

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE
PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIANTE LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN
CONSTRUCTION

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

BACH. BITHER ANDREÉ HUAMÁN MACHACA

ASESOR:

M.Sc. ING. EDMUNDO CANCHARI GUTIÉRREZ

AYACUCHO - PERÚ

2016

PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS
EDUCATIVOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA
LEAN CONSTRUCTION

BITHER ANDREÉ HUAMÁN MACHACA

Presentado a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de
Ingeniería de Minas, Geología y Civil, de la UNSCH - en cumplimiento
parcial de los requerimientos para obtener el título de:

INGENIERO CIVIL

2016

Autor : Bach. Bither Andreé Huamán Machaca
Recomendado : M.Sc. Ing. Edmundo Canchari Gutiérrez
Asesor de Tesis
Aceptado por : M.Sc. Ing. Carlos Prado Prado
Decano de la FIMGC

© 2015; Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), todos los derechos reservados. El autor de la investigación autoriza a la UNSCH - Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil (FIMGC), la reproducción de la tesis en su totalidad o en partes.

Dedico esta tesis a mis padres Edgar Huamán Méndez y Bertha Machaca Conde como también a mi hermana Luz Estefany Huamán Machaca por su confianza.

Agradecimientos

A la empresa AHREN Contratistas Generales SAC, por la oportunidad de trabajar con ellos y realizar esta investigación durante este proceso.

Al M.Sc. Ing. Edmundo Canchari Gutiérrez, asesor de esta tesis, por su orientación, apoyo constante y por sus sugerencias que encaminaron al éxito este trabajo de investigación.

Al Ing. William Bedriñana Carrasco, co-asesor de esta tesis, por su influencia para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, a la *UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMAN- GA*, alma máter, por acogerme en la etapa de estudiante universitario.

Índice general

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice general	IV
Índice de tablas	XI
Índice de figuras	XIII
Resumen	XIX
Abstract	XX
Introducción	1
Capítulo I: Generalidades	2
1.1. Antecedentes Bibliográficos	2
1.2. Descripción de la Realidad Problemática	3
1.3. Formulación del Problema	4
1.3.0.1. Problema Central	4
1.3.0.2. Problemas Específicos	4
1.4. Justificación e Importancia	5
1.4.1. Justificación	5
1.4.2. Importancia	5
1.5. Objetivos	6

1.5.1.	Objetivo General	6
1.5.2.	Objetivos Específicos	6
1.6.	Hipótesis	6
1.6.1.	Hipótesis General	6
1.6.2.	Hipótesis Específicas	7
1.7.	Variables e Indicadores	7
1.8.	Unidad de Análisis	8
1.9.	Tipo y Nivel de Investigación	8
1.9.1.	Tipo de Investigación	8
1.9.2.	Nivel de Investigación	8
1.10.	Periodo de Análisis	8
1.11.	Fuentes de Información	9
1.12.	Técnicas de Recolección	9
1.13.	Procesamiento de Datos	9
 Capítulo II: Marco Teórico		11
2.1.	Antecedentes Históricos	11
2.1.1.	Lean Production	12
2.1.2.	Lean Constuction	17
2.1.2.1.	Asegurar que los Flujos no Paren	18
2.1.2.2.	Lograr Flujos Eficientes	19
2.1.2.3.	Lograr Procesos Eficientes	20
2.1.3.	Lean Project Delivery System	21
2.1.4.	Integrated Project Delivery (IPD)	24
2.1.5.	Target Value Design (TVD)	26
2.2.	Conceptos y Herramientas de la Filosofía Lean Construction	27
2.2.1.	Productividad	27
2.2.2.	Variabilidad	28
2.2.3.	Just in Time	29
2.2.4.	Curva de Aprendizaje	29

2.2.5. Sectorización	31
2.2.6. Tren de Actividades	32
2.2.7. Buffers	33
2.2.8. Last Planner System	35
2.2.8.1. Planificación Maestra	37
2.2.8.2. Phase plan o Pull Plan (Pull Planning)	39
2.2.8.3. Lookahead	42
2.2.8.4. Inventario de Trabajo Ejecutable (Workable Backlog)	43
2.2.8.5. Programación Semanal (Weekly Work Plan)	43
2.2.8.6. Programación Diaria	44
2.2.9. Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints)	45

Capítulo III: Metodología Propuesta para la Implementación de la Filosofía Lean Construction **46**

3.1. Planificación, Programación y Control Aplicando el Método Tradicional	
CPM	47
3.1.1. Paso 01: Definición del Proyecto	47
3.1.2. Paso 02: Lista de Actividades	47
3.1.3. Paso 03: Matriz de Secuencias	47
3.1.4. Paso 04: Matriz de Tiempos	48
3.1.5. Paso 05: Red de Actividades	48
3.1.6. Paso 06: Actualizar la Información	48
3.2. Planificación, Programación y Control Aplicando el Método Tradicional	
PERT	49
3.2.1. Paso 01: Identificar las Actividades	49
3.2.2. Paso 02: Determinar la Secuencia de las Actividades	49
3.2.3. Paso 03: Elaborar el Diagrama de Red	49
3.2.4. Paso 04: Estimación del Tiempo de las Actividades	50
3.2.5. Paso 05: Determinación de la Ruta Crítica	50
3.2.6. Paso 06: Actualizar la Información	50

3.3.	Planificación y Programación Aplicando la Filosofía Lean Construction	51
3.3.1.	Paso 01: Sectorización	51
3.3.2.	Paso 02: Trén de Actividades	52
3.3.3.	Paso 03: Dimensionamiento de Cuadrillas Mediante el Circuito fiel	53
3.3.4.	Paso 04: Last Planner System	55
3.3.4.1.	Sub Paso 01: Planificación Maestra	55
3.3.4.2.	Sub Paso 02: Lookahead	56
3.3.4.3.	Sub Paso 03: Programación Semanal	57
3.3.4.4.	Sub Paso 04: Programación Diaria	58
3.3.5.	Paso 05: Análisis de Restricciones	60
3.4.	Sistema de Control Aplicando la Filosofía Lean Construction	62
3.4.1.	Paso 01: Lecciones Aprendidas	62
3.4.2.	Paso 02: Productividad	63
3.4.2.1.	Sub Paso 01: Curvas de Productividad	63
3.4.2.2.	Sub Paso 02: Nivel General de Actividad	64
Capítulo IV: Implementación Piloto en un Proyecto de Edificación		67
4.1.	Descripción de la Empresa	67
4.2.	Herramientas que está Aplicando	67
4.3.	Descripción del Proyecto	68
4.4.	Implementación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación y Programación de un Proyecto	68
4.4.1.	Paso 01: Sectorización	68
4.4.2.	Paso 02: Trén de Actividades	68
4.4.3.	Paso 03: Dimensionamiento de Cuadrillas	69
4.4.4.	Paso 04: Last Planner System	69
4.4.4.1.	Sub Paso 01: Planificación Maestra	69
4.4.4.2.	Sub Paso 02: Lookahead	69
4.4.4.3.	Sub Paso 03: Programación Semanal	70
4.4.4.4.	Sub Paso 04: Programación Diaria	70

4.5.	Sistema de Control Aplicando la Filosofía Lean Construction	70
4.5.1.	Paso 01: Lecciones Aprendidas	70
4.5.2.	Paso 02: Productividad	71
4.5.2.1.	Sub Paso 01: Curvas de Productividad	71
4.5.2.2.	Sub Paso 02: Nivel General de Actividad	71
Capítulo V: Resultados y Discusión		72
5.1.	Niveles de Productividad	72
5.1.1.	Datos Generales de las Mediciones	72
5.1.2.	Resultados Generales	73
5.1.3.	Resultados Disgregados	76
5.2.	Optimización de Procesos	78
5.2.1.	Concreto en Losa Aligerada	78
5.2.1.1.	Concreto en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas . . .	81
5.2.1.2.	Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP .	81
5.2.1.3.	Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Servicios Higiénicos	82
5.2.1.4.	Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos	82
5.2.2.	Concreto en Columnas	83
5.2.2.1.	Concreto en Columnas - Módulo de 03 Aulas	85
5.2.2.2.	Concreto en Columnas - Módulo de SUM y AIP	86
5.2.2.3.	Concreto en Columnas - Módulo de Servicios Higiénicos	86
5.2.2.4.	Concreto en Columnas - Módulo de Administrativos .	87
5.2.3.	Concreto en Vigas	87
5.2.3.1.	Concreto en Vigas - Módulo de 03 Aulas	90
5.2.3.2.	Concreto en Vigas - Módulo de SUM y AIP	90
5.2.3.3.	Concreto en Vigas - Módulo de Servicios Higiénicos . .	91
5.2.3.4.	Concreto en Vigas - Módulo de Administrativos	91
5.2.4.	Encofrado de Losa Aligerada	92
5.2.4.1.	Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas . .	94

5.2.4.2.	Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP	95
5.2.4.3.	Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de Servicios Higiénicos	95
5.2.4.4.	Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos	96
5.2.5.	Encofrado de Columnas	96
5.2.5.1.	Encofrado en Columnas - Módulo de 03 Aulas	98
5.2.5.2.	Encofrado en Columnas - Módulo de SUM y AIP	100
5.2.5.3.	Encofrado en Columnas - Módulo de Servicios Higiénicos	100
5.2.5.4.	Encofrado en Columnas - Módulo de Administrativos	101
5.2.6.	Encofrado de Vigas	101
5.2.6.1.	Encofrado en Vigas - Módulo de 03 Aulas	103
5.2.6.2.	Encofrado en Vigas - Módulo de SUM y AIP	105
5.2.6.3.	Encofrado en Vigas - Módulo de Servicios Higiénicos	105
5.2.6.4.	Encofrado en Vigas - Módulo de Administrativos	106
5.2.7.	Muro de Soga	106
5.2.7.1.	Muro de Soga - Módulo de 03 Aulas	109
5.2.7.2.	Muro de Soga - Módulo de SUM y AIP	109
5.2.7.3.	Muro de Soga - Módulo de Servicios Higiénicos	110
5.2.7.4.	Muro de Soga - Módulo de Administrativos	110
5.2.8.	Muro de Cabeza	111
5.2.8.1.	Muro de Cabeza - Módulo de 03 Aulas	113
5.2.8.2.	Muro de Cabeza - Módulo de SUM y AIP	114
5.2.8.3.	Muro de Cabeza - Módulo de Servicios Higiénicos	114
5.2.8.4.	Muro de Cabeza - Módulo de Administrativos	115
5.3.	Porcentaje de Plan Cumplido	115
5.4.	Curva de Aprendizaje	117
5.4.1.	Concreto en Losa Aligerada	117
5.4.2.	Concreto en Columnas	118
5.4.3.	Concreto en Vigas	119

5.4.4. Encofrado de Losa Aligerada	121
5.4.5. Encofrado de Columnas	122
5.4.6. Encofrado de Vigas	123
5.4.7. Muro de Soga	124
5.4.8. Muro de Cabeza	125
Conclusiones y Recomendaciones	127
6.1. Conclusiones	127
6.1.1. Del Proceso de Implementación	127
6.1.2. Del Objetivo General	128
6.1.3. De los Objetivos Específicos	128
6.2. Recomendaciones	129
Referencia Bibliográfica	130
Anexos	133
Anexo A. Formatos Utilizados por el Lean Construction	134
Anexo B. Datos del Expediente Técnico del Proyecto Ejecutado	135

Índice de tablas

3.1. Agrupación de Restricciones	61
5.2. Mediciones de Partidas	73
5.3. Cuadro de TC y TNC	73
5.4. Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Chile - 1991	75
5.5. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	78
5.6. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	79
5.7. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN	83
5.8. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN	84
5.9. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN	87
5.10. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN	88
5.11. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	92
5.12. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Losa Alige- rada del Proyecto de AHREN	93

5.13. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN	97
5.14. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN	98
5.15. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN	102
5.16. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN	103
5.17. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN	106
5.18. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN	108
5.19. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN	111
5.20. Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN	112

Índice de figuras

1.1. Variables e indicadores identificados para el desarrollo de la tesis	7
2.2. Actividades del Lean Production	12
2.3. Producción como Flujo de Procesos	13
2.4. Flujo de Procesos - Valor	15
2.5. Fuente: Lean Construction Institute - Perú	18
2.6. Fuente: Lean Construction Institute - Perú	19
2.7. Fuente: Lean Construction Institute - Perú	20
2.8. Lean Project Delivery System	21
2.9. Actores o Agentes Sociales que Integra el IPD	24
2.10. Proceso Tradicional del Diseño. Adaptado de Integrated Project Delivery	25
2.11. Proceso Integrado del Diseño. Adaptado de Integrated Project Delivery	26
2.12. Los 12 pasos del Tarjet Cost	27
2.13. Curva Tiempo de ejecución Vs Numero de repeticiones	30
2.14. Tiempo requerido para la ejecución de actividades	30
2.15. Sectorización para las Partidas de Encofrado y Concreto	31
2.16. Tren de Actividades de Ejecución de Partidas Diferentes	32
2.17. Buffer de Inventario - Reserva de Aceros	33
2.18. Buffer de Tiempo - Dias Sabados	34
2.19. Buffer de Capacidad - Concreto para Veredas	34
2.20. Last Planner System	36
2.21. Modelo General de Planificación de un Proyecto Usando LPS	37
3.22. Sectorización	51

3.23. Tren de Actividades	52
3.24. Programación Maestra por Hitos	54
3.25. Programación Maestra por Hitos	56
3.26. Lookahead Planning	57
3.27. Programación Semanal	58
3.28. Programación Diaria	59
3.29. Análisis de Restricciones	61
3.30. Lecciones Aprendidas	63
3.31. Curvas de Productividad	65
3.32. Nivel General de Actividad	66
5.33. Nivel General de Actividad del Proyecto de AHREN	74
5.34. Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Lima - 2001	74
5.35. Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Lima - 2006	75
5.36. Distribución del Tiempo de Ocupación entre los Trabajos Contributorios del Proyecto de AHREN	77
5.37. Distribución del Tiempo de Ocupación entre los Trabajos No Contribu- torios del Proyecto de AHREN	78
5.38. Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	79
5.39. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Con- creto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	80
5.40. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas	81
5.41. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP	81
5.42. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SS.HH.	82
5.43. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos	82

5.44. Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN	83
5.45. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Concreto en Columnas de AHREN	85
5.46. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de 03 Aulas	85
5.47. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de SUM y AIP	86
5.48. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de SS.HH.	86
5.49. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de Administrativos	87
5.50. Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN	88
5.51. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN	89
5.52. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de 03 Aulas	90
5.53. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de SUM y AIP	90
5.54. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de SS.HH.	91
5.55. Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de Administrativos	91
5.56. Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	92
5.57. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	94

5.58. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada	
- Módulo de 03 Aulas	94
5.59. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada	
- Módulo de SUM y AIP	95
5.60. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada	
- Módulo de SS.HH.	95
5.61. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada	
- Módulo de Administrativos	96
5.62. Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Columnas del	
Proyecto de AHREN	97
5.63. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida en-	
cofrado de Columnas del Proyecto de AHREN	99
5.64. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Mó-	
dulo de 03 Aulas	99
5.65. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Mó-	
dulo de SUM y AIP	100
5.66. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Mó-	
dulo de SS.HH.	100
5.67. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Mó-	
dulo de Administrativos	101
5.68. Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Vigas del Proyecto	
de AHREN	102
5.69. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida en-	
cofrado de vigas del Proyecto de AHREN	104
5.70. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo	
de 03 Aulas	104
5.71. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo	
de SUM y AIP	105

5.72. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de SS.HH.	105
5.73. Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de Administrativos	106
5.74. Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN	107
5.75. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN	108
5.76. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de 03 Aulas	109
5.77. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de SUM y AIP	109
5.78. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de SS.HH.	110
5.79. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de Administrativos	110
5.80. Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN	111
5.81. Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN	113
5.82. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de 03 Aulas	113
5.83. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de SUM y AIP	114
5.84. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de SS.HH.	114
5.85. Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de Administrativos	115
5.86. Porcentaje de Plan Cumplido del Proyecto de AHREN	116

5.87. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	118
5.88. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN	119
5.89. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN	120
5.90. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN	121
5.91. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN	122
5.92. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN	123
5.93. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN	124
5.94. Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN	125

Resumen

El desarrollo de la tesis tiene por finalidad implementar el método de la filosofía Lean Construction para la planificación, programación y control de proyectos de edificación dentro del entorno del departamento de Ayacucho, ya que hasta el momento se continúa utilizando enfoques tradicionales de programación por lo que no se llega a cumplir con los plazos establecidos, dentro de esta investigación se realizará una descripción de las herramientas más importantes que utiliza el Lean Construction y lo emplearemos para el análisis de resultados de productividad, realizando mediciones de rendimientos reales para la etapa de casco durante la ejecución del proyecto para poder clasificar los trabajos que se realizan por los integrantes de cada cuadrilla y de esta manera reducir los tiempos muertos e improductivos en obra, se realizarán las programaciones de las diferentes actividades que determinan un proceso constructivo que permitirá controlar integralmente el proyecto detectando las desviaciones oportunamente lo que nos facilitará tomar las medidas correctivas a tiempo y de esta manera cumplir con la calidad y costos exigidos dentro del programa contractual, se analizarán los porcentajes de plan cumplido para cada partida asignada y de esta manera demostraremos los buenos resultados que brinda la filosofía Lean Construction.

