A	P	B	
12	C	A	P	B	
13	O	I	O	B	
14	O	I	O	K	
15	S	I	R	K	
16	S	I	R	K	
17	S	O	B	O	
18	S	O	B	O	
19	S	S	B	B	
20	S	S	B	B	
21	S	S	B	B	
22	S	S	K	B	
23	S	S	K	K	
24	S	S	K	O	
25	S	S	K	O	
26	S	S	B	P	
27	S	S	B	B	
28	S	S	O	B	
29	S	S	O	B	
30	S	S	B	B	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Torres Sánchez Osias	Operario	35	Cumbil
2	Vásquez Saavedra Walter	Peón	23	Cumbil
3	Reinaldo Guevara Bazán	Operario	39	Cajamarca
4	Alejandro Dávila Bravo	Peón	19	Cumbil
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	asentado de ladrillo
	B	preparación de mezcla
	C	colocación de mezcla
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	alineamiento
	K	humectación de ladrillos
	L	
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
S	trabajos rehchos	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	4	0	0	0	16	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	2	0	0	0	4	0	0	0	12	30
C	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	12	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	3	7	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	4	0	0	0	16	30
J	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	12	30
K	3	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	30
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	4	4	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	30
P	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30
S	16	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	30
Total	30	30	30	30	0	0	0	0	30	30	30	0	0	0	30	0	0	0	120	0

TOTAL	
3	TP
31	
1	
0	
0	
0	
0	
0	
12	TC
5	
15	
0	
0	
20	TNC
3	
0	
2	
28	TOTAL
120	

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Asentado de ladrillo
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	O	I	
2	I	I	I	I	
3	K	I	I	O	
4	K	K	I	B	
5	K	K	I	B	
6	K	O	B	B	
7	J	O	B	O	
8	J	J	B	O	
9	J	J	B	O	
10	J	A	B	B	
11	O	A	P	B	
12	O	A	P	B	
13	O	C	O	B	
14	C	C	O	K	
15	C	C	R	K	
16	O	A	R	K	
17	O	A	B	O	
18	O	A	B	O	
19	A	J	B	B	
20	A	J	B	B	
21	A	C	B	B	
22	A	J	K	B	
23	C	C	K	K	
24	C	C	Q	O	
25	C	C	Q	O	
26	J	A	Q	P	
27	J	A	Q	B	
28	J	A	Q	B	
29	C	A	Q	B	
30	C	A	Q	B	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
2	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
3	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
4	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	asentado de ladrillo
	B	preparación de mezcla
	C	colocación de mezcla
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	indicaciones
	J	alineamiento
	K	humectación de ladrillos
	L	
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

A	4	11	0	0	0
B	0	0	10	15	0
C	7	7	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	2	3	4	2	0
J	7	5	0	0	0
K	4	2	2	4	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	6	2	3	8	0
P	0	0	2	1	0
Q	0	0	7	0	0
R	0	0	2	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	0

TOTAL	
15	TP
25	
14	
0	
0	
0	
0	
0	
11	TC
12	
12	
0	
0	
0	
19	TNC
3	
7	
2	
0	
120	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	I	I	B
2	I	I	I	I	B
3	I	J	I	I	B
4	I	J	I	I	B
5	A	A	I	P	B
6	A	A	I	P	B
7	A	A	I	P	B
8	A	A	J	J	B
9	A	A	J	J	B
10	A	P	A	A	B
11	A	Q	A	A	B
12	A	Q	A	A	B
13	A	Q	A	A	B
14	P	Q	A	A	B
15	P	P	A	A	O
16	A	I	A	A	O
17	A	I	A	A	O
18	A	I	P	P	O
19	A	I	P	P	O
20	I	A	P	P	O
21	I	A	P	P	Q
22	I	A	J	J	Q
23	A	A	J	J	Q
24	J	A	J	J	Q
25	J	A	K	K	B
26	J	A	K	K	B
27	J	A	K	K	B
28	I	A	A	A	B
29	I	A	A	A	B
30	I	A	A	A	B

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquihamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5	Calderón Campos Teodoro	Oficial	33	Chota

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
	N	
TNC	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
	S	

A	14	16	11	11	0
B	0	0	0	0	20
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	10	6	7	4	0
J	4	2	5	5	0
K	0	0	3	3	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	6
P	2	2	4	7	0
Q	0	4	0	0	4
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
52	TP
20	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
27	TC
16	
6	
0	
0	
0	
6	TNC
15	
8	
0	
0	
150	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	K	C	K	I	I
2	K	C	K	I	I
3	P	C	I	P	I
4	P	C	I	P	I
5	B	C	I	P	I
6	B	C	P	P	I
7	B	C	P	P	A
8	B	I	J	J	A
9	J	I	J	J	A
10	J	I	A	A	A
11	B	I	A	A	A
12	B	I	A	A	A
13	B	I	A	A	A
14	J	J	A	A	A
15	J	J	A	A	P
16	P	J	A	A	P
17	P	J	A	A	P
18	P	J	A	P	A
19	B	J	A	P	A
20	B	C	A	P	A
21	B	C	A	P	A
22	B	C	P	J	A
23	J	C	P	J	A
24	J	C	P	J	P
25	B	C	P	K	P
26	B	I	P	K	P
27	B	I	O	K	P
28	P	I	A	A	I
29	P	O	A	A	I
30	P	O	A	A	I

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquhuamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5	Calderón Campos Teodoro	Oficial	33	Chota

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
TNC	N	
	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
S		

	0	0	15	11	14
A	0	0	15	11	14
B	14	0	0	0	0
C	0	13	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	9	3	2	9
J	6	6	2	5	0
K	2	0	2	3	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	0	2	1	0	0
P	8	0	7	9	7
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
40	TP
14	
13	
0	
0	
0	
0	
0	
23	TC
19	
7	
0	
0	
3	TNC
31	
0	
0	
0	TOTAL
150	