Palabras clave: Planificación, programación, control, producción, productividad.

Abstract

The development of the thesis aims to implement the method of philosophy Lean Construction for planning, scheduling and control of building projects within the department of Ayacucho environment because so far continued using traditional programming approaches so it fails to meet the deadlines, within this research a description of the most important tools used by the Lean Construction and will use it to analyze productivity results will be made, making measurements of actual returns to the stage of helmet during project implementation in order to classify the work done by the members of each group and thus reducing the dead and unproductive work time, the schedules of the different activities that determine a constructive process which will fully control the project will be made detecting deviations which will facilitate timely take us timely corrective and thus meet the required quality and contractual costs within the program measures the percentage of completed plan for each assigned and thus will be analyzed starting demonstrate the good results provided by the Lean Construction philosophy.

Key words: Planning, scheduling, control, production, productivity.

Introducción

El mayor problema que presentan los proyectos de obras de edificación hoy en día es la dificultad para poder cumplir con los plazos y cronogramas de obra, que son cada vez más cortos, establecidos ya sea por la propia empresa constructora o por parte del cliente. La mayor causa de esta dificultad se debe a la variabilidad que se presenta en los proyectos de construcción, principal fuente de pérdidas en todo proyecto debido a que implica una interrupción de los flujos de producción.

Es por eso que las empresas están en búsqueda de aplicar distintas metodologías para poder manejar y optimizar los plazos y los recursos de las obras, destinando a ello muchas veces grandes esfuerzos y usando muchos recursos sin lograr los objetivos deseados, este problema es aún mayor cuando se trata principalmente de una empresa constructora pequeña como las que se tiene en el departamento de Ayacucho actualmente debido a la forma en que estas administran sus obras, donde la planificación, programación y control son muy generales y se hacen de manera muy artesanal y casi nunca se actualizan por lo que la variabilidad es difícil de identificarla y combatirla ya que se presenta con más continuidad e incluso magnificada, por lo que es necesario el desarrollo de un método que sirva de apoyo a la industria de la construcción local, donde el profesional pueda tener una herramienta de trabajo que le permita realizar la planificación, programación y control para llevar un orden de las actividades que involucra la ejecución de un proyecto, partiendo desde la adjudicación del contrato hasta la finalización de este.

Capítulo I: Generalidades

En este capítulo se presenta las generalidades de la tesis.

1.1. Antecedentes Bibliográficos

Las principales investigaciones que se realizaron anteriormente se mencionan a continuación:

- La investigación titulada *The last planner system of production control, Birmingham*, autor *Ballard Herman Glenn* -publicado el año 2000, por el cuál se propone un sistema de control de producción para mejorar el PPC Y evaluar de que manera se puede aumentar el PPC.
- La investigación titulada *Aplicación del método de la línea de balance a la planificación maestra, Perú*, escrito por *Pablo Orihuela and Delfin Esteves* -publicado el año 2013, por el cuál se propone un método basado en la localización para mejorar el planeamiento del trabajo.
- La investigación titulada *Estudio e implementación de una nueva filosofía de planificación de proyectos Lean Construction, Chile*, escrito por *Raul Rojas Vera* -publicado el año 2005, por el cuál se presenta una alternativa para el fortalecimiento del sistema de producción y la integración de los flujos de información y conversión de los procesos.

- La investigación titulada *Aplicación del Lean Design en proyectos de edificación, Perú*, escrito por *Juan C. Vasquez* -publicado el año 2005, por el cuál se plantea un diagnóstico para conocer cómo se vienen desarrollando en la actualidad los diseños de proyectos en Lima.
- La investigación titulada *Estudio de la productividad en una obra de edificación, Perú*, escrito por *Tania Morillo, Miguel Lozano* -publicado el año 2007, por el cuál se realiza un estudio de tiempos y movimientos aplicado a la construcción de una obra de edificación. Esta tiene como fin identificar la secuencia constructiva, duración y mano de obra de los procesos de casco y acabados.
- La investigación titulada *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction, Perú*, escrito por *Kenny Buleje* -publicado el año 2012, por medio de esta investigación se propone manejar la producción realizando un control de la mano de obra en el proceso constructivo del proyecto.
- La investigación titulada *Inventario de herramientas del sistema de entrega de proyectos Lean (LPDS), Perú*, escrito por *Inés Castillo* -publicado el año 2014, por el cual se busca explicar de manera detallada cada herramienta del Lean Construction.
- La investigación titulada *Ejecución Lean y control de producción en proyectos de construcción, Perú*, escrito por *Jorge Huarcaya* -publicado el año 2014, por el que se busca mostrar el mejor camino para la gestión del diseño y construcción además del control de la ejecución de proyectos.

1.2. Descripción de la Realidad Problemática

La descripción del problema se enfoca básicamente en el incumplimiento de plazos establecidos en la ejecución de un proyecto, esto se produce por distintos factores ya

sea por una mala planificación inicial, las programaciones de trabajos o por un control inadecuado de las actividades que se realizan en el proceso constructivo de un proyecto determinado, lo cual genera posteriormente trabajos de mala calidad y por ende a ello gastos consecuentes.

En la actualidad hay muchas metodologías y herramientas para mejorar estos puntos por lo que en esta investigación se usó la filosofía Lean Construction, sin restringir emplear otras metodologías para llegar a mejorar la planificación, programación y control de proyectos.

1.3. Formulación del Problema

1.3.0.1. Problema Central

¿De que manera mejora el planeamiento, programación y control de proyectos la filosofía Lean Construction?

1.3.0.2. Problemas Específicos

1. ¿El mal planeamiento, programación y control es el factor indispensable para que se originen retrasos en la ejecución de proyectos de construcción?
2. ¿Cómo se aplicará la filosofía Lean Construction en la ejecución de un proyecto de construcción?
3. ¿El planeamiento, programación y control que se sigue a través de la filosofía Lean Construction será adecuado para proyectos de edificación?
4. ¿Qué efecto tendrá la aplicación de la filosofía Lean Construction para optimizar la productividad, tanto en costo y tiempo en un proyecto de edificación?

1.4. Justificación e Importancia

1.4.1. Justificación

En los últimos años se han incorporado varias herramientas al proceso de hacer la planificación, programación y control de una obra de edificación para intentar eliminar y/o reducir el impacto de la variabilidad y de las pérdidas e incrementar la productividad, centrándonos en la filosofía Lean Construction, con el que han conseguido muy buenos resultados empresas constructoras en otros países así como también algunas empresas constructoras en nuestro país. Sin embargo, a pesar de las evidentes ventajas que presenta esta filosofía, muy pocas empresas lo han implementado de forma integral; la mayoría ha implementado solo partes del sistema ya sea por desconocimiento de los fundamentos teóricos de este, por creer que el costo de implementarlo es muy elevado o por desconocer un método y unas pautas que ayuden a implementarlo en su totalidad.

1.4.2. Importancia

La principal importancia para la realización de este tema de investigación es que servirá como un apoyo para entender la real naturaleza de esta filosofía y de este sistema, para facilitar la implementación de una herramienta que ayudará a mejorar la productividad de las empresas generando mayores utilidades, el cumplimiento de los plazos planificados, así como el aumento de la competitividad de las mismas.

Hay que dejar en claro que este trabajo es solo una alternativa para mejorar la planificación, programación y control de proyectos, pudiendo haber otras opciones.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Implementar la filosofía Lean Construction a la realidad problemática en el departamento de Ayacucho para mejorar el planeamiento, programación y control de proyectos de edificación.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Examinar el método tradicional de planificación y programación de obras (PERT - CPM) y el modelo Lean Construction para conocer las ventajas de este último.
2. Integrar de forma dinámica el flujo físico y el flujo de información de las etapas de la cadena de valor del proceso constructivo, de tal manera que facilite el proceso de toma de decisiones en tiempo real tanto de proveedores como de cualquiera de las instancias de la empresa.
3. Estudiar y aplicar el método de la filosofía Lean Construction como una alternativa de planificación, programación y control para proyectos de edificación.
4. Mostrar como caso de estudio, el desarrollo de un proyecto, empleando las técnicas y herramientas estudiadas, basadas en la filosofía "Lean Construction".

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La implementación de un sistema de gestión basada en la filosofía Lean Construction, permitirá una mayor eficiencia en el planeamiento, programación y control de proyectos,

facilitando de esta manera los flujos de trabajo.

1.6.2. Hipótesis Específicas

1. Las herramientas de planificación, programación y control son una de las causas más importantes para el retraso en los plazos de construcción en edificaciones.
2. Se optimizará el proceso constructivo con las características de una buena planificación, programación y control de los proyectos de edificación, aumentando la productividad a través de las actividades ejecutadas en el proceso constructivo, usando la propuesta planteada por la filosofía Lean Construction.
3. La filosofía "Lean Construction" permitirá realizar una mejor planificación y programación para el control de proyectos de edificación.
4. Será posible controlar las actividades programadas, reducir su variabilidad, aumentar la confiabilidad y disminuir la incertidumbre de la planificación mediante la implementación de la filosofía Lean Construction en proyectos de edificación.

1.7. Variables e Indicadores

Las variables e indicadores identificadas para el desarrollo de la tesis se muestran en la figura. 1.1.

DESCRIPCIÓN	VARIABLES	INDICADORES
INDEPENDIENTES	Implementación de la filosofía Lean Construction.	Proceso de investigación para esta metodología.
DEPENDIENTES	Planificación, Programación y control de proyectos.	Profesionales con mayor capacidad y preparación.
INTERVINIENTES	Rendimientos de mano de obra.	Mayor competitividad en el proceso de ejecución.

Figura 1.1: Variables e indicadores identificados para el desarrollo de la tesis

1.8. Unidad de Análisis

El proyecto en ejecución donde se implementará la filosofía Lean Construction permitirá el desarrollo del presente trabajo de investigación dentro de todos sus parámetros.

1.9. Tipo y Nivel de Investigación

1.9.1. Tipo de Investigación

La tipología de investigación para la presente tesis es cuantitativa, pues se estudia y se propone la implementación de una metodología nueva en nuestro medio y que está teniendo buenos resultados en los lugares donde se emplearon.

1.9.2. Nivel de Investigación

El alcance de la investigación queda establecida como descriptiva porque se realiza un estudio del proceso de planificación, programación y control de proyectos usando los métodos tradicionales como PERT - CPM, para de esta manera ver las limitaciones que tienen estos métodos en comparación con la filosofía Lean Construction.

1.10. Periodo de Análisis

La información necesaria y los datos procesados que se obtuvieron durante el proceso del trabajo de investigación corresponden al año 2016.

1.11. Fuentes de Información

Todos los datos e información requerida se obtuvieron en el proceso de ejecución del proyecto, puesto que la toma de datos en general fueron recolectados en la zona de trabajo donde se implementó la filosofía Lean Construction.

1.12. Técnicas de Recolección

Para la obtención de los rendimientos de mano de obra para cada actividad designada se realizaron mediciones diarias de la cantidad de trabajo ejecutado (metrado avanzado) durante la jornada laboral con

finés de identificar los tiempos muertos que hay en el proceso constructivo del proyecto.

Para este control de producción, los datos son recogidos empleando formatos de reportes de mano de obra, equipos y herramientas que son utilizados por los trabajadores en cada partida asignada.

La recolección de datos fue realizada por el asistente técnico, maestro de obra y responsable de seguridad en colaboración con cada uno de los trabajadores del proyecto que se ejecutó.

1.13. Procesamiento de Datos

El trabajo de investigación realizado necesitó el uso de herramientas desde el inicio hasta la etapa que se estableció Para procesar la información recogida y la posterior obtención de los resultados, a continuación se mencionan los software usados:

- Microsoft Excel 2013.

- Microsoft Project 2010.
- AutoCad 2015.
- S10 Presupuestos 2005.

Capítulo II: Marco Teórico

En el presente capítulo se establece la fundamentación teórica requerida para el desarrollo de la tesis.

2.1. Antecedentes Históricos

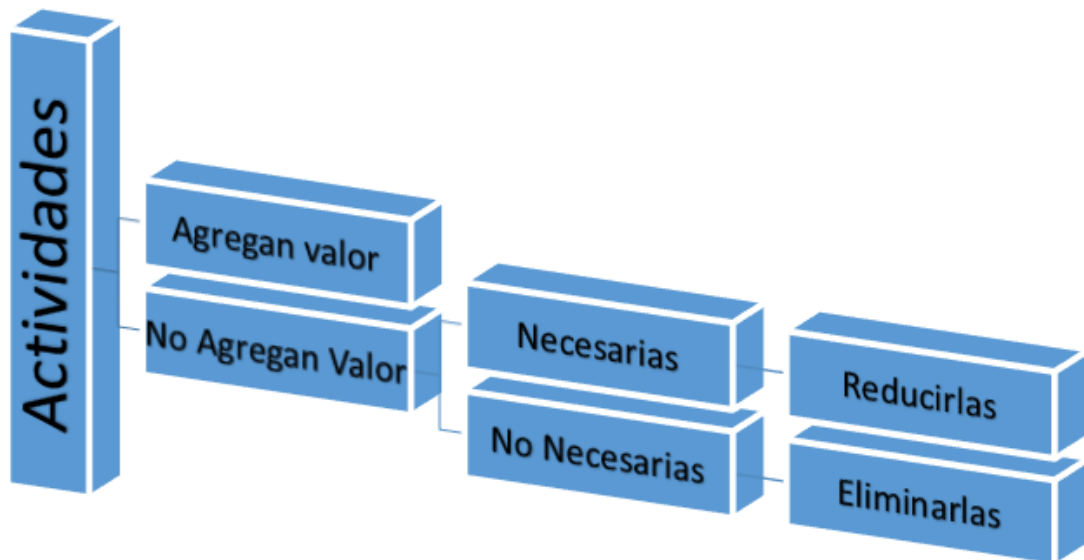
Lean Construction constituye una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas). Este modelo denominado “construcción sin pérdidas”, propuesto por Lauri Koskela (1992), analiza los principios y las aplicaciones del JIT (justo a tiempo) y TQM (gestión de la calidad total). Esta filosofía introduce cambios conceptuales en la gestión de la construcción con el objeto de mejorar la productividad enfocando todos los esfuerzos en la estabilidad del flujo de trabajo. Una herramienta de planificación y control desarrollada por Ballard y Howell para reducir las pérdidas del proceso productivo es la denominada “último planificador” (Last Planner System). El método incluye la definición de unidades de producción y el control del flujo de actividades, mediante asignaciones de trabajo. Asimismo, sirve para detectar el origen de los problemas y tomar las decisiones correspondientes para ajustar las operaciones, lo cual incide directamente en la productividad ¹.

¹Esta sección ha sido tomado desde <http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es/?s=lean+construction>

2.1.1. Lean Production

El lean Production [20] es un sistema que tiene como finalidad eliminar o reducir al máximo los elementos que no aporten de manera positiva en recursos, tiempo, espacio u otros; para agregarle valor al producto, ya que como sabemos lo que busca el Lean production es agregarle valor a sus productos eliminando actividades innecesarias (desperdicios). Las actividades en un proceso de producción se pueden separar como se muestra en la siguiente figura 2.2.