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Habilitación de acero
UBS:

FECHA:
HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	I	B	I	
2	I	I	B	I	
3	I	I	B	K	
4	I	I	B	K	
5	I	A	B	I	
6	I	A	B	C	
7	A	A	B	C	
8	A	A	B	C	
9	A	A	B	C	
10	A	A	B	C	
11	A	A	B	C	
12	A	A	B	C	
13	A	A	B	C	
14	A	P	B	I	
15	P	P	O	I	
16	P	A	O	I	
17	P	A	O	I	
18	A	A	O	I	
19	A	A	O	I	
20	A	I	O	I	
21	A	I	Q	R	
22	A	I	Q	R	
23	A	A	Q	R	
24	P	J	Q	R	
25	P	J	B	P	
26	P	J	B	P	
27	P	J	B	C	
28	I	I	B	C	
29	I	I	B	C	
30	I	I	B	C	

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquilhuamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
TNC	N	
	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
S		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	9	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	7	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
28	TP
20	
12	
0	
0	
0	
0	
0	
29	TC
4	
2	
0	
0	TNC
6	
11	
4	
4	
0	TOTAL
120	0



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Milagros Valdez

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Habilitación de acero

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	K	K	K	I	I
2	K	K	K	I	I
3	C	P	I	I	J
4	C	P	I	I	J
5	C	B	I	P	A
6	C	B	P	P	A
7	C	B	P	P	A
8	C	B	J	J	A
9	I	J	J	J	A
10	I	J	A	A	P
11	I	B	A	A	Q
12	I	B	A	A	Q
13	C	B	A	A	Q
14	C	J	A	A	Q
15	C	J	A	A	P
16	J	P	A	A	I
17	J	P	A	A	I
18	I	P	A	P	I
19	I	B	A	P	I
20	C	B	A	P	A
21	C	B	A	P	A
22	C	B	P	J	A
23	O	J	P	J	A
24	O	J	P	J	A
25	O	B	P	K	A
26	C	B	P	K	A
27	C	B	O	K	A
28	J	P	A	A	A
29	J	P	A	A	A
30	C	P	A	A	A

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Segundo Leoncio Villanueva	Operario	31	Cajamarca
2	Jesús Chávez Chuquhuamán	Oficial	20	Cajamarca
3	Segundo Chaupe	Oficial	26	Cajamarca
4	Obaldo Cajo Manayalle	Operario	34	Chota
5	Calderón Campos Teodoro	Oficial	33	Chota

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	amarre de estribos
	B	doblado de acero
	C	cortado de acero
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	traslado de material
	K	instrucciones
	L	
	M	
TNC	N	
	O	tiempo ocio
	P	esperas
	Q	ss. hh.
	R	viaje improductivo
S		

A	0	0	15	11	16
B	0	14	0	0	0
C	15	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	6	0	3	4	6
J	4	6	2	5	2
K	2	2	2	3	0
L	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	3	0	1	0	0
P	0	8	7	7	2
Q	0	0	0	0	4
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
42	TP
14	
15	
0	
0	
0	
0	
0	
19	TC
19	
9	
0	
0	
4	TNC
24	
4	
0	
0	
0	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Droya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	O	L		
2	J	L	O		
3	O	A	O		
4	J	A	O		
5	J	A	A		
6	J	A	A		
7	O	A	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	A	A		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	A	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	O	I		
17	J	O	I		
18	J	O	B		
19	J	A	B		
20	O	A	B		
21	O	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	I		
25	O	A	K		
26	O	A	K		
27	K	K	K		
28	K	K	K		
29	K	K	K		
30	K	K	K		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
3	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	0	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	4	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	10	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
26	TP
8	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
5	TC
16	
14	
2	
0	
0	
19	TNC
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	L	L		
2	J	O	L		
3	J	O	L		
4	J	O	L		
5	J	A	A		
6	J	A	A		
7	O	A	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	A	A		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	A	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	A	I		
17	J	A	I		
18	J	A	O		
19	J	A	B		
20	O	A	B		
21	O	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	I		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	O	O	B		
28	J	O	B		
29	J	A	I		
30	J	A	I		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
3	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	0	22	7	0	0
B	0	0	11	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	0	7	0	0
J	20	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	0	1	4	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	10	7	1	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
29	TP
11	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
20	
0	
5	
0	
0	TNC
18	
0	
0	
0	
90	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Droya e Higueros, distrito de Ullma - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	L	L		
2	O	L	O		
3	J	O	O		
4	J	L	O		
5	O	A	A		
6	J	A	A		
7	O	A	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	O	O		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	A	B		
14	O	A	B		
15	O	O	O		
16	O	O	R		
17	J	O	R		
18	J	O	R		
19	J	A	R		
20	O	O	R		
21	O	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	O		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	O	O	B		
28	J	O	O		
29	J	A	I		
30	J	A	I		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
3	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	0	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	12	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
22	TP
7	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
4	TC
18	
0	
4	
0	
0	
30	TNC
0	
0	
5	
0	
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Droya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
 UBS:

FECHA:
 HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	L	L		
2	J	O	L		
3	J	O	L		
4	J	O	L		
5	J	A	A		
6	J	A	A		
7	O	A	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	O	A		
11	J	A	A		
12	J	B	A		
13	J	B	A		
14	O	B	A		
15	O	O	A		
16	O	R	O		
17	J	R	O		
18	J	R	O		
19	J	R	A		
20	O	R	A		
21	O	B	A		
22	J	I	O		
23	J	I	O		
24	J	O	A		
25	O	B	A		
26	O	B	A		
27	O	B	O		
28	J	O	O		
29	J	I	A		
30	J	I	A		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrina Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	0	6	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	10	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
25	TP
7	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
4	TC
20	
0	
5	
0	
0	
24	TNC
0	
5	
0	
0	
90	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	L	L		
2	J	L	O		
3	O	L	O		
4	J	L	O		
5	O	A	B		
6	J	A	B		
7	O	A	O		
8	O	A	B		
9	J	O	B		
10	O	A	B		
11	J	A	O		
12	J	A	B		
13	J	O	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	O	I		
17	J	O	I		
18	J	O	O		
19	J	A	B		
20	O	A	B		
21	O	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	I		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	O	O	B		
28	J	O	B		
29	J	A	I		
30	J	A	I		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
3	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
S	viajes improductivos	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	14	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
17	TP
16	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
16	
0	
5	
0	
0	TNC
29	
0	
0	
0	TOTAL
90	0