Figura 2.2: Actividades del Lean Production



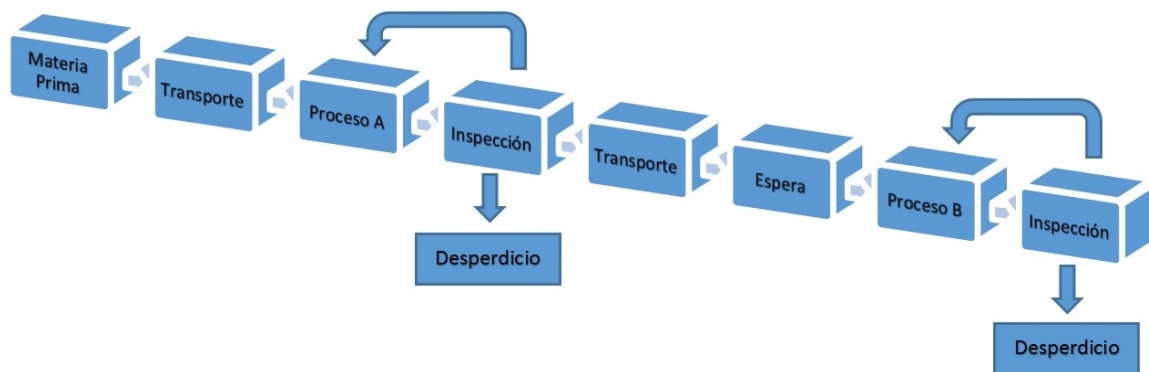
Fuente: Koskela - 1992

Uno de los conceptos fundamentales de la teoría Lean Production es ver el proceso de producción como un flujo de materiales e información que van desde las materias primas hasta el producto final que llegara al cliente. Esto se grafica en la siguiente figura 2.3.

En este gráfico podemos observar, además del proceso de producción, las actividades que definimos en el gráfico anterior, por ejemplo tenemos los procesos A y B que son actividades que agregan valor al producto. También tenemos al transporte y el tiempo de espera, estas actividades no agregan valor al producto y por lo tanto se deben separar

en necesarias y no necesarias, el tiempo de espera es una actividad no necesarias por lo cual se debe tratar de eliminar y así reducir los tiempos para generar menores perdidas, por otro lado el transporte es una actividad necesaria para pasar de un proceso a otro y no se puede eliminar, sin embargo este tipo de actividades se pueden reducir haciendo una correcta planificación lo cual también generara un gran ahorro de tiempo en todo el proceso.

Figura 2.3: Producción como Flujo de Procesos



Fuente: Koskela - 1992

La nueva filosofía de producción considera los siguientes elementos dentro de su diseño y control de la producción, aplicando 11 principios importantes [20]:

Reducir las actividades que no añaden valor: Se identifican las actividades que no agregan valor y se tratan de reducir y en el mejor de los casos eliminar para generarle ganancias al proyecto, estas pueden ser en costo, tiempo, etc. Por lo tanto identificar estas actividades es primordial para reducir las pérdidas.

Reducir la variabilidad: La variabilidad afecta negativamente todos los ámbitos de la producción y también es algo negativo para el cliente, por lo cual es importante la reducción de la variabilidad en la duración de una actividad para evitar problemas con las programaciones y la satisfacción del cliente.

Reducción del tiempo de ciclo: El proceso de duración de un tiempo de ciclo consta de: El procesamiento, tiempo de espera, inspecciones y el transporte del pro-

ducto, por lo que si se quiere reducir dicho tiempo se usara la teoría de lotes de producción y lotes de transferencia, partiendo la producción en lotes pequeños (lotes de transferencia) y de esta manera reducir el tiempo de ciclo.

Simplificar los procesos reduciendo al mínimo el número de pasos: La simplificación de procesos consiste en sistematizar las actividades para de esta manera mejorar el flujo de producción por medio de la reducción de los procesos involucrados de tal forma que se pueda controlar mejor estos procesos y reducir la variabilidad y el costo de realización de cada proceso.

Aumentar el valor de salida: A través de la consideración sistemática de las necesidades del cliente los beneficios obtenidos de eliminar las perdidas en general deben enfocarse en incrementar el valor del producto final para el cliente, esto se puede lograr poniéndonos en el caso del cliente y haciendo que nuestro producto iguale y en el mejor de los casos supere las expectativas que estos tienen sobre el producto.

Aumentar la flexibilidad de salida del producto: El aumento de la flexibilidad del producto de salida está referido a poder modificar nuestro producto final sin generar costos adicionales restantes.

Aumentar la transparencia del proceso: Mientras los procesos sean mas transparentes, visibles y comprensibles, serán mayores las posibilidades de inspeccionarlo y así evitar errores que pasaran a ser trabajos rehechos, los cuales son perdidas para el proyecto.

Enfocar el Control del proceso completo: Cuando se tienen contratistas y proveedores generalmente cada uno define su sub proceso como un proceso global, dejando de lado el objetivo global que es generar un proceso integrado. Por ello es bueno formar alianzas y buenas vías de comunicación con los proveedores y sub contratistas.

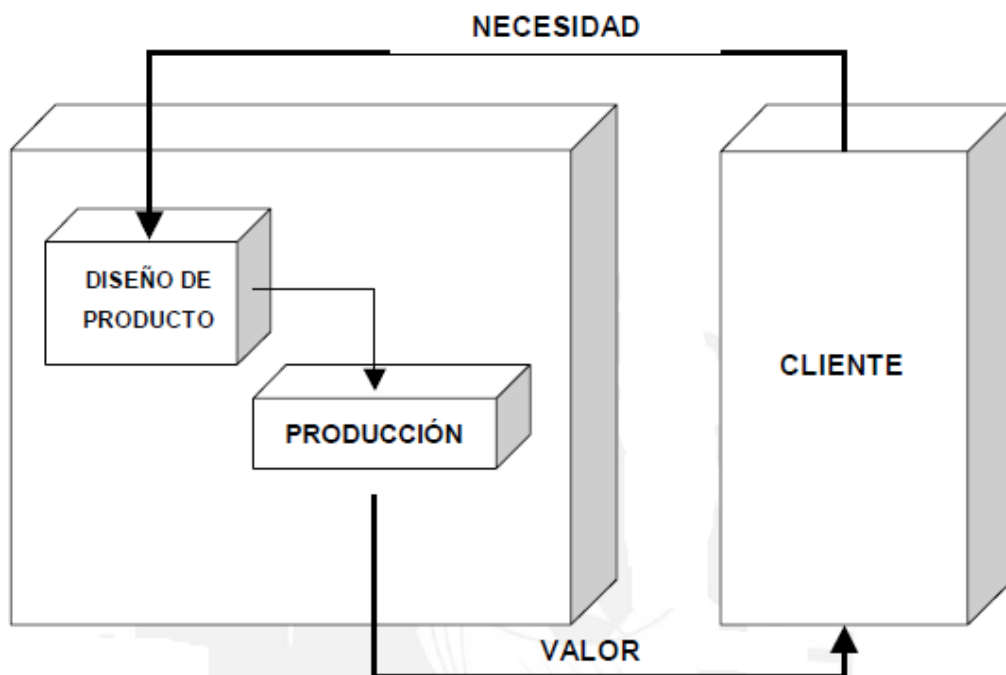
Construir una mejora continua en el proceso: Este principio se basa en la identificación de las causas de no cumplimiento de las actividades para tratar de solucionarlas en siguientes proyectos y así ir mejorando continuamente.

Equilibrio con la mejora del flujo y las conversiones: La introducción de nuevas tecnologías en los flujos hacen que se disminuya la variabilidad de los flujos y a su vez disminuye las necesidades de mayor capacidad de producción en las actividades de conversión.

Índice de referencia: Esto se basa en comparar nuestros procesos con los procesos de la empresa líder en nuestro campo de acción para tener ideas de mejora basándonos en el potencial de las empresas de la competencia.

Como podemos observar todos estos principios en la figura 2.4, estos tienen un fin común que es la mejora de todo el proceso de producción y la reducción de todas las actividades que no agregan valor, con el fin de lograr un flujo simple, uniforme y un tiempo de ejecución menor.

Figura 2.4: Flujo de Procesos - Valor



Fuente: Koskela - 1992

Las actividades que no agregan valor son definidas como Pérdidas que según el Lean Production se divide en 7 tipos [20].

Sobre-Producción: Se refiere a producir más de lo que demanda el cliente, ya sea este el cliente final del producto o la actividad sucesora en el proceso de producción. Es el peor tipo de pérdida porque da lugar a otra que es el inventario.

Esperas: Es el tiempo perdido entre procesos o dentro de un proceso específico debido a la falta de materiales, herramientas, equipos o información. Representa el mayor porcentaje de los trabajos no Contributorios.

Transporte: Este tipo de pérdida no se refiere al transporte en sí porque como lo veremos más adelante es una actividad que si bien no agrega valor es completamente necesaria para realizar las actividades productivas. Se refiere al exceso de esta actividad, es decir no tener identificados puntos de acopio que hagan que se transporte continuamente los materiales sin generar apoyo a la producción.

Sobre-Procesamiento: Cargar de mayor trabajo del necesario a una actividad simple, los sobrecostos en los que incide no son asumidos por el cliente y generan pérdidas para el proyecto. Es la pérdida más difícil de identificar y reducir.

Inventario: Se refiere a la acumulación de productos o materiales por parte de los subprocesos por diferencias en las demandas entre estos (flujos no balanceados). Este tipo de desperdicio genera también transportes y esperas por lo que eliminarlo es fundamental para obtener ahorros.

Movimientos: Cualquier tipo de movimiento que no es necesario para completar de manera adecuada una actividad, estas pueden ser de personas como de equipos. Este tipo de pérdida está ligado con el estudio de tiempos y movimientos; y se tiene que realizar un estudio mucho más exhaustivo para eliminarlo.

Defectos: Son las pérdidas por los trabajos mal hechos o que presentan defectos por lo que no se pueden entregar a la siguiente actividad en ese estado y para resolver

dichos defectos se tiene que incurrir en un costo que tiene que ser asumido por la empresa.

Adicionalmente a los 7 desperdicios se está proponiendo un nuevo desperdicio que sería el llamado Making-Do, este desperdicio se debe a una incorrecta forma de trabajo, es decir realizar actividades cuando no se tiene todo listo para realizarla y por ende demanda una cantidad de trabajo mayor a la realmente necesaria para poder compensar la falta de recursos u otros requisitos de la actividad [21].

2.1.2. Lean Constuction

Como se mencionó anteriormente la filosofía Lean Construction nace a comienzos de los años 90 a través del Ingeniero Finlandés Lauri Koskela, quien aplicó el modelo de la producción Lean a la industria de la construcción en su tesis de doctorado “Application of the New Production Philosophy to Construction” [20]. Esta nueva filosofía surge como respuesta ante las deficiencias que se tiene en la industria de la construcción: productividad, seguridad, calidad y medio ambiente. Koskela define la Construcción Lean como: “Una forma de diseñar el sistema de producción para minimizar las pérdidas de materiales, tiempo, y esfuerzo, para generar la máxima cantidad posible de valor”.

La industria de la construcción se veía desde el modo tradicional como una industria de conversión la cual tomaba materiales, los transformaba y los entregaba como producto terminado y sabemos que el sistema de producción Lean es visto como un flujo y las teorías que tiene se aplican a un producción de flujo. Por tal motivo la filosofía lean construction considera la construcción ya no como solo una transformación, sino como un flujo de materiales y recursos para la obtención de un producto, para que de esta manera se puedan aplicar los principios de la producción lean, ya que según Ballard el modelo de flujo de procesos permite visualizar las abundantes perdidas que usualmente se encuentran en la construcción y que el modelo de conversión no nos permite ver [28].

A pesar de estas complicaciones que presentan los proyectos de construcción se pudo

adaptar el lean production a esta industria y así crear la nueva filosofía de construcción llamada “Lean Construction”, esta nueva filosofía tiene el mismo enfoque que es maximizar el valor para el cliente reduciendo al máximo las pérdidas.

La filosofía Lean Construction busca dar una solución a los problemas que se tiene en la metodología actual de construcción en lo que respecta al costo, plazo y productividad en las obras, la metodología que propone para lograr dicho objetivo es generar un sistema de producción efectivo, para lo cual se tienen que cumplir con 3 objetivos básicos según orden de prioridad ².

2.1.2.1. Asegurar que los Flujos no Paren

En esta etapa que es la más importante la filosofía lean construction propone centrarnos en que el flujo sea continuo, sin preocuparnos de la eficiencia de los flujos y procesos. Esto se debe a que al tener flujos continuos como se muestra en la figura 2.5, el trabajo no se detendrá y podremos observar las fallas en cada proceso y los flujos entre estos para eliminarlos como siguiente medida .

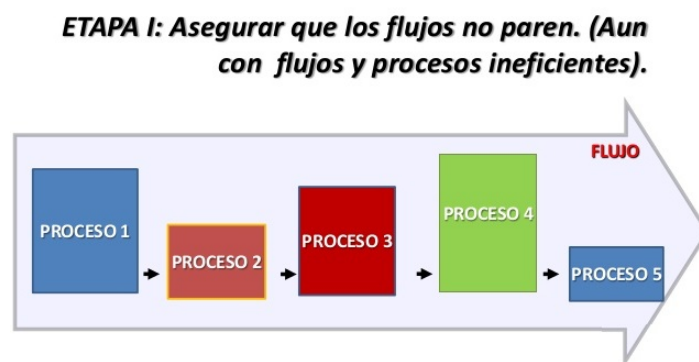


Figura 2.5: Fuente: Lean Construction Institute - Perú

Como se puede apreciar en la imagen en esta primera etapa se logra continuidad del proceso general, pero salta a la vista que se tienen pérdidas debido a que la capacidad de producción de cada proceso es distinta y por consiguiente también lo son los flujos.

²Esta sección ha sido tomado desde https://www.academia.edu/8506830/PROCESOS_EFICIENTES_LEAN_CONSTRUCTION_-MEJORAMIENTO

Como medidas para lograr el primer objetivo la filosofía Lean Construction propone 2 tipos de acciones importantes que son el manejo de la variabilidad y el uso del sistema Last Planner.

Manejo de la Variabilidad: Tiene mayor importancia en proyectos de infraestructura y que están alejados de las ciudades, ya que en esas situaciones la variabilidad es mucho mayor que para el caso de edificaciones. Lean Construction propone manejar la variabilidad con el uso de Buffers.

Last Planner System: Esta herramienta tiene mayor importancia para proyectos de edificaciones donde la variabilidad es menor y un poco más controlable, este sistema logra asegurar que lo planificado se ejecute con mayor probabilidad de éxito, es decir incrementa la confiabilidad de la construcción.

2.1.2.2. Lograr Flujos Eficientes

Es el segundo objetivo que se tiene que cumplir para tener un sistema de producción efectivo y este se logra dividiendo el trabajo total equitativamente entre los procesos como se puede ver en la figura 2.6, para de esa manera tener procesos y flujos balanceados. Para lograr esto se utilizan los principios de física de producción y el tren de actividades.



Figura 2.6: Fuente: Lean Construction Institute - Perú

Física de Producción: Se utilizan conceptos de la teoría de restricciones según los

cuales se debe de balancear los flujos entre procesos porque todo el sistema está restringido por el proceso que genera el menos flujo y es dicho proceso el que determina la capacidad de producción del sistema.

Tren de Actividades: Propone la división de la cantidad de trabajo en partes iguales que puedan ser ejecutadas por cada proceso en un mismo tiempo balanceando adecuadamente los recursos y estableciendo una secuencia lineal de actividades.

2.1.2.3. Lograr Procesos Eficientes

Con los objetivos anteriores cumplidos, el tercer paso para lograr el sistema de producción efectivo que busca la filosofía Lean Construction que es lograr que los procesos sean eficientes al igual que en la figura 2.7, lo cual se hará en base a la optimización de procesos con las herramientas que propone la filosofía Lean.



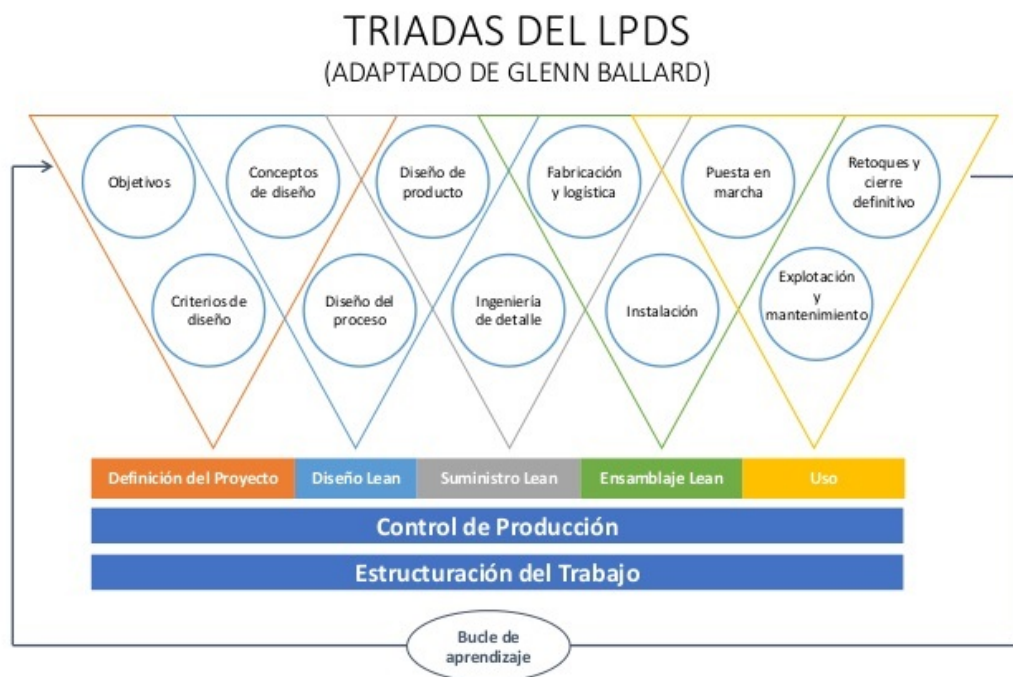
Figura 2.7: Fuente: Lean Construction Institute - Perú

Optimización de Procesos: las herramientas que se propone para lograr esta optimización en cada proceso son las cartas de balance y el nivel general de actividad, a partir del uso de dichas herramientas se puede entender el estado de un proceso y la manera de optimizarlo.

2.1.3. Lean Project Delivery System

Lean Project Delivery System o Sistema de Entrega de Proyectos Lean, es un marco conceptual desarrollado por Ballard (2000) que pretende trasladar los principios del sistema de producción de Toyota a la producción en la construcción [6]. Consiste en una serie de conceptos para la toma de decisiones, procedimientos para la ejecución de funciones, técnicas y métodos. Tiene por objetivo orientar a la ejecución de proyectos de construcción sin pérdidas. Se muestra la figura 2.8 como un resumen del LPDS.

Figura 2.8: Lean Project Delivery System



Fuente: Ballard - 2000

El modelo del LPDS consta de 14 módulos, 11 de estos están organizados en 5 triadas o fases las cuales están interconectadas entre sí demostrando la interrelación de cada fase con las colindantes, además de 1 módulo de control de producción y uno de estructuración del trabajo, los cuales fueron concebidos para extenderse a través de todas las fases del proyecto, así como el modulo de evaluación post-ocupación el cual enlaza el final de un proyecto con el inicio de otro.

El LPDS presenta un proyecto en fases y recomienda lo que se debe realizar en cada una de estas, este sistema fue creado para que se cumplan con los objetivos principales del lean: Producir el producto, mantener el flujo eficiente y generar valor al cliente.

Las 5 triadas que propone el LPDS son las siguientes [6]:

Definición del Proyecto (Project Definition): La fase de Definición del Proyecto está conformada por 3 módulos: Las necesidades y Valores que analiza y estudia las necesidades de los clientes finales y las expectativas de los inversionistas, los criterios de diseño que son las pautas que se toman en cuenta para la concepción de una idea como proyecto, las cuales provienen de la experiencia y conocimiento relacionado al tema; y los conceptos de diseño que es la conceptualización de los 2 módulos mencionados en alternativas o esquemas del proyecto que termina en un anteproyecto.

Diseño Lean (Lean Design): La fase del diseño Lean se inicia con el ultimo modulo de la fase anterior (Conceptos de diseño) y es con este modulo que esta enlazado con la fase anterior, le sigue el modulo de Diseño del Proceso que es el diseño de los pasos y procedimientos para lograr la fabricación efectiva y eficiente del producto o proyecto ya definido; y el tercer modulo de esta fase es el Diseño del Producto que consiste en estructurar adecuadamente las actividades a realizar para generar un conjunto de especificaciones que definan como será el producto final.

Suministro Lean (Lean Supply): La fase de abastecimiento sin perdidas está conectada con la anterior con el modulo del diseño del producto, es decir para iniciar con el abastecimiento sin perdidas es necesario tener definido y diseñado el producto final o proyecto. En esta fase se tiene el modulo de Ingeniería de detalle, el cual va de la mano con el diseño del producto y ambos son indispensables para poder lograr el tercer modulo que es la fabricación y logística, ya que si no sabemos o no tenemos definido el producto que haremos o no tenemos la

información detallada y exacta no se podrán fabricar o tramitar los materiales necesarios para el inicio de la siguiente fase.

Ensamblaje Lean (Lean Assembly): La fase de ensamblaje sin pérdidas representa la parte netamente productiva o la que podrías denominar como Lean Construction, esta inicia con la fabricación y logística que brindan los materiales, las herramientas y todos los recursos necesarios para la construcción. El segundo módulo de esta fase comprende la instalación o construcción in situ del proyecto que representa la producción como la conocemos en un proyecto, finalmente esta fase tiene un módulo de salida que serían las pruebas al producto ensamblado y la entrega.

Uso (Lean Use): La fase de uso es la última de las 5 triadas que propone el LPDS y se inicia con el módulo final de la fase anterior, es decir con las pruebas y la entrega; además abarca el módulo de operación y mantenimiento que se desarrolla durante toda la vida del proyecto y una fase de alteraciones que comprende las reparaciones o modificaciones que pueda sufrir el proyecto inicial.

Además de los 11 módulos mencionados en las triadas se tienen otros 3 que son los siguientes:

Control de Producción (Production Control): El control de Producción es un módulo que abarca todas las fases del proyecto y consiste en el control de los flujos de trabajo y las unidades de producción. Este módulo tiene como herramienta principal de control de producción al Last Planner System.

Estructuración del Trabajo (Work Structuring): Este módulo tiene como objetivo hacer que el flujo de trabajo durante la construcción sea más confiable, eficiente y le añada valor al cliente. La estructuración del trabajo también se da durante todo el tiempo de duración del proyecto, desde su concepción como idea hasta su uso, esto hace que todas las decisiones concernientes a la estructuración del trabajo se puedan tomar en cualquiera etapa del proyecto.

Bucle de Aprendizaje (Learning Loops): es el nexo entre un proyecto terminado y uno nuevo, este modulo de evaluación funciona como un mecanismo de retroalimentación y mejora continua, ya que al evaluar el proceso de entrega y uso de un proyecto se pueden tener conclusiones importantes que sirvan para mejorar la calidad del proyecto en general y maximizar el valor que pueda obtener el cliente.

2.1.4. Integrated Project Delivery (IPD)

El IPD [6] Es un sistema integrado de entrega de proyectos que busca alinear intereses, objetivos, y practicas renovando la organización, el sistema de operación y los términos comerciales que rigen el proyecto. Los principales miembros del equipo del proyecto son el ingeniero, arquitecto, los consultores técnicos, así como el contratista general y los subcontratistas principales de especialidad como se muestra en la figura 2.9. Estos miembros forman una organización capaz de aplicar los principios y prácticas del sistema de entrega de proyectos lean (LPDS).

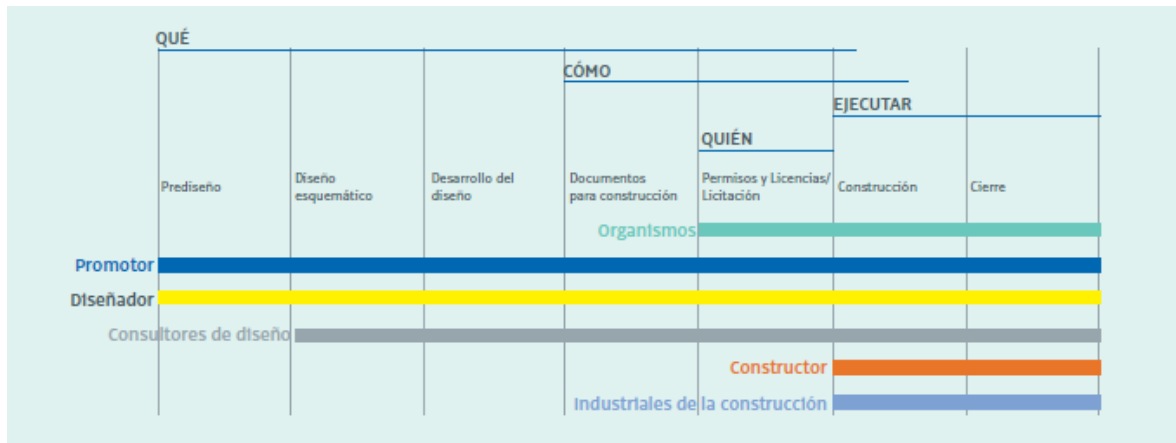
Figura 2.9: Actores o Agentes Sociales que Integra el IPD



Fuente: A. Guide - 2007

El sistema integrado de entrega de proyectos busca involucrar a todos los participantes de un proyecto (proyectistas, consultores, contratistas, proveedores, especialistas, etc.) para poder generar un producto con valor agregado hacia el cliente, generando ahorro para este y mayores utilidades para las empresas involucradas. El proceso tradicional se realizaba como la siguiente figura 2.10:

Figura 2.10: Proceso Tradicional del Diseño. Adaptado de Integrated Project Delivery

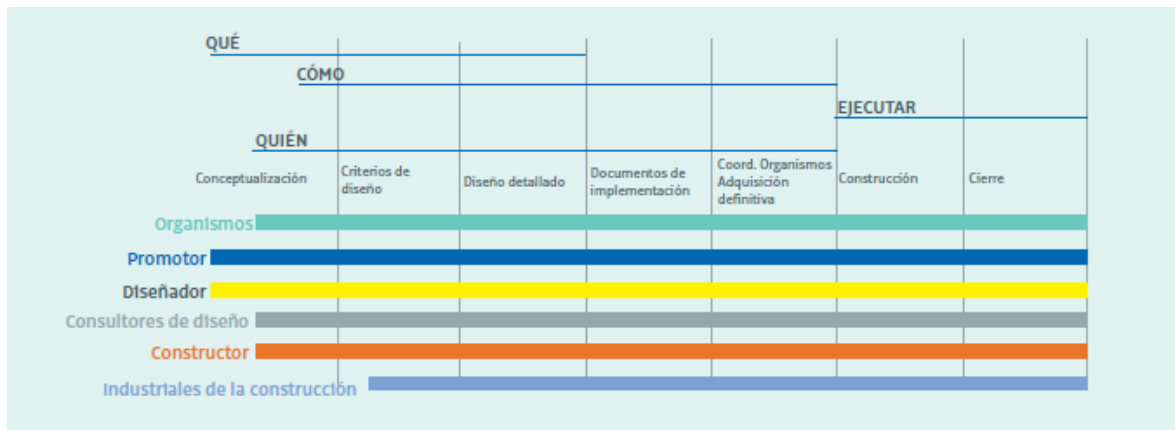


Fuente: A. Guide - 2007

Como se puede apreciar en la figura 2.11, el Integrated Project Delivery (IPD) propone que desde la etapa de la conceptualización del proyecto se tenga la participación de los involucrados (Organismos, Promotor, Proyectistas, consultores y constructores) para generar un producto con valor agregado no solo para el cliente sino para todos los involucrados en el proyecto. La metodología convencional por lo contrario muestra que cada participante del proyecto participa únicamente de las etapas en las que tiene acción directa sin poder hacer un cambio que agregue valor significativo al proyecto, ya que mientras más avanzado esta es más complicado que un cambio de aplique.

En el Perú aún se está conociendo esta metodología, pero debido a la forma en que se maneja la construcción en el país es poco probable que se llegue a aplicar a gran escala.

Figura 2.11: Proceso Integrado del Diseño. Adaptado de Integrated Project Delivery



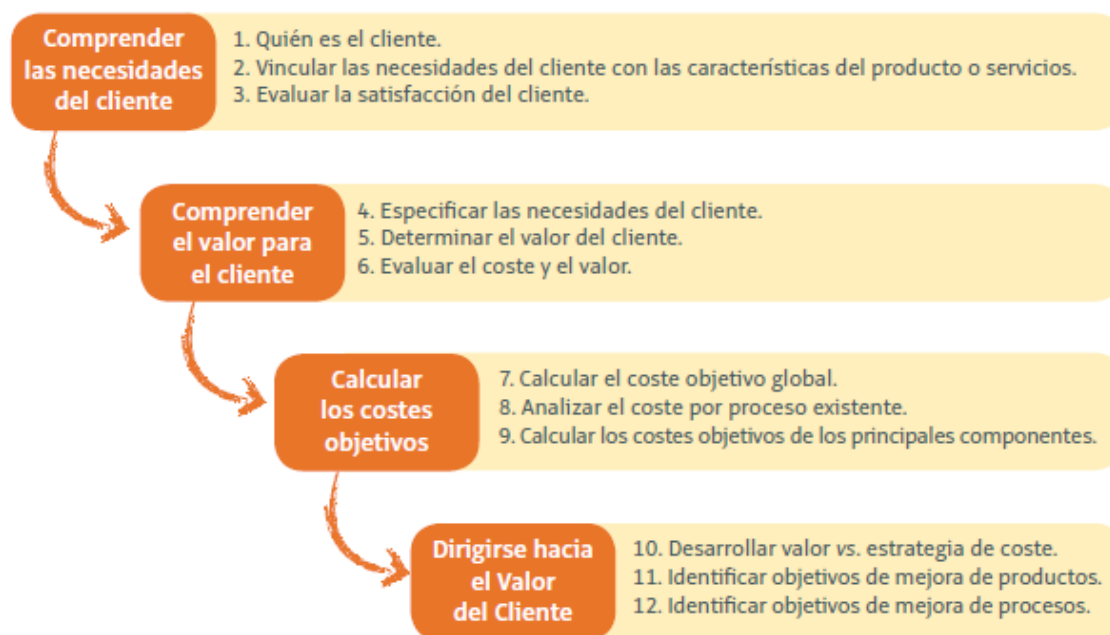
Fuente: A. Guide - 2007

2.1.5. Target Value Design (TVD)

Es una práctica de gestión disciplinada que se usa a lo largo de un proyecto para asegurar que las instalaciones cumplan las necesidades operativas y el valor requerido por el cliente [13]. Tiene como finalidad ser entregado cumpliendo con el presupuesto del cliente (por debajo del valor del mercado) y promueve la innovación en todos los procesos de creación del proyecto, para incrementar el valor del proyecto hacia el cliente y minimizar los costos al eliminar los desperdicios.

El equipo general de diseño tiene como meta diseñar el producto con un costo objetivo (Tarjet Cost) como se muestra en la figura 2.12, que es establecido por el mismo equipo y es inferior al costo aceptable por el cliente, esto tiene como objetivo crear la necesidad de impulsar la innovación y reducción de pérdidas en el proceso de diseño y construcción.

Figura 2.12: Los 12 pasos del Tarjet Cost



Fuente: Maskell - 2009

2.2. Conceptos y Herramientas de la Filosofía Lean Construction

2.2.1. Productividad

La productividad es una relación entre la cantidad producida y los recursos empleados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido. Sin embargo, la productividad no se puede concebir sin que exista un alto estándar de calidad, es decir la productividad involucra eficiencia y efectividad [1].

La productividad tiende a aumentar cuando los procesos son repetitivos y el tiempo empleado para la realización de los mismos disminuye, lo anterior se debe al fenómeno del aprendizaje y generación de conocimiento [19].

Según estudios sobre la ocupación del tiempo de los trabajadores en la construcción se consideró que pueden realizar tres tipos de actividades [1]:

Trabajo Productivo (TP): Corresponde a las actividades que aportan en forma directa a la producción de alguna unidad de construcción. Ejemplo, vaciar concreto, asentar ladrillos, colocar cerámicos, etc.