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueroles, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	J		
2	O	L	J		
3	O	L	J		
4	O	L	J		
5	A	A	J		
6	A	A	J		
7	A	O	O		
8	A	A	O		
9	A	A	J		
10	A	A	J		
11	A	A	J		
12	B	A	J		
13	B	O	J		
14	B	A	O		
15	B	A	O		
16	I	A	O		
17	I	O	J		
18	O	O	J		
19	B	A	J		
20	B	A	O		
21	B	A	O		
22	I	O	J		
23	I	O	J		
24	I	A	J		
25	B	A	O		
26	B	A	O		
27	B	O	O		
28	B	O	J		
29	I	A	J		
30	I	A	J		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
3	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	7	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	4	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
25	TP
11	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
20	
0	
5	
0	
22	TNC
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	O		
2	L	L	O		
3	L	L	O		
4	L	L	O		
5	J	A	A		
6	J	P	A		
7	O	O	O		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	A	A		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	P	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	O	I		
17	J	O	I		
18	J	O	O		
19	J	A	O		
20	P	A	B		
21	P	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	I		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	K	O	K		
28	K	K	K		
29	K	K	K		
30	K	K	K		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrina Rodriguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
S	viajes improductivos	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total	
A	0	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	4	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	
20	TP
8	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
5	TC
13	
11	
8	
0	
0	TNC
21	
4	
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas

HORA INICIO:

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	L	O	O	O
4	O	K	K	O	O
5	O	K	K	K	I
6	K	A	A	J	I
7	K	I	A	J	I
8	P	I	P	K	J
9	A	I	I	K	J
10	A	A	I	K	J
11	C	A	O	I	I
12	P	A	J	I	I
13	C	C	J	J	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	O	J	O
16	A	A	B	O	O
17	O	A	P	C	O
18	O	A	B	C	K
19	A	C	B	C	K
20	P	C	C	C	K
21	C	A	C	I	C
22	C	A	B	I	C
23	B	A	B	O	C
24	B	C	B	O	C
25	C	C	C	O	C
26	C	C	C	M	C
27	B	C	C	M	C
28	B	A	C	M	M
29	C	A	B	M	M
30	C	A	B	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Josué Valentín Dávila	Peón	18	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
3	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
TNC	N	
	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
S	viajes improductivos	

	6	13	2	0	0
A	6	13	2	0	0
B	4	0	8	0	0
C	8	9	6	4	7
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	2	4	6
J	0	0	2	5	3
K	2	2	2	4	3
L	3	3	2	2	2
M	0	0	0	5	3
N	0	0	0	0	0
O	4	0	4	6	6
P	3	0	2	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
21	TP
12	
34	
0	
0	
0	
0	
0	
15	TC
10	
13	
12	
8	
0	TNC
20	
5	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	K	O	L	L	L
2	K	O	L	L	L
3	K	L	O	O	O
4	K	O	K	O	O
5	K	K	K	K	I
6	K	A	A	J	I
7	K	I	O	J	I
8	A	O	I	O	J
9	A	I	I	J	J
10	A	A	I	I	J
11	C	A	J	I	I
12	O	O	J	O	I
13	C	C	J	J	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	O	J	O
16	A	O	B	J	O
17	O	A	B	C	O
18	O	A	P	O	K
19	A	C	B	C	K
20	A	O	C	C	K
21	O	A	C	I	C
22	C	A	B	I	C
23	B	A	B	O	M
24	B	O	P	O	M
25	C	C	C	O	M
26	O	C	C	M	M
27	B	C	C	M	M
28	B	A	C	M	M
29	C	O	B	M	M
30	O	A	B	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luiggi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Álvarez Dávila Edwin	Operario	33	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	8	10	1	0	0
B	4	0	7	0	0
C	5	7	6	3	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	2	3	4	6
J	0	0	3	7	3
K	7	1	2	1	3
L	0	1	2	2	2
M	0	0	0	5	8
N	0	0	0	0	0
O	6	9	4	8	6
P	0	0	2	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
19	TP
11	
23	
0	
0	
0	
0	
0	
15	TC
13	
14	
7	
13	
0	
33	TNC
2	
0	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota -

Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Encofrado en columnas

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	O	O	O	O	O
4	O	O	K	O	O
5	K	I	K	K	K
6	J	I	A	K	K
7	J	I	A	K	K
8	J	J	I	J	J
9	J	J	I	J	J
10	I	J	I	I	J
11	I	I	O	I	I
12	I	I	J	I	I
13	J	I	O	J	I
14	J	O	O	J	O
15	J	O	O	P	O
16	J	O	B	P	O
17	C	O	B	C	O
18	C	K	B	C	K
19	C	K	B	C	K
20	C	K	C	C	K
21	I	C	C	I	C
22	I	C	B	I	C
23	O	S	B	O	S
24	O	S	B	O	S
25	O	S	C	O	S
26	M	M	C	R	M
27	M	M	C	R	M
28	M	M	C	R	M
29	M	M	B	R	M
30	M	M	B	R	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	0	0	2	0	0
A	0	0	2	0	0
B	0	0	9	0	0
C	4	2	6	4	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	5	6	3	5	3
J	8	3	1	4	3
K	1	3	2	3	6
L	2	2	2	2	2
M	5	5	0	0	5
N	0	0	0	0	0
O	5	6	5	5	6
P	0	0	0	2	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	5	0
S	0	3	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
2	TP
9	
18	
0	
0	
0	
0	
0	
22	TC
19	
15	
10	
15	
0	
27	TNC
2	
0	
5	
6	
150	TOTAL



APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA – PROVINCIA DE CHOTA – DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Droya e Higueros, distrito de Lloma - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	L	L		
2	J	L	O		
3	J	L	O		
4	J	L	O		
5	J	A	A		
6	J	A	A		
7	O	A	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	A	A		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	A	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	O	I		
17	J	O	I		
18	J	O	O		
19	J	A	B		
20	O	A	B		
21	O	A	B		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	I		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	O	O	B		
28	J	O	B		
29	J	A	I		
30	J	A	I		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Cotrino Rodríguez Almagro	Peón	18	Cajamarca
2	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca
3	Huamán Quispe Alex	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
S	viajes improductivos	

A	0	19	7	0	0
B	0	0	11	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	0	7	0	0
J	20	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	0	4	1	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	10	7	4	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
26	TP
11	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
7	TC
20	
0	
5	
0	
0	TNC
21	
0	
0	
0	
90	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Milagros Valdez
ACTIVIDAD OBSERVADA: Concreto en columnas
UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	J	L	L		
2	J	L	O		
3	J	L	O		
4	J	L	O		
5	J	A	A		
6	J	A	A		
7	O	O	A		
8	O	A	A		
9	J	A	A		
10	J	A	A		
11	J	A	A		
12	J	A	B		
13	J	O	B		
14	O	A	B		
15	O	A	B		
16	O	A	I		
17	J	O	I		
18	J	O	O		
19	J	A	B		
20	O	A	B		
21	O	A	O		
22	J	O	I		
23	J	O	I		
24	J	A	O		
25	O	A	B		
26	O	A	B		
27	O	O	B		
28	S	O	B		
29	S	A	O		
30	S	A	I		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Walter De la Cruz Mantilla	Peón	20	Cajamarca
2	Olivera Dávila Percy	peón	21	Cumbil
3	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	preparación de mezcla
	B	vaceado del concreto
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	vibrar
	J	transporte de material
	K	cambio de punto
	L	indicaciones
	M	
	N	
TNC	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	0	18	7	0	0
B	0	0	10	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	0	5	0	0
J	17	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0
L	0	4	1	0	0
M	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0
O	10	8	7	0	0
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	3	0	0	0	0
Total	30	30	30	0	0

TOTAL	
25	TP
10	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
5	TC
17	
0	
5	
0	
0	
25	TNC
0	
0	
0	
3	
90	TOTAL



USMP
UNIVERSIDAD
SAN MARTÍN DE PORRES

APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Encofrado en columnas

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	L	O	O	O
4	L	K	O	O	O
5	L	K	O	K	I
6	O	A	A	J	I
7	K	I	O	O	I
8	O	I	I	J	J
9	A	I	O	J	J
10	A	A	I	O	J
11	C	A	J	I	I
12	C	A	O	I	I
13	C	C	J	O	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	O	J	O
16	A	A	B	O	O
17	O	A	B	C	O
18	O	O	O	C	K
19	A	C	B	O	K
20	A	C	C	C	K
21	C	A	O	I	C
22	C	O	B	O	C
23	B	A	B	O	S
24	B	C	O	O	S
25	C	C	C	O	S
26	C	C	C	M	M
27	B	O	C	M	M
28	B	A	O	M	M
29	C	A	B	O	O
30	C	A	B	O	O

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luiggi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Álvarez Dávila Edwin	Operario	33	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	7	11	1	0	0
B	4	0	7	0	0
C	9	8	4	3	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	2	3	6
J	0	0	2	5	3
K	1	2	0	1	3
L	5	3	2	2	2
M	0	0	0	3	3
N	0	0	0	0	0
O	4	3	12	13	8
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
19	TP
11	
26	
0	
0	
0	
0	
0	
14	TC
10	
7	
14	
6	
0	
40	TNC
0	
0	
0	
3	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Anghela Sandoval

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Encofrado en columnas

UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	O	O	O	O
4	K	O	K	O	O
5	K	K	K	K	I
6	O	A	O	J	I
7	K	I	A	J	I
8	A	I	I	O	J
9	A	I	O	J	J
10	O	A	I	I	J
11	C	A	J	O	I
12	C	A	J	I	I
13	O	O	J	J	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	O	O	O
O	A	O	B	J	O
17	O	A	B	C	O
18	O	O	B	O	K
19	A	C	B	C	K
20	A	C	C	O	K
21	C	A	C	I	C
22	C	A	B	I	C
23	O	A	B	O	S
24	B	O	O	O	S
25	C	C	C	O	S
26	C	C	C	M	M
27	O	C	C	M	M
28	B	A	C	M	M
29	C	O	B	M	M
30	C	A	B	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamente Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	7	10	1	0	0
B	2	0	8	0	0
C	8	7	6	2	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	2	4	6
J	0	0	3	6	3
K	3	1	2	1	3
L	3	2	2	2	2
M	0	0	0	5	5
N	0	0	0	0	0
O	7	7	6	10	6
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
18	TP
10	
25	
0	
0	
0	
0	
0	
15	TC
12	
10	
11	
10	
0	
36	TNC
0	
0	
0	
3	
150	TOTAL



CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	L	O	O	O
4	O	K	O	O	O
5	K	O	K	K	I
6	K	A	A	J	I
7	K	O	A	J	I
8	A	I	I	J	O
9	A	I	I	J	J
10	A	A	I	I	J
11	C	A	J	O	I
12	C	A	J	I	I
13	C	C	O	J	I
14	A	C	O	J	O
15	P	C	O	J	O
16	P	A	Q	Q	Q
17	A	A	Q	Q	Q
18	A	A	Q	Q	Q
19	A	C	Q	Q	Q
20	A	C	Q	Q	Q
21	C	A	Q	Q	Q
22	C	A	Q	Q	Q
23	B	A	Q	Q	Q
24	B	C	Q	Q	Q
25	C	C	Q	Q	Q
26	C	C	Q	Q	Q
27	B	C	Q	Q	Q
28	B	A	Q	Q	Q
29	C	A	Q	Q	Q
30	C	A	Q	Q	Q

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Josué Valentín Dávila	Peón	18	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
3	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	8	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	2	3	3	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	2	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	3	3	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	1	2	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

TOTAL	
23	TP
4	
18	
0	
0	
0	
0	
0	
13	TC
11	
6	
12	
0	
0	
16	TNC
2	
45	
0	
0	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval

HORA INICIO:

ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas

UBS:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	L	O	O	O
4	K	K	K	O	O
5	K	K	K	K	K
6	K	A	A	K	K
7	K	I	A	K	K
8	S	I	I	J	J
9	S	I	I	J	J
10	S	A	I	I	J
11	C	A	O	I	I
12	C	A	J	I	I
13	C	O	O	J	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	O	P	O
16	A	A	B	P	O
17	O	O	B	C	O
18	O	A	B	C	K
19	A	C	B	C	K
20	A	C	C	C	K
21	C	O	C	I	C
22	C	A	B	I	C
23	B	A	B	O	S
24	B	C	B	O	S
25	O	O	C	O	S
26	C	C	C	R	M
27	B	C	C	R	M
28	B	A	C	R	M
29	O	O	B	R	M
30	C	A	B	R	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Dávila Sánchez Aurelio	peón	29	Cumbil
2	Plasencia Bravo Luigi	peón	19	Cumbil
3	Sánchez Rojas Florencio	operario	31	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Álvarez Dávila Edwin	Operario	33	Cumbil

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	5	10	2	0	0
B	4	0	9	0	0
C	7	7	6	4	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	3	5	3
J	0	0	1	4	3
K	4	2	2	3	6
L	3	3	2	2	2
M	0	0	0	0	5
N	0	0	0	0	0
O	4	5	5	5	6
P	0	0	0	2	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	5	0
S	3	0	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
17	TP
13	
26	
0	
0	
0	
0	
0	
14	TC
8	
17	
12	
5	
0	
25	TNC
2	
0	
5	
6	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya y Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas
 UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	O	L	O	O	O
4	K	K	K	O	O
5	K	K	K	K	I
6	K	A	A	O	I
7	O	I	A	J	I
8	A	I	I	J	J
9	A	I	I	J	J
10	A	A	I	I	J
11	O	A	J	O	I
12	C	A	J	I	I
13	C	C	J	J	I
14	A	O	O	J	O
15	A	O	O	J	O
16	A	O	B	O	O
17	O	O	B	C	O
18	O	Q	B	C	K
19	A	Q	O	C	K
20	A	Q	C	C	K
21	C	Q	C	I	C
22	C	Q	O	I	C
23	P	Q	B	O	S
24	B	Q	O	O	S
25	C	Q	C	O	S
26	P	Q	O	M	M
27	B	Q	C	M	M
28	B	Q	O	M	M
29	P	Q	B	M	M
30	C	Q	B	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Calderon Bustamante Fernando	peón	25	Cumbil
2	Calderón Campos Segundo	operario	32	Cumbil
3	Lescano Bravo Abraham	peón	27	Cumbil
4	Millán Dávila Jhon	operario	28	Cumbil
5	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

A	8	4	2	0	0
B	3	0	6	0	0
C	6	1	4	4	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	3	4	6
J	0	0	3	6	3
K	3	2	2	1	3
L	2	3	2	2	2
M	0	0	0	5	5
N	0	0	0	0	0
O	5	4	8	8	6
P	3	0	0	0	0
Q	0	13	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
14	TP
9	
17	
0	
0	
0	
0	
0	
16	TC
12	
11	
11	
10	
0	
31	TNC
3	
13	
0	
3	
150	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higueros, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

FECHA:

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Milagros Valdez

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Levantamiento de columnas

UBS:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	O	K	K		
2	O	K	I		
3	I	K	I		
4	I	J	J		
5	O	J	O		
6	O	J	O		
7	O	J	A		
8	A	A	A		
9	A	A	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	O	J	K		
13	O	J	K		
14	O	J	J		
15	O	J	J		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	A	A	I		
19	A	A	I		
20	O	A	O		
21	O	O	O		
22	I	K	J		
23	I	J	L		
24	I	J	L		
25	O	A	L		
26	O	A	L		
27	L	A	L		
28	L	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodríguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodríguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
S	trabajos rehechos	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	4	0	0	13	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	30
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	8	0	0	0	0	0	0	0	30
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
I	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	30
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	8	0	0	0	0	0	0	0	30
L	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
O	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Total	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30

TOTAL	
27	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
9	TC
14	
7	
15	
0	
0	TNC
18	
0	
0	
0	
90	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

Milagros Valdez

ACTIVIDAD OBSERVADA:

Levantamiento de columnas

UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	I	K	I		
2	I	I	I		
3	I	I	O		
4	I	J	O		
5	K	O	O		
6	K	O	A		
7	A	A	A		
8	A	A	A		
9	A	A	A		
10	A	A	A		
11	A	A	A		
12	O	K	O		
13	O	K	O		
14	O	J	A		
15	O	J	A		
16	A	A	A		
17	A	A	A		
18	J	I	A		
19	J	I	A		
20	J	O	O		
21	O	O	O		
22	I	J	I		
23	I	L	I		
24	I	L	I		
25	O	L	O		
26	O	L	O		
27	O	L	L		
28	O	L	L		
29	L	L	L		
30	L	L	L		