Trabajo Contributorio (TC): Es el trabajo de apoyo, se define como el trabajo que es necesario para que se pueda ejecutar el trabajo productivo, pero que no aporta valor a la unidad de construcción. Es considerado una pérdida de segunda categoría y se debe minimizar al máximo posible para mejorar la productividad. Ejemplo, recibir y dar indicaciones, leer planos, transporte de material, etc.

Trabajo no Contributorio (TNC): Corresponde a cualquier otra actividad realizada por el trabajador y que no se clasifica en las anteriores categorías, por lo tanto se consideran pérdidas, ya que son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor por lo que se busca eliminarlas para mejorar el proceso productivo. Ejemplo, esperas, descansos, trabajo rehecho, etc.

2.2.2. Variabilidad

Podemos definir la variabilidad para el caso de los proyectos de construcción [3] como la ocurrencia de eventos distintos a los previstos por efectos internos y externos al sistema, está presente en todos los proyectos y se incrementa con la complejidad, velocidad, ubicación y magnitud de los mismos. Estos eventos son aleatorios y no se pueden predecir ni eliminar en su totalidad, es decir se puede predecir que ocurrirán imprevistos mas no sabemos de qué tipo ni cuando, aun así se deben de tomar en cuenta ya que no hacerlo hará que se incrementen significativamente y que generen un impacto mayor en el proyecto.

2.2.3. Just in Time

El Just in time (justo a tiempo) [12] tiene una ideología simple, que el inventario es una pérdida para la producción porque incurre en costos innecesarios, por tal motivo este modelo de gestión de recursos que está basado en los principios del lean production trata de minimizarlo al máximo gestionando adecuadamente el abastecimiento de materiales.

Just in time es un sistema para la producción o suministro de la cantidad correcta de materiales o productos en el momento justo que es necesario para la producción.

Haciendo una definición simple de lo que propone este modelo de gestión de recursos se puede decir que el enfoque del Just in time es “Tener el material adecuado, en el momento adecuado, en el lugar correcto y en la cantidad exacta”.

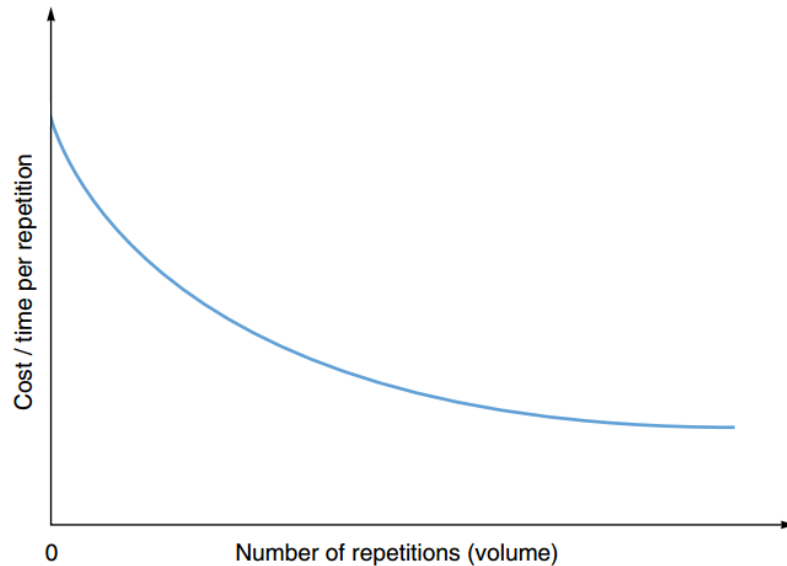
Implementar la ideología del Just in time en las obras del Perú y en particular de Ayacucho, requiere de un arduo trabajo en la planificación por parte de la obra y en la búsqueda de proveedores serios que tengan interés de practicar esta metodología como política de funcionamiento en su propia empresa, ya que como sabemos los proyectos de construcción dependen en gran parte de los proveedores que nos abastecen de material y aunque existan medios para gestionar adecuadamente los recursos a utilizar en obra como por ejemplo el Lookahead, combinarlo con la ideología que presenta el Just in Time sería asumir demasiados riesgos porque estamos poniendo el avance de obra en las manos de los proveedores y dependemos del tipo de servicio que ellos brindan el cual siempre es distinto al que prometen y además nos exponemos a los efectos de la variabilidad que en general la filosofía Lean Construction busca reducir.

2.2.4. Curva de Aprendizaje

El concepto de curva de aprendizaje [26] fue descrito por primera vez en un estudio de tiempos requeridos para hacer piezas de aviones, en este estudio se observó que a medida que el trabajo se realiza los trabajadores van adquiriendo mayor experiencia

en las labores y por consiguiente el tiempo de ejecución del trabajo se reduce como se muestra en la figura 2.13.

Figura 2.13: Curva Tiempo de ejecución Vs Numero de repeticiones



Fuente: T.P. Wright - 1936

Se encontró una relación entre el porcentaje de aprendizaje y la disminución de tiempos en el trabajo asignado, nos dice que cuando una persona haga el trabajo el doble de veces ($2n$) el tiempo de ejecución se verá reducido al porcentaje de aprendizaje como se observa en el ejemplo de la figura 2.14.

Figura 2.14: Tiempo requerido para la ejecución de actividades

NTH UNIT PRODUCED	HOURS FOR NTH UNIT
1	100.0
2	80.0 = (.8 × 100)
4	64.0 = (.8 × 80)
8	51.2 = (.8 × 64)
16	41.0 = (.8 × 51.2)

Fuente: T.P. Wright - 1936

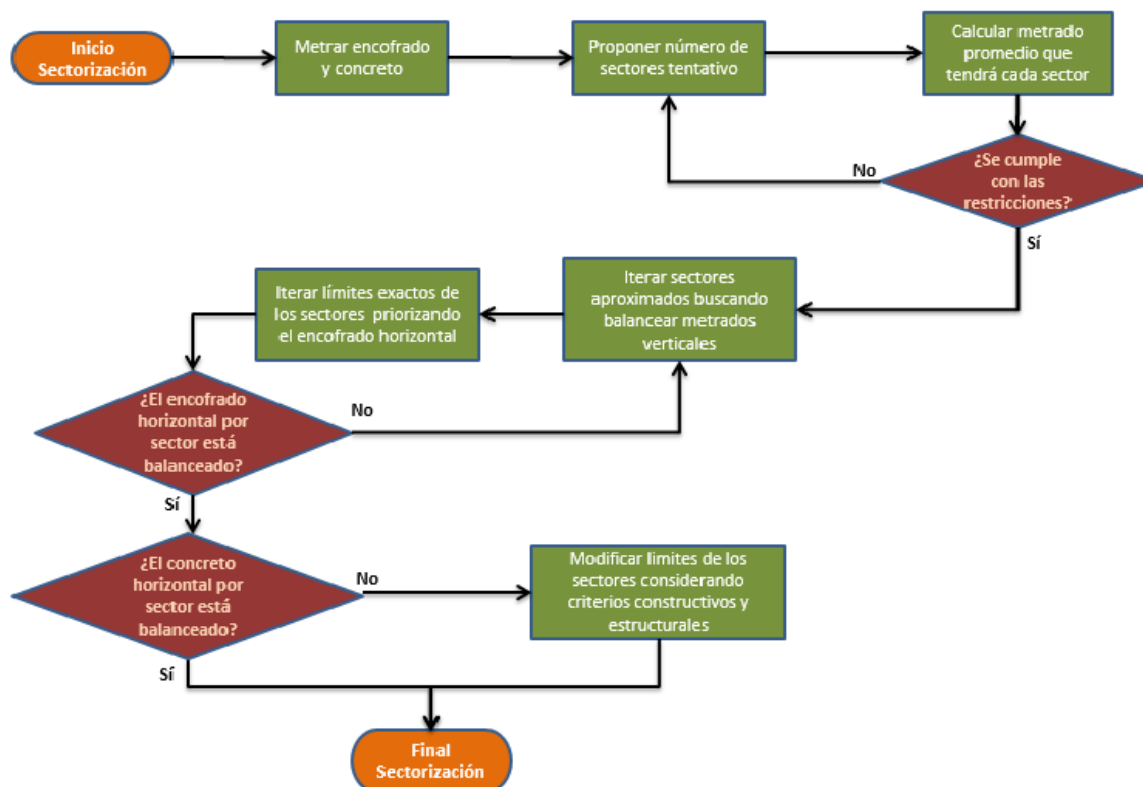
Finalmente cabe mencionar que este concepto es muy utilizado por el lean construction, ya que se enfoca en asignar trabajos específicos a cada cuadrilla para que los trabajos se hagan repetitivos y así poder aprovechar este concepto.

2.2.5. Sectorización

Se llama sectorización [25] al proceso de división de una actividad o tarea de la obra en porciones más pequeñas llamadas sectores, cada sector deberá comprender un metrado aproximadamente igual a los demás para así mantener un flujo continuo entre sectores. El metrado asignado a los sectores deberá ser factible de realizarse en un día.

La sectorización está relacionada con la teoría de lotes de producción y lotes de transferencia, ya que al dividir el trabajo en sectores más pequeños estamos dividiendo nuestro lote de producción en lotes más pequeños que serán los que transferimos a las actividades siguientes (lotes de transferencia). Asimismo al sectorizar se está optimizando los flujos de recursos en la obra, lo cual genera un beneficio para todo el sistema de producción como se muestra en la figura 2.15, con esto se podrá separar las cuadrillas por especialidad y optimizar los rendimientos de cada cuadrilla haciendo uso de la curva de aprendizaje.

Figura 2.15: Sectorización para las Partidas de Encofrado y Concreto



Fuente: Lean Construction Institute - Perú

2.2.6. Tren de Actividades

El tren de actividades [22] es una metodología similar a las líneas de producción en las fábricas, en las cuales el producto avanza a lo largo de varias estaciones transformándose en cada una de ellas. Para el caso de la construcción que no es una industria automatizada como las fabricas y no se tiene la posibilidad de mover el producto a lo largo de varias estaciones se creó el concepto de tren de actividades, según el cual las cuadrillas de trabajo van avanzando unos tras otros a través de los sectores establecidos anteriormente en el proceso de sectorización, con esto se pretende tener un proceso continuo y ordenado de trabajo, además de poder identificar fácilmente los avances a través de la ubicación de las cuadrillas en un sector determinado como se observa en el ejemplo de la figura 2.16.

Figura 2.16: Tren de Actividades de Ejecución de Partidas Diferentes

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8
Fierro Vertical	a4	b4	c4	d4	e4	f4	a3	b3
Encofrado Vertical		a4	b4	c4	d4	e4	f4	a3
Concreto vertical		a4	b4	c4	d4	e4	f4	a3
Encofrado fondo de vigas				a4	b4	c4	d4	e4
Fierro de vigas				a4	b4	c4	d4	e4
Encofrado costado de vigas					a4	b4	c4	d4
Encofrado fondo de losas					a4	b4	c4	d4
Fierro de losas						a4	b4	c4
Concreto horizontal						a4	b4	c1
Desencofrado								

Fuente: Capitulo Peruano de Lean Construction Institute

Como principales ventajas de la aplicación de los trenes de trabajo se tiene:

- Incrementa la productividad.
- Mejora la curva de aprendizaje.
- Se puede saber lo que se avanzara y gastara en el día.

- Se puede saber el avance que se tendrá en un día determinado.
- Disminuye la cantidad de trabajos rehechos.

2.2.7. Buffers

Los buffers [8] son una buena alternativa para reducir la variabilidad en los procesos de producción en construcción, sin embargo, no existen modelos analíticos que dimensionen tamaños de buffers óptimos, ni metodologías que los administren adecuadamente. El uso de tamaños de buffers óptimos facilitará el desarrollo de programas de construcción de mayor capacidad predictiva, así como también, una adecuada administración de éstos mejorará el flujo de producción en el terreno en los proyectos. Sin embargo, se tiene que realizar un arduo trabajo para elaborar procedimientos óptimos de dimensionamiento de buffers que pueden ser de 3 tipos:

Buffer de Inventario: El buffer de inventario es muy común en los proyectos de construcción y es necesario debido a la poca confiabilidad que tienen los proveedores de este rubro. Se entiende como buffer de inventario el tener una cantidad mayor a la necesaria de materiales y/o equipos para evitar que el flujo se detenga ante la falla en la entrega de algún recurso, se muestra como caso de ejemplo de buffer de inventario la figura 2.17.

Figura 2.17: Buffer de Inventario - Reserva de Aceros



Fuente: <http://www.google.com.pe>

Buffer de Tiempo: El buffer de tiempo representa generar un colchón de tiempo para el proyecto que se pueda usar en el caso de que haya complicaciones y de esa manera no salirnos del plazo establecido, usando los días sábados para culminar algunas tareas retrasadas como se muestra en la figura 2.18.

Figura 2.18: Buffer de Tiempo - Dias Sabados



Fuente: <http://www.google.com.pe>

Buffer de Capacidad: Los buffers de capacidad son principalmente partes o partidas no críticas de la obra que se dejan de programar o realizar según el curso normal del proyecto para que se realicen cuando sea necesario un lugar de trabajo para el personal debido a la falta de frente o para colocar los materiales excedentes como se observa en la figura 2.19.

Figura 2.19: Buffer de Capacidad - Concreto para Veredas



Fuente: <http://www.google.com.pe>

2.2.8. Last Planner System

El Last planner system [7] es una herramienta de la filosofía Lean construcción que se ubica dentro del LPDS en la fase de control de la producción y engloba otras herramientas de control de producción como la planificación maestra, planificación por fases, lookahead, plan semanal, porcentaje de plan cumplido y causas de no cumplimiento.

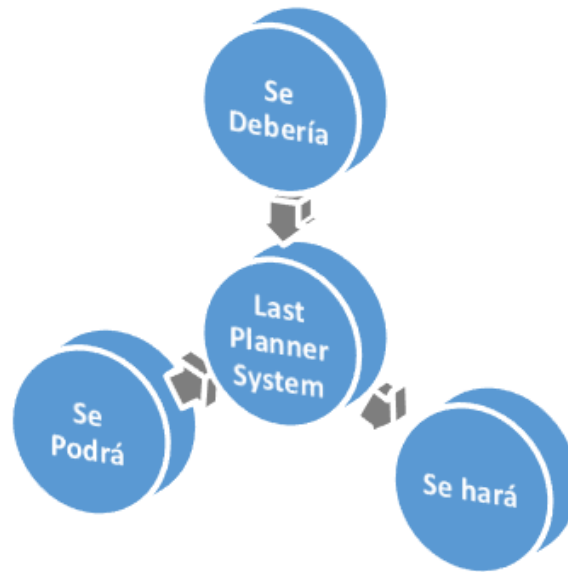
Basándose en la teoría del Lean Production, Herman Glenn Ballard y Gregory A. Howell desarrollaron un sistema de planificación y control de proyectos llamado “Last Planner System”, este sistema fue publicado por primera vez por Glen Ballard (1994) como herramienta para contrarrestar los principales obstáculos que se presentan en el proceso de construcción que se plantean de la siguiente manera:

- La planificación no se concibe como un sistema, sino que descansa plenamente en la experiencia del profesional a cargo.
- La gestión se enfoca en el corto plazo, descuidando el largo plazo.
- No se realizan mediciones de desempeño obtenidos en el proyecto que se esta ejecutando.
- No se analizan los errores de programación ni las causas que las originan.

El “Last Planner” o ultimo planificador [5] es el que ejecuta el LPS, se define como la persona o grupo de personas que tienen la función específica de asignar el trabajo y transmitirlo directamente a campo, es decir están en el último nivel de planificación y se encargan de que toda la planificación se transmita efectivamente a los trabajadores de campo.

Adicionalmente la función del último planificador es lograr que lo que queremos hacer coincida con lo que podemos hacer y finalmente ambas se conviertan en lo que vamos a hacer. Esto se relaciona con la figura 2.20.

Figura 2.20: Last Planner System



Fuente: Ballard - 2000

Según Ballard (1994). “en los esquemas convencionales de manejo de obra en construcción, se invierte mucho tiempo y dinero generando presupuestos y planificaciones de obra; el esfuerzo de planificación inicial se convierte durante la ejecución de la construcción en un esfuerzo de control. Todo funcionaria bien si viviésemos en un mundo perfecto”. Pero, como se sabe la planificación suele desviarse de lo propuesto prácticamente el primer día de la obra causando un efecto negativo y perjudicando las actividades siguientes, por esto se genera la necesidad de replanificar gran parte del proyecto, al ir disminuyendo las holguras. Dentro de la planificación general se genera una presión mayor por terminar más rápido, esto hace que los costos de mano de obra y equipos suban radicalmente trayendo como consecuencia, el uso de una gran cantidad de recursos por lo que se obtiene una eficiencia muy baja para lograr terminar la obra en los plazos establecidos.