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Heberth Roseli Cotrina Rodríguez	Operario	28	Cajamarca
2	Almagro Cotrina Rodríguez	Peón	18	Cajamarca
3	Alex Huamán Quispe	Peón	32	Cajamarca
4				
5				

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	Levantamiento de columna
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	traslado de material
	J	colocación de estacas
	K	indicaciones
	L	cambio de ubicación
	M	
TNC	N	
	O	esperas
	P	tiempo ocio
	Q	ss.hh.
	R	viaje improductivo
	S	trabajos rehechos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	Total
A	7	0	0	0	0	0	0	0	7	3	2	2	0	0	9	0	0	0	0	30
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	7	0	0	0	0	0	0	0	7	3	2	2	0	0	9	0	0	0	0	30
J	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
K	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
L	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	0	0	0	0	0	0	0	30	3	2	2	0	0	9	0	0	0	0	90

TOTAL	
26	TP
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
16	TC
7	
5	
14	
0	
0	TNC
22	
0	
0	
0	
0	
0	
90	TOTAL

CARTA BALANCE

PROYECTO: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Guayabo, Cumbil Alto, La Oroya e Higuerones, distrito de Llama - Chota - Cajamarca

NOMBRE DEL OBSERVADOR: Anghela Sandoval
 ACTIVIDAD OBSERVADA: Encofrado en columnas
 UBS:

FECHA:

HORA INICIO:

N°	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2	TRABAJADOR 3	TRABAJADOR 4	TRABAJADOR 5
1	L	L	L	L	L
2	L	L	L	L	L
3	L	L	O	O	O
4	K	K	K	O	O
5	K	K	K	K	I
6	K	A	A	J	I
7	K	I	A	J	I
8	A	I	I	J	J
9	A	I	I	J	J
10	A	A	I	I	J
11	C	A	J	I	I
12	C	A	J	I	I
13	C	C	J	J	I
14	A	C	O	J	O
15	A	C	D	J	O
16	A	A	B	J	O
17	O	A	B	C	O
18	O	A	B	C	K
19	A	C	B	C	K
20	A	C	C	C	K
21	C	A	C	I	C
22	C	A	B	I	C
23	B	A	B	O	S
24	B	C	B	O	S
25	C	C	C	O	S
26	C	C	C	M	M
27	B	C	C	M	M
28	B	A	C	M	M
29	C	A	B	M	M
30	C	A	B	M	M

Trabajador	Nombre completo	Categoría	Edad	Procedencia
1	Josué Valentín Dávila	Peón	18	Cumbil
2	Sánchez Rojas Florencio	Operario	31	Cumbil
3	Olivera Dávila Percy	Peón	21	Cumbil
4	Ugrun Dávila Neiser	Peón	22	Cumbil
5	Guevara Bazán Reinaldo	Operario	39	Cajamarca

Tipo	Letras	Tarea
TP	A	colocación de tablas
	B	puntales
	C	amarre
	D	
	E	
	F	
	G	
	H	
TC	I	medidas
	J	habilitación de madera
	K	transporte de material
	L	indicaciones
	M	cambio de punto
	N	
TNC	O	esperas
	P	ocio
	Q	trabajos rehechos
	R	ss.hh
	S	viajes improductivos

	1	2	3	4	5
A	8	13	2	0	0
B	4	0	9	0	0
C	9	9	6	4	2
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0
I	0	3	3	5	6
J	0	0	3	8	3
K	4	2	2	1	3
L	3	3	2	2	2
M	0	0	0	5	5
N	0	0	0	0	0
O	2	0	3	5	6
P	0	0	0	0	0
Q	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	3
Total	30	30	30	30	30

TOTAL	
23	TP
13	
30	
0	
0	
0	
0	
0	
17	TC
14	
12	
12	
10	
0	
16	TNC
0	
0	
0	
3	
150	TOTAL

ANEXO 17: ENCUESTA A ESPECIALISTAS

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA
	BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	JUAN FELIPE PONS
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
Esta bien así.	
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
Se justifica porque la metodologia predominante es la tradicional y todos los estudios sobre productividad revelan que la Construcción ocupa de los lugares mas bajos.	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
Poder comparar la diferencia en coste, plazo de entrega entre una obra con gestion tradicional y una Lean.	
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
Sobre todo aspectos de tiempo y coste, pero tambien de calidad.	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
Demostrar al sector de la Construcción que el cambio es necesario.	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	Poco calificada
MAQUINARIA:	Averías y mantenimiento
MATERIALES:	Que lleguen tarde a la obra.
SOCIAL:	Fomentar la colaboracion y la transparencia
MEDIO AMBIENTE:	Cumplimiento con los indicadores medioambientales

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	MARCELO CONCHA
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	

2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
Evidenciar los impactos de la aplicación de Lean en distintas industrias.	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	

4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
Cultura, procesos, herramientas y conceptos.	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
Cuantificar los impactos y las diferencias entre un sistema sin lean y uno con lean.	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	No capacitada ni entrenada
MAQUINARIA:	
MATERIALES:	
SOCIAL:	
MEDIO AMBIENTE:	
OTROS:(proponer)	Falta de procesos estandarizados

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	JONATHAN ORTIZ FOGLIA
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	Mejora de la productividad aplicando la filosofía lean construction en el caso de un proyecto de saneamiento.
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	Que el caso en estudio sirva como referencia para la ejecución y aplicación de la filosofía en futuras obras de construcción.
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	Demostrar la influencia de la filosofía lean para la mejora de productividad, costos, tiempos; persistir en la mejora continua y el control de costos; estabilizar en margen de beneficios.
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	Es necesario establecer una base de conocimiento y capacitación a través de formación, requerir con la voluntad del personal involucrado y la impulsación de la empresa hacia su personal para una mejora continua.
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	Disminución de pérdidas, mayor calidad en la construcción, mayor productividad, reducción de plazo de entrega, mayor gestión de riesgo.
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	Falta de compromiso de los miembros del equipo
MAQUINARIA:	Equipo defectuoso
MATERIALES:	Mala organización en el abastecimiento de materiales
SOCIAL:	Molestias de la población en la ejecución de obra
MEDIO AMBIENTE:	Lluvias
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	SANTIAGO RUJZ BACA
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
Caso de estudio Lean en proyecto de saneamiento.	
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
Desde un punto de vista del conocimiento del país es necesario documentar todos los casos donde se realizan esfuerzos por identificar buenas prácticas que permitan una mejora en la base de conocimiento de gestión de proyectos.	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
Identificar buenas prácticas de gestión, Analizar brechas de costo, plazo y calidad, Identificar comportamientos y herramientas que mejora la productividad.	
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
Lean no es una metodología es un pensamiento, por lo que no se puede hablar de comparar métodos, aquí se debe enfocar en que procesos, herramientas y comportamientos utilizados en el proyecto permiten lograr una mejora en la efectividad primero y en el eficiencia luego que sean traducible en términos de costo plazo y calidad.	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
Documentar el caso que contribuya con el saber hacer local.	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	
MAQUINARIA:	
MATERIALES:	
SOCIAL:	
MEDIO AMBIENTE:	
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	ANDRÉ RAMIREZ
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	Considero que Lean Construction tiene sistemas y herramientas que ayudan a mejorar la productividad con respecto a lo tradicional. Recomiendo especificar que herramientas y que fase o partidas de la construcción.
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	Inversión de la implementación sobre el retorno económico por mejora de productividad.
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	Diagnostico de la organización y proceso de gestión. Implementación de sistemas o herramientas Lean en procesos críticos de la organización. Evaluación de la madurez y satisfacción de la organización e individuos.
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	Que es lo que se quiere mejorar (Proceso o Operación o Logística (Flujo de materiales) o Flujo de Información.
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	El estado actual de la gestión de proyectos en el departamento de Lambayeque y que sistema o herramienta Lean le son más favorables (usables).
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	No se valora la experiencia de todos los trabajadores.
MAQUINARIA:	Mal manejo de la maquinaria.
MATERIALES:	Mala distribución de materiales y mala planificación de zonas de acopio.
SOCIAL:	Falta de colaboración y compañerismo.
MEDIO AMBIENTE:	Altas temperaturas
OTROS:(proponer)	La falta de información por mal diseño o deficiente expediente tecnico.

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	HUGO CESAR USHINAHUA SORIA - CIP N° 155120
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
APLICACION DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION PARA LA OPTIMIZACION DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.	
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO CON EL OBJETIVO DE REDUCIR LOS TIEMPOS DE LAS "7 MUDAS" QUE SON LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LA BAJA PRODUCCIÓN	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
ENCONTRAR LA DIFERENCIA DE RENDIMIENTO POR LA APLICACION DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y COMPARARLA CON LOS RENDIMIENTOS PROPUESTOS EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO Y DE CAPECO	
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
UNA PLANIFICACIÓN A CORTO Y MEDIANO PLAZO, AL IGUAL QUE UNA BUENA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREA DE TRABAJO PARA EVITAR CUALQUIER TIPO DE CONFLICTO ENTRE EL PERSONAL Y LA MAQUINARIA QUE TRANSITA, COMO TAMBIEN DESIGNAR LOS ESPACIOS CORRESPONDIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES MINIMIZANDO LA DISTANCIA ENTRE EL ALMACÉN Y LA ZONA DE TRABAJO	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
EL BENEFICIO ES PARA LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS QUE DECIDAN APLICAR LA FILOSOFÍA LEAN EN LA OPTIMIZACIÓN DE SUS RENDIMIENTO MANTENIENDO EL COSTO DE LA HORA HOMBRE.	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	FALTA DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS LABORES DIARIAS
MAQUINARIA:	MAQUINARIA Y EQUIPOS EN MAL ESTADO PRODUCEN PERDIDAS DE TIEMPO Y GASTOS EN REPARACIONES Y MANTENIMIENTO
MATERIALES:	MATERIALES COLOCADOS EN UN ALMACÉN LEJANO A LA ZONA DE TRABAJO
SOCIAL:	
MEDIO AMBIENTE:	LLUVIAS REPENTINAS Y GOLPES DE CALOR EN ZONAS SECAS
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA
	BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	KEVIN SÁNCHEZ
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
Acortarlo	
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
El buen sectorizado y el uso correcto de LPS para lograr los objetivos.	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
Hitos	
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
Last planner system (LPS)	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
Un procedimiento con resultados favorables	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	Falta de capacitación
MAQUINARIA:	Dificultad de accesos
MATERIALES:	Tiempos de llegada, distribución, inventarios
SOCIAL:	Vecinos, fiscalización
MEDIO AMBIENTE:	Ruido, polvo
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	DANIEL PÉREZ
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
	CORRECTO TÍTULO
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
	LA FILOSOFÍA LEAN ES DE SUMA IMPORTANCIA YA QUE AYUDA A REDUCIR TODO TIPO DE DESPERDICIOS.
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
	COMPARACIÓN DE TIEMPO PERDIDO ENTRE LA FILOSOFÍA LEAN Y EL PROCESO CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
	UNA COMUNICACIÓN ENTRE TODO EL GRUPO DE TRABAJO, ADEMÁS DE TENERSE RESPETO ENTRE TODOS LOS INVOLUCRADOS DE LA OBRA.
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
	UNOS RESULTADOS MÁS ÓPTIMOS, COMPARADOS CON LOS PROCESOS TRADICIONALES, ADEMÁS DE UNA GENERACIÓN MÍNIMA DE DESPERDICIO TANTO EN TIEMPO, COSTO Y MANO DE OBRA.
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	PERSONAL NO CAPACITADO.
MAQUINARIA:	MAQUINARIA OBSOLETA
MATERIALES:	MATERIALES DE BAJA CALIDAD.
SOCIAL:	NO TENER COMUNICACIÓN CON LOS POBLADORES DEL ALREDEDOR DE LA OBRA.
MEDIO AMBIENTE:	NO REGISTRAR LOS RIESGOS DEL FACTOR MEDIO AMBIENTE COMO LLUVIA, VIENTO, TERREMOTO
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	ING. FERNANDO SANDOVAL ALVARADO
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	
NINGUNA ME PARECE BIEN EL TITULO DE LA INVESTIGACION.	
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	
LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION, VA AYUDAR A CUANTIFICAR LOS AVANCES REALES EN OBRA, OBTENIDOS CON LOS RENDIMIENTOS DE CADA TRABAJADOR, DE ESTA MANERA SE PODRA LAS DEFICIENCIAS EN LOS DIFERENTES FRENTE DE TRABAJO Y ASI TOMAR LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS, PARA QUE LA OBRA TERMINE EN EL PLAZO ESTABLECIDO Y CON LA RENTABILIDA ESPERADA POR EL CONTRATISTA.	
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	
EN LA OBRA REFERIDA. -OBTENER DATOS INSITU(EN OBRA) DE LOS RENDIMIENTOS DEL PERSONAL OBRERO. -PLANTEAR MEDIAS DE SOLUCION DE LAS DEFICIENAS ENCONTRADAS EN OBRA MEDIANTE LA FILOSOFICA LEAN CONSTRUCCION.	
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	
OBTENER DATOS REALES DE CAMPO, PARA SU POSTERIOR PROCESAMIENTO Y ANALISIS.	
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	
EL PRINCIPAL BENEFICIO Y APORTE DE APLICAR LA FILOSOFICA LEAN CONSTRUCCION EN LA OBRA CITADA, SERA ENCONTRAR LAS DEFICIENCIAS EN PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL, Y ASI MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCCION ENCONTRAR SOLUCIONES LAS CUALES APLICARAN EN LA MAYOR PARTE DE OBRAS DE SANEAMIENTO LAS CUALES SON DE MUCHA DEMANDA EN EL PAIS.	
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	PROBLEMAS EN EL PAGO DE PLANILLA DE TRABAJADORES, DEBIDO AL BAJO RENDIMIENTO LA CONTRATISTA TENDRA PROBLEMAS ECONOMICOS.
MAQUINARIA:	PROBLEMAS EN EL PAGO DE EL ALQUILER DE MAQUINARIA, DEBIDO AL BAJO RENDIMIENTO LA CONTRATISTA TENDRA PROBLEMAS ECONOMICOS.
MATERIALES:	PROBLEMAS EN LA ADQUISION DE MATERIALES, YA QUE DEBIDO A AL BAJO RENDIENDO EL CONTRATISTA TENDRA PROBLEMAS ECONOMICOS.
SOCIAL:	LA POBLACION ESTARA INSATISFECHA CON EL POCO AVANCE DE LA OBRA, LO CUAL PODRA GENERAR PROBLEMAS SOCIALES.
MEDIO AMBIENTE:	LA BAJA PRODUCTIVIDAD NO GENERARA PROBLEMAS AMBIENTALES.
OTROS:(proponer)	