La teoría del último planificador está enmarcada en un esquema de planificación a corto plazo con el fin de asignar trabajos que tengamos la seguridad de que serán cumplidos y a través del cumplimiento de las programaciones cortas se pueda cumplir

la programación a largo plazo. Está demostrado que las planificaciones con un horizonte muy grande generalmente no se cumplen y existe desconfianza sobre estas.

Ballard buscaba que el Last Planner no sea solo una herramienta de programación normal sino también de control, por lo cual también adjunto al modelo Last Planner el PPC para verificar el cumplimiento de las programaciones semanales y medir la eficiencia de la planificación operacional así como el valor real de confiabilidad del proceso de planificación y programación en un determinado proyecto como se muestra en la figura 2.21.

Figura 2.21: Modelo General de Planificación de un Proyecto Usando LPS



Fuente: Ballard - 2000

2.2.8.1. Planificación Maestra

La planificación maestra es un plan que identifica los principales acontecimientos o hitos de un proyecto (Inicio, entrega al cliente, procura de componentes de largo plazo, movilizaciones en campo, diseño completo, licencias, etc.) y sus fechas. ³

A menudo es la base para los acuerdos contractuales entre el cliente, contratista y otros miembros del equipo de trabajo del proyecto.

³Esta sección ha sido tomado desde el "Lean Construction Institute Glossary"

Esta programación es la base para todo el sistema Last Planner, ya que de esta se desprenderán las programaciones de mediano y corto plazo, por lo tanto es muy importante que esta se realice teniendo en cuenta el desempeño real de la empresa en obra.

Líneas de Balance: estaba encargado de monitorear la producción de las empresas Goodyear Tire and Rubber Company. A partir de entonces ha sido constantemente aplicada a la construcción, siendo la primera experiencia registrada la de Lumsden en 1998.

Actualmente se cuentan con varias opciones para el planeamiento y control de proyectos como CPM (Método de la ruta crítica), PDM (Método de diagramas de precedencias), PERT (Técnica de programación, evaluación y revisión) y LDB (Método de líneas de balance). Sin embargo, cada una de estas tiene características distintas en cuanto al tipo de información que proporcionan y al nivel de detalle que pueden llegar. Con estas técnicas se logra determinar la ruta crítica del proyecto que son las actividades de cuya duración depende la duración total del proyecto.

La Línea de Balance [11] es una técnica de planificación que nos permite mostrar cada actividad a realizarse en un proyecto de construcción como una sola línea en vez de una serie de actividades como se haría en un diagrama de barras, resultante de CPM, PDM o PERT. Este método es recomendable para el caso de proyectos repetitivos, ya sea un edificio o varias unidades de viviendas que requieren el mismo tipo de trabajo a lo largo de todo el proceso de producción.

Los principales beneficios que se pueden obtener de una programación con líneas de balance son las siguientes.

- Las líneas de balance consolidan un grupo de actividades similares en una sola línea por lo que pueden representar un gran número de actividades de una manera más simple que un diagrama de barras.

- Las líneas de balance muestran el ritmo de trabajo con el cual se deben realizar las actividades para cumplir con el cronograma mientras que un diagrama de barras solo muestra la duración de cada actividad a lo largo del proyecto.
- La grafica de Gant o barras muestra relaciones directas entre actividades a diferencia de una grafica de líneas de balance que muestra la relación de un grupo de actividades con respecto al grupo subsecuente.
- En un diagrama de barras se tiene 2 dimensiones (tiempo y actividades) con lo cual podemos ver la duración de cada actividad, en un grafico de líneas de balance se pueden visualizar 3 dimensiones (Tiempo, lugar y actividades) lo cual hace que sea mucho más útil ya que transmite una cantidad mayor de información.
- Un cronograma de líneas de balance sirve también para mostrar el ritmo real de trabajo, analizar el estado real de avance del proyecto y la fecha de terminación. Además se puede reajustar los ritmos de trabajo para obtener una nueva programación de manera muy rápida a diferencia de un grafico de barras en el cual se puede tener un estado real del proyecto, pero es necesario una gran cantidad de recursos para reprogramar todo el plan.

2.2.8.2. Phase plan o Pull Plan (Pull Planning)

La programación por fases es usada para desarrollar un planeamiento de trabajo más detallado que el cronograma general de obra que especifica hitos en cada fase importante del proyecto. En la programación por fases se analiza los trabajos a realizarse para cumplir con el hito, las interacciones entre los distintos especialistas involucrados en la fase y los entregables de cada responsable. Los entregables o restricciones establecidas en el programa de fase quedan como acuerdos que tiene que cumplir todo el equipo de

trabajo.⁴

La planificación de la fase se realiza bajo técnicas “pull” (realizar solo el trabajo que sea necesario para una actividad sucesora), para esto se inicia la planificación desde la fecha de entrega hacia atrás, logrando así realizar solo el trabajo que será necesario para trabajos inmediatamente siguientes, con esto se logra enfocarnos en los trabajos que agregan valor y reducir la sobreproducción (uno de los 7 tipos de desperdicios) que genera inventario de trabajo ejecutable.

La metodología establecida por el LCI para realizar la programación por fases se basa en hojas o post it que se colocan a lo largo de una pizarra en la cual se detallan las fases y el tiempo del proyecto, cada post it representa una actividad o restricción que debe ser liberada para poder continuar con los trabajos, estos se colocan en la pizarra con un responsable, una fecha de entrega y un requerimiento ya sea de trabajo o información.

Para realizar la programación por fases primero se debe establecer la secuencia lógica de actividades según el proceso constructivo y ordenar los post it de la pizarra acorde a esa secuencia, luego se debe determinar la duración de cada actividad puesta en la pizarra para establecer la duración total de la fase (se debe colocar el tiempo real o ideal de cada actividad, sin incluir holguras). Una vez establecido esto el equipo de trabajo debe reexaminar en plan en cuanto a la lógica del proceso y la duración de actividades para definir la holgura de la fase y qué hacer con ella, para esto se tienen 3 opciones (1. Asignarlo a la actividad o actividades con mayor potencial de variabilidad, 2. Retrasar el inicio de la fase, 3. Acelerar el inicio de la fase). Finalmente si el tiempo establecido para la fase es menor al hito se debe reprogramar el hito y buscar recuperar el tiempo en otras fases.

El beneficio principal de esta metodología es que convierte la planificación “impuesta” que antes era desarrollada por el ingeniero de producción y/o ingeniero residente en una planificación colaborativa, es decir todos los involucrados participan activamente

⁴Esta sección ha sido tomado desde el "Lean Construction Institute Glossary"

de la creación, modificación y ejecución de la planificación. Con esto se logra que todos se sientan involucrados con la producción y se incrementa la confiabilidad del plan.

La descripción del proceso de la planificación por fases se dara de la siguiente manera:

Definir la estructura: Se tiene que definir los sectores, actividades, equipos y responsables de la fase para poder establecer cómo se llevara la planificación.

Armar el panel: Se deberá armar el panel incluyendo en el eje de los verticales todas las actividades involucradas en la fase y en el eje horizontal el tiempo que normalmente se controla por semanas.

Desarrollar la planificación: Alarcón establece 7 pasos para desarrollarlo:

- Definir y presentar la fase.
- Recorrer el plan de fin a inicio. Registro de la información.
- Recorrer y reexaminar la lógica del plan. Lluvia de ideas.
- Factibilidad de la lluvia de ideas. Separación de buffers/holguras.
- Revisar el plan con nuevas duraciones.
- Administrar el tiempo en función de la incertidumbre.
- Resumir el trabajo realizado y los acuerdos alcanzados con el equipo.

Reexaminar el programa: En esta parte se debe agregar las holguras y reajustar el plan general, determinar nuevas duraciones de actividades, detectar restricciones importantes y finalmente resumir el trabajo realizado y los acuerdos tomados por el equipo.

Revisar las restricciones: Los post it agregados a la pizarra representar actividades (algunas pueden convertirse en restricciones), pero para que se cumplan las actividades y por consiguiente el plan se tienen restricciones, en esta parte se trata

de identificar dichas restricciones para asegurar el flujo según lo planeado.

Cumplir los acuerdos: La esencia de la programación por fases es que los acuerdos hechos por el equipo de trabajo conjunto tienen la fuerza de un contrato.

2.2.8.3. Lookahead

El lookahead ⁵ plan es una planificación de intervalo corto, basado en la planificación de fase, que identifica todas las actividades a ser ejecutadas en las próximas semanas (el número de semanas puede variar en función de la variabilidad y el tiempo necesario para el levantamiento de restricciones de cada proyecto). El Lookahead plan es actualizado cada semana y siempre identifica las actividades nuevas que ingresan al plan (de 4 hasta 6 semanas después) para que de esta manera el equipo de gestión del proyecto pueda adoptar las medidas necesarias para asegurar que el trabajo esté listo para ejecutarse en la semana indicada.

Para poder cumplir con su finalidad el lookahead no solo incorpora una programación de las actividades a realizar en el periodo determinado, sino también se incorporan los requerimientos que harán posible que las actividades del plan pasen a la programación semanal.

Frecuentemente se suele suponer que los factores que siempre nos afectan son externos y están fuera de nuestro control, pero lo cierto es que la mayoría de los factores que afectan a las obras dependen de nosotros. En ese sentido el Lookahead planning logra que tomemos el control de forma anticipada del impacto generado en nuestra producción por la mano de obra, materiales, equipos, información, etc. Es decir planificaremos la disponibilidad de los recursos para cuando realmente los necesitemos. Según Ghio (2001) un porcentaje considerable de los factores que afectan la eficiencia y la productividad en las obras tienen como causa fundamental el no contar con los recursos necesarios en el momento que se requieren.

⁵Esta sección ha sido tomado desde el "Lean Construction Institute Glossary"

2.2.8.4. Inventario de Trabajo Ejecutable (Workable Backlog)

Cuando liberamos las restricciones de alguna actividad, esta actividad pasa inmediatamente a una lista de actividades que podemos ejecutar. Esta lista es el llamado inventario de trabajo ejecutable, en esta etapa estamos pasando desde las actividades que se deben hacer, hacia las actividades que se pueden hacer.

En el inventario de trabajo ejecutable no sólo pueden haber tareas de las semanas futuras, sino que también puede haber tareas que se debían o podían haber ejecutado en la semana en curso; pero que no lo hicieron al no ser consideradas en las asignaciones semanales. Esto es muy común ya que la idea es mantener un ITE que asegure un trabajo realizable por unidades con el doble de capacidad que las que se tienen efectivamente en obra, esto con el objetivo de no tener nunca unidades ociosas por el motivo de no tener potenciales trabajos para ejecutar en caso que falle la realización de alguna actividad considerada en el programa semanal.

No hay que ser siempre tan negativos y podemos ponernos en el caso que las actividades programadas se cumplan antes de lo esperado. Esto también puede ser un foco de tiempo ocioso para la unidad si es que no hubiera trabajo listo para ejecutar. Entonces, teniendo un inventario de tareas potencialmente realizables, puedo elegir qué haré desde un universo de lo que puedo hacer.

2.2.8.5. Programación Semanal (Weekly Work Plan)

La programación semanal ⁶ es un programa de corto plazo que se desprende del look-ahead en el cual se ha hecho un análisis de restricciones previo para eliminar las restricciones y así asegurar que los trabajos que se vayan a programar puedan contar con los recursos necesarios, es decir se toman las actividades que fueron libradas de restricciones y por lo tanto formaban parte del ITE.

⁶Esta sección ha sido tomado desde el "Lean Construction Institute Glossary"

Las metodologías de medición que aplica el lean están basadas principalmente en las programaciones semanales, tal es el caso del PPC (porcentaje de plan cumplido), por consiguiente es muy importante para obtener buenos resultados que estos programas se cumplan en la mayor parte posible y algunas características fundamentales para lograr este propósito son las siguientes.

- Levantar restricciones en el lookahead.
- La cantidad de trabajo asignada debe ser la adecuada según la cuadrilla.
- Escoger correctamente la secuencia de los trabajos a realizar.
- Definir correctamente los trabajos y asegurarse que llegue a campo de manera entendible para los encargados.

2.2.8.6. Programación Diaria

La programación diaria es el último escalón en la metodología de planificación y programación que propone el sistema last Planner dentro de la filosofía lean construction, esta programación se desglosa de la programación semanal, la cual es una programación de corto plazo, con la finalidad de ser transmitida a campo para que todos los equipos tengan claro las actividades que tienen que realizar en la jornada de trabajo. Esta programación la elabora el último planificador partiendo de los resultados del día y siguiendo lo programado para la semana, por lo cual también se usa para controlar los avances diarios dentro de la obra para que a partir de estos se controlen los avances semanales y de esto realizar el PPC correspondiente.

La programación diaria al ser una programación que va de la oficina técnica de la obra al campo tiene que tener características distintas a las anteriores, ya que se necesita que todos los involucrados en el proceso de construcción (maestro, capataces, operarios, etc.) entiendan la información que se trata de transmitir, por consiguiente se puede realizar de manera grafica en pequeños planos separando las actividades para que se

puedan identificar con facilidad y evitar confusiones al momento de asignar tareas en campo, o de manera textual detallando adecuadamente los elementos y su respectiva ubicación.

2.2.9. Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints)

La Teoría de las Restricciones nació como solución a un problema de optimización de la producción. Hoy en día se ha convertido en un concepto evolucionado que propone alternativas para integrar y mejorar todos los niveles de la organización, desde los procesos centrales hasta los problemas diarios.

La teoría de restricciones [4] se aplica para una línea de producción o un sistema compuesto por varios procesos. La construcción se divide en varios procesos pequeños que trabajan uno después de otro similar a una línea de producción de una fabrica con la única diferencia que en el caso de las fabricas el producto pasa por las estaciones de trabajo y en la construcción son las estaciones de trabajo las que recorren el producto, es así que estos conceptos son totalmente aplicables para el campo de la construcción y es de aquí de donde nace la optimización de flujos y procesos que describe la filosofía lean.

La Teoría de las Restricciones (TOC) establece que un conjunto de procesos interrelacionados y dependientes entre sí generan una producción según la capacidad del proceso más lento. La forma de aumentar la velocidad del conjunto es incrementando la capacidad del proceso más lento. Esta teoría se centra en los factores limitantes a los cuales los denomina como restricciones o “cuellos de botella”.

En toda empresa existe por lo menos una restricción, caso contrario esta generaría ganancias ilimitadas. Siendo las restricciones los factores que bloquean la obtención de dichas ganancias, se induce que toda gestión debe apuntar a encontrar y controlar las restricciones.

Capítulo III: Metodología Propuesta para la Implementación de la Filosofía Lean Construction

La producción convencional implica una planificación convencional, la cual se basa en planificar una determinada obra desde su inicio hasta su fin mediante el uso de técnicas como PERT y CPM, una planificación de esta naturaleza tiene la limitación de estar hecha desde un escritorio y en el peor de los casos con un limitado e insuficiente juicio experto; consecuentemente, se tiene una lista de “buenos deseos” de lo que debería hacerse para la obra en mención. Sin embargo, como es habitual, la obra suele tener un avance distinto debido a diferentes motivos y lo que se hizo muy probablemente termina siendo distinto a lo planificado.

En función a esto se plantea trabajar de diferente manera, haciendo uso de una herramienta muy importante utilizada en algunos departamentos del Perú como Lima y que a traído muy buenos resultados pero que no es muy difundida en el departamento de Ayacucho, específicamente en sus empresas constructoras.

3.1. Planificación, Programación y Control Aplicando el Método Tradicional CPM

Con el CPM solamente se requiere un estimado de tiempo. Todos los cálculos se hacen con la suposición de que los tiempos de actividad se conocen. A medida que el proyecto avanza, estos estimados se utilizan para controlar y monitorear el progreso. Si ocurre algún retardo en el proyecto, se hacen esfuerzos por lograr que el proyecto quede de nuevo en la programación cambiando la asignación de recursos.

3.1.1. Paso 01: Definición del Proyecto

En toda actividad a realizar se requieren conocimientos precisos y claros de lo que se va a ejecutar, de su finalidad, viabilidad, elementos disponibles, capacidad financiera, etc. Es una etapa previa que se debe desarrollar separadamente y para la cual también puede utilizarse el Método de la ruta crítica. Es una investigación de objetivos, métodos y elementos viables y disponibles.

3.1.2. Paso 02: Lista de Actividades

Es la relación de actividades físicas o mentales que forman procesos interrelacionados en un proyecto total. En general esta información es obtenida de las personas que intervendrán en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la asignación de responsabilidades y nombramientos realizados en la Definición del Proyecto.

3.1.3. Paso 03: Matriz de Secuencias

Por antecedentes, se les preguntará a los responsables de los procesos cuales actividades deben quedar terminadas para ejecutar cada una de las que aparecen en la lista. Debe

tenerse especial cuidado que todas y cada una de las actividades tenga por lo menos un antecedente excepto en el caso de ser actividades iniciales, en cuyo caso su antecedente será cero

3.1.4. Paso 04: Matriz de Tiempos

El tiempo requerido para terminar cada actividad se puede estimar usando experiencia previa o las estimaciones de personas bien informadas. El CPM es un modelo determinista que no considera la variación en el tiempo de la terminación, tan solamente un número se utiliza para la estimación del tiempo de una actividad.

3.1.5. Paso 05: Red de Actividades

Se llama red la representación gráfica de las actividades que muestran sus eventos, secuencias, interrelaciones y la ruta crítica. No solamente se llama ruta crítica al método sino también a la serie de actividades contadas desde la iniciación del proyecto hasta su terminación, que no tienen flexibilidad en su tiempo de ejecución, por lo que cualquier retraso que sufriera alguna de las actividades de la serie provocaría un retraso en todo el proyecto

3.1.6. Paso 06: Actualizar la Información

Ya que progresa el proyecto, los tiempos reales de la terminación de la tarea serán sabidos y el diagrama de la red se puede poner al día para incluir esta información. Una trayectoria crítica nueva puede emerger, y los cambios estructurales se pueden realizar en la red si los requisitos del proyecto cambian.

3.2. Planificación, Programación y Control Aplicando el Método Tradicional PERT

Con el CPM se asume que la duración de cada actividad es conocida con certeza. Claramente, en muchas ocasiones este supuesto no es válido. PERT intenta corregir este error suponiendo que la duración de cada actividad es una variable aleatoria. Para cada actividad, se requiere estimar el tiempo optimista, pesimista y normal.

3.2.1. Paso 01: Identificar las Actividades

Las actividades son las tareas requeridas para terminar el proyecto. Los precedentes son los acontecimientos que marcan el principio y el final de una o más actividades. Es provechoso enumerar las tareas en una tabla que en pasos más últimos se pueda ampliar para incluir la información sobre secuencia y duración.

3.2.2. Paso 02: Determinar la Secuencia de las Actividades

Este paso se puede combinar con el paso de la identificación de la actividad puesto que la secuencia de la actividad es evidente para algunas tareas. Otras tareas pueden requerir más análisis para determinar el orden exacto en la cual deben ser realizadas.

3.2.3. Paso 03: Elaborar el Diagrama de Red

Usando la información de la secuencia de la actividad, un diagrama de la red se puede dibujar demostrando la secuencia de actividades seriales y paralelas.

3.2.4. Paso 04: Estimación del Tiempo de las Actividades

Cálculo de los tiempos optimista, pesimista y normal.

3.2.5. Paso 05: Determinación de la Ruta Crítica

Será determinada agregando los tiempos para las actividades en cada secuencia y determinando la trayectoria mas larga del proyecto. La ruta crítica determina el tiempo total del calendario requerido para el proyecto. Si las actividades fueran de la ruta crítica aceleran o retrasaron el tiempo (dentro de los límites), entonces el tiempo total del proyecto no varia, la cantidad del tiempo que una actividad no crítica de la trayectoria sin alterar la duración del proyecto se denomina como tiempo flojo.

3.2.6. Paso 06: Actualizar la Información

Realizar los ajustes en la carta del PERT como progresa el proyecto. Mientras que el proyecto revela, los tiempos estimados se pueden sustituir por épocas reales. En casos donde hay retraso, los recursos adicionales pueden ser necesarios para permanecer en horario.

Analizando la programación tradicional PERT y CPM se tienen algunas limitaciones puesto que las estimaciones del tiempo de la actividad son algo subjetivas y dependen del juicio de la persona encargada de la programación, este tipo de metodología es de mayor ayuda para estudios en la fase de perfil o expediente técnico y no tanto así para el tema de ejecución de un proyecto.

3.3. Planificación y Programación Aplicando la Filosofía Lean Construction

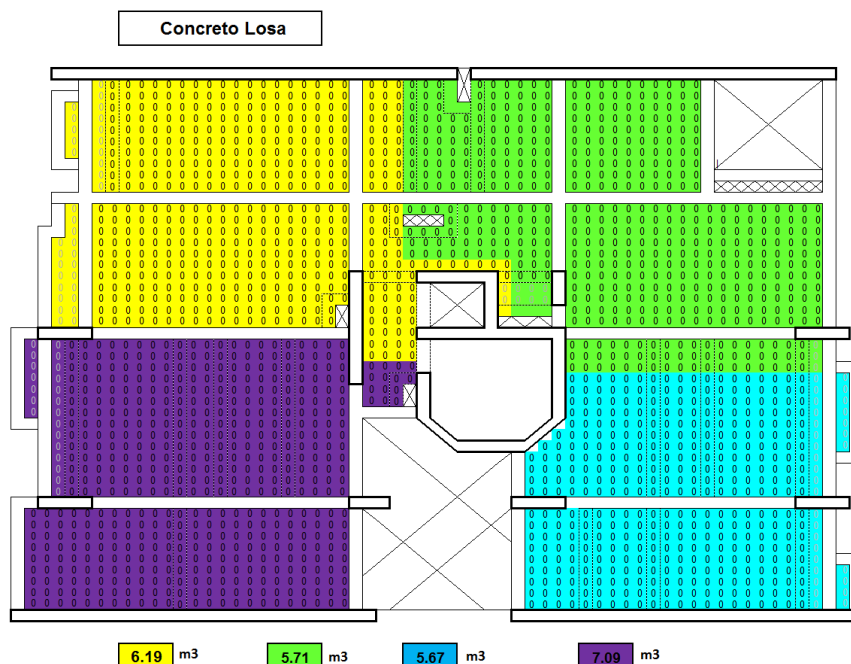
3.3.1. Paso 01: Sectorización

Para iniciar con los trabajos de sectorización se tiene que tener los metrados correspondientes al proyecto bien definidos ya que serán esenciales para continuar con los siguientes procesos.

Es importante tener la cantidad de sectores que se utilizarán para realizar una correcta planificación maestra puesto que esta toma como unidad mínima a los sectores que se seleccionarán para el proyecto.

Cada sector deberá comprender un metrado aproximadamente igual como se muestra en el ejemplo de la figura 3.22 (volúmenes iguales de trabajo) y la tarea asignada por sector deberá ser realizada en 1 día.

Figura 3.22: Sectorización



Fuente: Lean Construction Institute - Perú

3.3.2. Paso 02: Tren de Actividades

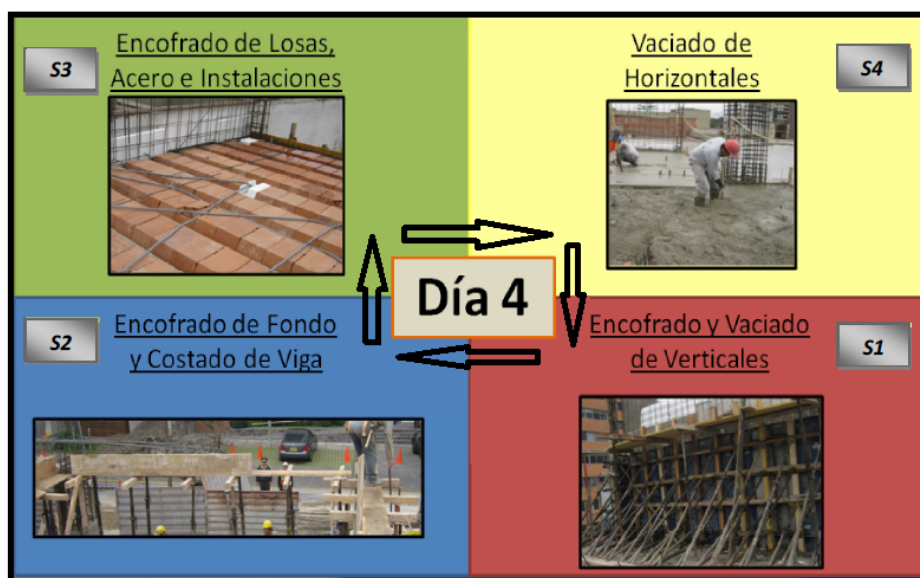
El tren de actividades brinda la facilidad de asemejar el sistema de construcción a un sistema mucho más industrializado en el cual el producto pasa por la línea de ensamblaje, para nuestro caso el tren de actividades tiene el mismo concepto adaptado a la construcción pero ahora las cuadrillas de trabajo avanzarán por el lugar de trabajo.

Para nuestro proyecto de edificación se busca implementar el concepto de las curvas de aprendizaje, según el cual el trabajo repetitivo nos lleva a una especialización que mejora la productividad en dicho trabajo, para lograr esto se utiliza principalmente el tren de actividades, el cual necesita que previamente se haya realizado el procedimiento de sectorización.

El caso aplicativo del tren de actividades se verá en el Lookahead y en las programaciones semanales mostradas mas adelante en las siguientes páginas.

A manera de ejemplo y para explicar de manera más clara la secuencia en proyectos de edificaciones se muestra el ejemplo de la figura 3.23 para un tren de actividades de trabajo en 4 sectores.

Figura 3.23: Tren de Actividades



Fuente: Lean Construction Institute - Perú

3.3.3. Paso 03: Dimensionamiento de Cuadrillas Mediante el Circuito fiel

En la construcción convencional se da que muchas veces el maestro de obra es el que decide el número de obreros a contratar, lo cual genera que se tenga en la mayoría de los casos un número excesivo de personal en la obra y por consiguiente los niveles de Trabajo Productivo se reducirán.

Al no tener una metodología determinada para calcular el número de personas que se tendrá en la obra se tiene una incertidumbre en el caso de los atrasos, no se sabe si lo que nos falta es mayor velocidad de producción o más personal y generalmente se intenta resolver este tipo de problemas incrementando el número de obreros por decisión del maestro. Además esto genera proyecciones deficientes en el uso de la mano de obra y nos quita el poder de negociación que se podría tener con ellos para cumplir las metas del proyecto.

Ante todas estas deficiencias identificadas en la contratación del personal en la metodología tradicional de construcción, se ha generado un procedimiento para el dimensionamiento de cuadrillas que va de la mano con los lineamientos de la filosofía Lean Construction y que busca eliminar todas las falencias mencionadas y darnos un total control en la cantidad de personal que tendremos en nuestra obra.

Este procedimiento o metodología es conocido como el Circuito Fiel y tiene como finalidad calcular el número exacto de personas que son necesarias para realizar una actividad (partida) y cumplir con los rendimientos establecidos al iniciar el proyecto y por consiguiente garantizar que se cumpla con un nivel de productividad mayor al promedio. Para realizar el circuito fiel se tiene que tener en cuenta las siguientes consideraciones.

Una vez realizada la sectorización se tienen los volúmenes de trabajo para las distintas cuadrillas que se tendrá en la obra, como se mencionó en la parte de sectorización

lo ideal es que los volúmenes de trabajo sean iguales en cada sector, lo cual es casi imposible de lograr, pero si se obtendrán metrados muy similares.

Los metrados por sectores son el punto de partida para el uso del Circuito fiel para el proceso de dimensionar cuadrillas, mediante el uso de esta herramienta se busca reducir al máximo el personal obrero en el proyecto contratando solo a la cantidad que en verdad necesitamos para ejecutar cada partida de nuestro presupuesto. Otro de los puntos primordiales para el uso de esta herramienta es el rendimiento presupuestado, en este punto se introduce la capacidad de la empresa en realizar los trabajos de manera más productiva mediante el uso de la filosofía Lean Construction, así los rendimientos presupuestados tienden a ser más bajos o más productivos que los promedios usados en el sector.

Ya definidas las consideraciones y requerimientos previos procederemos con la metodología o descripción del procedimiento de uso del Circuito Fiel como se observa en la figura 3.24.

Figura 3.24: Programación Maestra por Hitos

Personas		ENCOFRADO DE VERTICALES												
h día										LAST DAY	Amortiguador	Amortiguador	Amortiguador	Amortiguador
11														
9.6														
Día de obra		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
hh		105.60	105.60	105.50	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60	105.60
hhacum		3,379.20	3,484.80	3,590.40	3,696.00	3,801.60	3,907.20	4,012.80	4,118.40	4,224.00	4,329.60	4,435.20	4,540.80	4,646.40
met		101.94	135.21	142.43	120.50	101.94	135.21	142.43	120.50	101.94	-	-	-	-
metacum		4,000.64	4,135.85	4,278.28	4,398.78	4,500.72	4,635.93	4,778.36	4,898.86	5,000.80	5,000.80	5,000.80	5,000.80	5,000.80
Ren diario		1.04	0.78	0.74	0.88	1.04	0.78	0.74	0.88	1.04	-	-	-	-
Ren. Acum.		0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.87	0.89	0.91	0.93
Rend. Pres		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Formación de Cuadrilla	Operario	6
	Oficial	0
	Peon	5
	Total	11

Dif Rend	0.16	0.13	0.11	0.09	0.07	hh/m2
Dif HH	776.80	671.20	565.60	460.00	354.40	HH
Dif Soles	9,710.00	7,047.60	5,938.80	4,830.00	3,721.20	S/.

Fuente: Edifica - Perú

3.3.4. Paso 04: Last Planner System

El Last Planner System nos permite controlar la obra desde el planeamiento general hasta la realización de las actividades en campo, esto por intermedio de sus varios escalones de programación que ya describimos en la parte Teórica.

En el proyecto se aplicará todas las etapas de planeamiento y programación sugeridas por este sistema y a continuación se mostrará la metodología con que se realiza cada una de ellas.

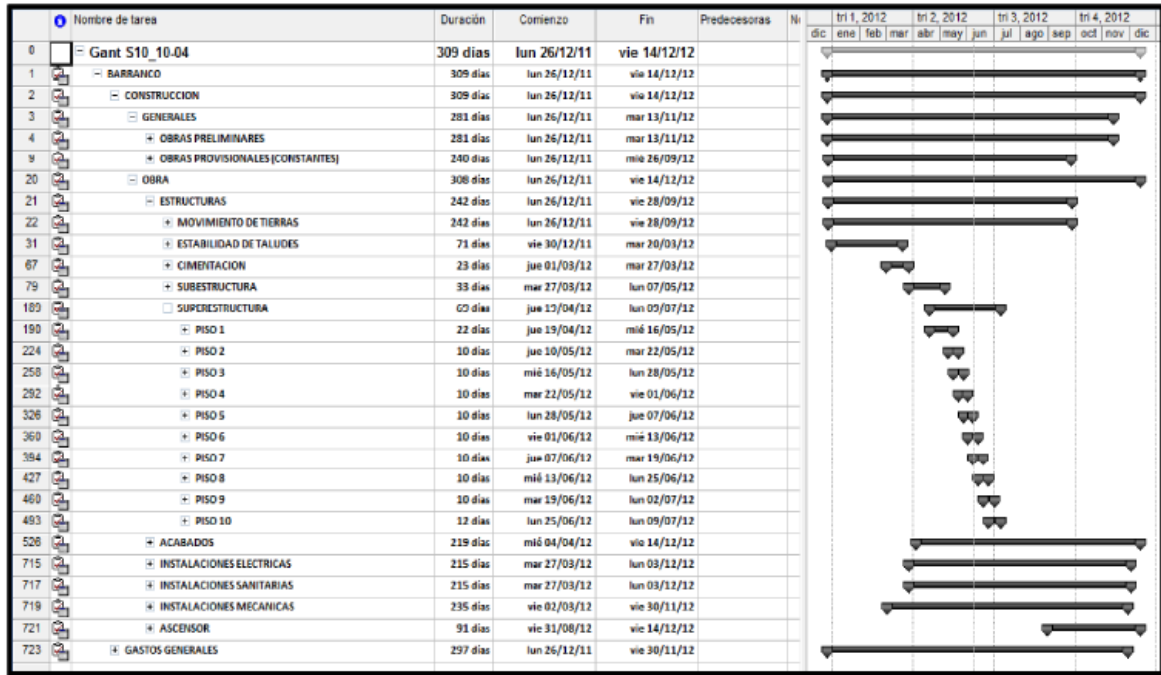
3.3.4.1. Sub Paso 01: Planificación Maestra

La Planificación Maestra es bastante similar a la Planificación general de obra que se realizaba con la metodología tradicional de construcción porque busca prever lo que pasará durante la ejecución del proyecto. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre los 2 tipos de planificación, lo que le brinda mayor confiabilidad a la planificación maestra. La diferencia que mencionamos es que en la construcción tradicional se usa una planificación general de obra en la cual se extiende hasta el detalle la planificación, según esto se podría saber que partida se trabajará en un día cualquiera entre otras cosas. En contraste a esto el Last Planner presenta una planificación por hitos, en los cuales no se entra en tanto detalle para saber que haremos cada día sino que se pone hitos (fechas límites) que se tienen que cumplir. Para lograr dicho objetivo propone otras herramientas de planificación más detallada.