ENCUESTA N°01	
ENCUESTA A ESPECIALISTAS	
TESIS:	APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE 129 UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN CUATRO CASERÍOS DEL DISTRITO DE LLAMA - PROVINCIA DE CHOTA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.
PRESENTADA POR:	BACH. SANDOVAL SALAZAR ANGHELA ZULEYKA BACH. VALDEZ REYES MILAGROS VICTORIA
ENCUESTADO:	ING. SEGUNDO SALCEDO
I. SOBRE EL TÍTULO	
1.- ¿QUÉ PROPUESTA PARA MEJORAR EL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN?	IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN CONSTRUCTION PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.
2.-¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL?	LA MEJORA CONTINUA, INFLUYE DIRECTAMENTE EN LA CALIDAD DE LA OBRA; CON LA APLICACIÓN DE ESTA METODOLOGÍA, SE MEJORARÁN LOS PROCESOS Y LA PRODUCCIÓN.
3.-¿QUÉ OBJETIVOS SE PODRÍAN PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACIÓN?	LA EVALUACIÓN ANTES DEL PROCESO Y LUEGO DE EJECUTAR SE DEBERÁ REALIZAR LA EVALUACIÓN EX POST; PARA VERIFICAR LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA.
4.-¿QUÉ ASPECTOS SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y EL MÉTODO TRADICIONAL AL APLICARLO EN EL MENCIONADO PROYECTO?	APLICAR DE MANERA CONTINUA LA FILOSOFÍA Y EVALUAR CONTINUAMENTE LOS PROCESOS.
5.-¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS O APORTES QUE SE ESPERA DE ESTA INVESTIGACIÓN?	MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD E INCENTIVAR A LA POBLACIÓN A LA APERTURA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS.
6.-¿CUÁL ES EL PROBLEMA PRINCIPAL QUE PUEDE PRODUCIR LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL MENCIONADO PROYECTO DESDE LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
MANO DE OBRA:	LA RENUENCIA DE LA POBLACIÓN, QUE PARTICIPA EN EL PROCESO DE LA NUEVA FILOSOFÍA.
MAQUINARIA:	POR LAS CONDICIONES PUNTUALES DEL PROYECTO NO SE TIENE MAYOR INCIDENCIA DE MAQUINARIA.
MATERIALES:	LOS MATERIALES QUE SE UTILIZAN SON TRANSPORTADOS DE OTROS LUGARES.
SOCIAL:	LA POBLACIÓN BENEFICIARIA SE ENCUENTRA PROCLIVE A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION.
MEDIO AMBIENTE:	NO SE IDENTIFICA FACTORES AMBIENTALES.
OTROS:(proponer)	