Al realizar el análisis de la planificación maestra para un proyecto como se muestra en la figura 3.25, se observará que habrá una fecha de inicio del proyecto y una fecha de culminación. Como se mencionó esta es una planificación por hitos, siendo lo más importante para dicho proyecto las partidas críticas como por ejemplo en un proyecto de edificaciones se tomará en cuenta lo siguiente: El movimiento de tierras, estabilización de taludes, cimentación, subestructura, superestructura, acabados, instalaciones, etc.

Centrándonos en la etapa en estudio que es el casco de la estructura podemos ver que este hito tendrá una fecha de inicio y una fecha de fin, por ejemplo dentro de una superestructura que es donde se realizarán las mediciones de productividad se tienen los pisos como sub-hitos que posteriormente se irán detallando más en el Lookahead y en las programaciones semanales.

Figura 3.25: Programación Maestra por Hitos



Fuente: <http://www.google.com.pe>

3.3.4.2. Sub Paso 02: Lookahead


El Lookahead es una programación intermedia del sistema Last Planner y la duración de esta depende principalmente de 2 factores, el horizonte máximo de la variabilidad para el proyecto y el mínimo de tiempo que tome levantar las restricciones. El encargado de realizar el Lookahead para nuestro caso es el Ingeniero Residente y la duración para esta será de 4 semanas.

En el primer formato de la figura 3.26, se muestra el Lookahead de 4 semanas, como se puede apreciar aquí en este periodo se están realizando actividades de movimiento de tierras y de estructuras, en ambos casos se observa como se forman los trenes de

buffers de tiempo en las programaciones, esto hará que la programación semanal real solo se haga contando 5 días a la semana, es decir de lunes a viernes, por lo cual se tendrá el medio día del sábado para cumplir con algunas actividades programadas que no hayan podido ser completadas en el transcurso de la semana. El uso de estos buffers de tiempo significará una mejora considerable en los PPC (porcentaje de plan cumplido) y por consiguiente una confiabilidad mayor de la programación semanal, lo cual repercute positivamente en el cumplimiento de los plazos del proyecto.

Como se puede ver el formato de programación semanal en la figura 3.27 que se utilizó, tiene una parte designada para el seguimiento de las restricciones. Esta funciona como un recordatorio para verificar que cada actividad que se agregue a la programación semanal esté libre de restricciones.

Figura 3.27: Programación Semanal



CONTROL DE PROGRAMACIÓN SEMANAL

ITEM	PARTIDAS PROGRAMADO VS EJECUTADO	UND.	METRADO POR EJECUTAR	SEMANA 01							TOTAL METRADO EJECUTADO	SALDO METRADO	OBSERVACIONES
				LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO			
				1	2	3	4	5	6	7			
META MODULO DE AULAS													
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
1.1	EXCAVACION DE ZANJA PARA SUB DRENES CON MAQUINARIA	M3	440.00	80	80	80	80	80	50		180.00	260.00	AUMENTO DE PERSONAL
	PROGRAMADO			0		40	60	80					
	EJECUTADO												
1.1	ACARREO DE MATERIAL	M3	70.00	0	0	0	30	30	10		90.00	-20.00	USO DE MAQUINARIA PESADA
	PROGRAMADO			0	0	20	20	40	10				
	EJECUTADO												
2	CONCRETO ARMADO												
2.1	CONCRETO EN ZAPATA	M3	110.00	20	20	20	20	20	10		90.00	20.00	FACTOR CLIMATICO
	PROGRAMADO			30	30	30							
	EJECUTADO												
2.2	ACERO EN ZAPATA	KG	1.500.00	300	300	300	300	300			1.350.00	150.00	REND. EXP. > AL REND. EN OBRA
	PROGRAMADO			250	250	250	250	250	100				
	EJECUTADO												
CERCO PERIMETRICO													
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
1.1	ALBAÑILERIA	M2	108.00	18	18	18	18	18	18		85.00	23.00	ABANDONO DEL PERSONAL FALTA DE MAT.
	PROGRAMADO			17	17	0	17	17	17				
	EJECUTADO												
1.1	TARRAJEO	M2	83.00	15	15	15	15	15	8		90.00	-7.00	REND. OBRA > REND. EXP. TEC.
	PROGRAMADO			18	18	18	18	18	0				
	EJECUTADO												
2	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS												
2.1	ZOCALO	ML	110.00	20	20	20	20	20	10		40.00	50.00	PARAL. POR CONT. CALIDAD ARENA DE MALA CALIDAD
	PROGRAMADO			20	20	20	20	20	0				
	EJECUTADO												

Fuente: Construcción - Ahren

3.3.4.4. Sub Paso 04: Programación Diaria

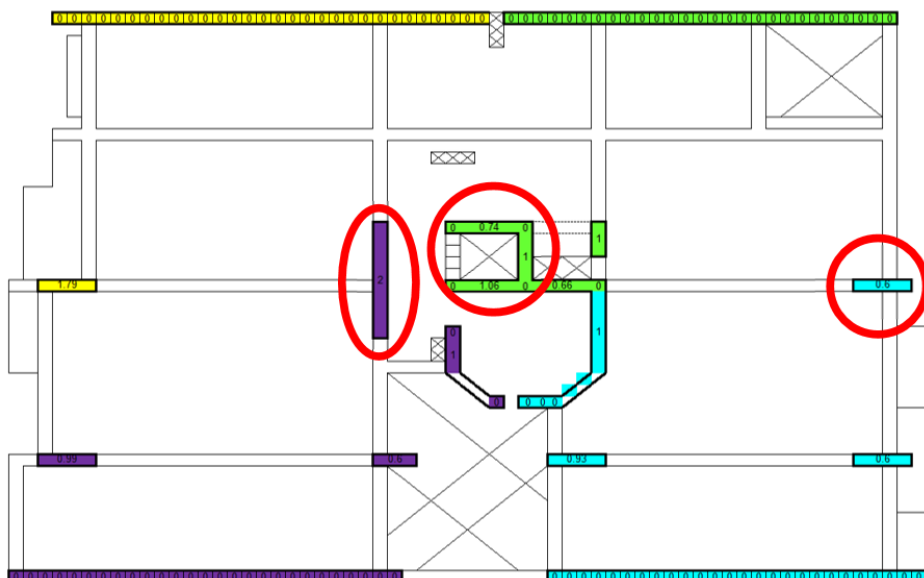
La programación diaria será elaborada por el Ingeniero Residente, que desempeñará la función del último planificador, en coordinación con el equipo técnico de obra (Asistente

técnico, prevencionista y el maestro de obra) en reuniones diarias al finalizar la jornada de trabajo, ya que en esos momentos es cuando se conoce el avance real que se logró en el día y si se cumplió con las actividades establecidas en la programación diaria anterior, ya que puede darse el caso de que existan actividades que no se ejecutaron o completaron en el día y se tiene que colocar en la programación del día siguiente.

La particularidad de la programación diaria que se realizará es que comprende 2 partes: La gráfica en la cual se muestra lo programado en un plano y con colores distintos para que sea más fácil de identificar en campo y la programación escrita en la que se detalla de forma escrita todas las actividades a desarrollar en el día así como los encargados de cada labor.

Una vez elaborada la programación diaria es firmada por los responsables principales de producción (Ingeniero Asistente Técnico y el Maestro de Obra) y se deja lista para entregar a los responsables de cada cuadrilla al inicio de la jornada laboral del siguiente día y de esa manera asegurarnos que todos los involucrados en el proceso tengan la información del trabajo que se tiene que realizar en el día.

Figura 3.28: Programación Diaria



Fuente: Lean Construction Institute - Perú

En la figura 3.28 se muestra un ejemplo de las programaciones diarias (parte gráfica),

en la cual se colocan gráficamente las actividades a realizar para cada cuadrilla en el día, esta programación va complementada con la parte textual en la que se detalla todo lo visto en esta programación.

3.3.5. Paso 05: Análisis de Restricciones

El análisis de restricciones es la herramienta que antecede al Lookahead, ya que de no realizarse dicho análisis el Lookahead sería simplemente una programación intermedia incapaz de aislar al proyecto de los efectos de la variabilidad del entorno y por lo tanto no aportaría la confiabilidad de los procesos de planificación, programación y control.

Como se mencionó en la parte anterior se usará el formato de análisis de restricciones en Excel como se muestra en la figura 3.29, en el cual se colocan las restricciones agrupadas por partidas y para cada restricción se tiene un responsable y la fecha de levantamiento de la restricción. Este último formato es el que se usa para analizar todas las restricciones en el sistema Last Planner.

Este análisis se hace después de haber realizado el Lookahead los días sábados y se abarca principalmente la última semana del Lookahead por ser la que ingresa a la programación intermedia, además se realizará un seguimiento a las restricciones que ya fueron ingresadas semanas anteriores para que cuando se tenga que realizar la programación semanal se tenga un conjunto de actividades libres de restricciones y listas para pasar a la siguiente etapa de programación.

Existen 11 tipos de restricciones que se mencionarán en la tabla 3.1 para tener un mejor entendimiento:

Figura 3.29: Análisis de Restricciones

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES / RECURSOS						
NOMBRE DE PROYECTO			AREA / DPTO		FECHA:	
BARRANCO 360			EDIFICACIONES		sábado 21 de abril de 2012	
CODIGO DEL PROYECTO			PROPIETARIO		UBICACION	
15			EDIFICA CONSTRUCTORES SAC		AV. SAN MARTIN 625	
Cantidad	Und.	Actividad	Fecha que se debe realizar	Descripción de la Restricción	Fecha Requerida en Obra	Responsable
GRUA TORRE						
1	GLB	Carga para funcionamiento de Grúa Torre	07-may-12	Ampliación de carga de medidor y alquiler de transformador para Grúa Torre - Se	08-may-12	Ing. Gustavo Cabellos
1	GLB	Funcionamiento de Grúa Torre	30-may-12	Segundo mantenimiento de Grúa Torre	30-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Funcionamiento de Grúa Torre	11-may-12	Compra de combustible cada 5 días para funcionamiento de Grupo Electrogeno	11-may-12	Ing. Gustavo Cabellos
1	GLB	Funcionamiento de Grúa Torre	18-may-12	Compra de combustible cada 5 días para funcionamiento de Grupo Electrogeno	18-may-12	Ing. Gustavo Cabellos
VIQUETAS Y LADRILLO BOVEDILLA						
1	GLB	Colocación de viquetas pretensadas y ladrillo bovedilla	10-may-12	Enviar cronograma de entrega de material por sector cada semana	10-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Colocación de viquetas pretensadas y ladrillo bovedilla	17-may-12	Enviar cronograma de entrega de material por sector cada semana	17-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Colocación de viquetas pretensadas y ladrillo bovedilla	24-may-12	Enviar cronograma de entrega de material por sector cada semana	24-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Confirmación de pedidos de viquetas y ladrillo	07-abr-12	Confirmar pedido diario	07-abr-12	Ing. Gustavo Cabellos
TENSADO DE MUROS PANTALLAS						
1	GLB	Destensado de muros pantalla correspondiente al 2do anillo	07-may-12	Enviar cronograma a Terratec y destensar los muros del 2do anillo	09-may-12	Ing. Gustavo Cabellos
HABILITACION DE ACERO						
1	GLB	Acero dimensionado 2do piso	08-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 2 sector 1	08-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 2do piso	08-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 2 sector 2	08-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 2do piso	10-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 2 sector 3	10-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 2do piso	10-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 2 sector 4	10-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 3er piso	12-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 3 sector 1	12-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 3er piso	12-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 3 sector 2	12-may-12	Ing. Arturo Pineda
1	GLB	Acero dimensionado 3er piso	15-may-12	Llegada de acero dimensionado a obra del piso 3 sector 3	15-may-12	Ing. Arturo Pineda

Fuente: <http://www.google.com.pe>

Tabla 3.1: Agrupación de Restricciones

TIPOS DE RESTRICCIONES		
N°	Código	Descripción
1	MAT	Materiales
2	DIS	Diseño
3	MO	Mano de Obra
4	INS	Inspección
5	DOC	Documentación
6	EQ	Equipos
7	HZT	Habilitación Zona Trabajo
8	SEG	Seguridad
9	AMB	Ambiental
10	SC	Subcontratos
11	OTRO	Otros

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile

3.4. Sistema de Control Aplicando la Filosofía Lean Construction

3.4.1. Paso 01: Lecciones Aprendidas

La filosofía Lean Construction mediante sus definiciones y herramientas busca una mejora en el proceso de producción dentro del ámbito de la construcción, esta filosofía busca aumentar la productividad introduciendo el proceso de la mejora continua (Kaizen). Puesto que fue uno de los pilares del TPS (Toyota Production System) de donde derivaron todas las teorías de producción utilizadas actualmente en el proceso de construcción en edificaciones.



Para manejar eficientemente el concepto del Kaizen se generó una herramienta que la apoye que fue el caso de las lecciones aprendidas. A través de las lecciones aprendidas se tiene un control general de los problemas obtenidos en la obra así como también las soluciones tomadas para cada problema suscitado durante el proceso constructivo.

Teniendo como punto de partida las lecciones aprendidas y al hacer el ejercicio de registrar los problemas presentados en obra y las repercusiones que tuvieron dentro del proyecto se genera la concientización en el equipo de trabajo de la obra. La concientización es parte de la mejora continua, ya que al saber los efectos negativos de algún problema en la obra se tomará acciones para aplicar las soluciones que eviten que el problema se vuelva a presentar y por lo tanto a medida que avance el proyecto nos vamos especializando en la metodología adecuada de construcción según los parámetros del Lean Construction.

A continuación se mostrará el formato de lecciones aprendidas que se debe de usar como se describe en la figura 3.30, en el cual se detallan todos los problemas y soluciones del proyecto para cada semana. Al final de cada proyecto se tiene como buena práctica realizar las lecciones aprendidas a escala general del proyecto, en este formato

se resaltan los puntos más importantes que servirán más que al proyecto a la empresa en el proceso de mejora continua.

Figura 3.30: Lecciones Aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS						
ITEM	PARTIDA	FECHA	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS CORRECTIVAS	RECOMENDACIÓN	PANEL FOTOGRAFICO
1ro	ENCOFRADO / CONCRETO		NO HUBO UN MUY BUEN ACABADO EN LAS CARAS DE LAS PLACAS O COLUMNAS DEBIDO A LOS ESCANTILLONES.	SE COMPRO UNOS CHUPONES PARA ENCOFRADO PARA ASI TENER UN MEJOR ACABADO.	UTILIZAR LOS CHUPONES DE ENCOFRADO DESDE EL PRINCIPIO.	
2do	ACARREO		AL MOMENTO DE REALIZAR EL ACARREO DE VIGUETAS NO HIZO UNA SELECCIÓN DE LAS MISMAS.	SE TUVO SELECCIONAR LAS VIGUETAS PARA COLOCARLAS DE UNA MANERA ORDENADA, ES DECIR UBICARLAS POR TIPO DE VIGUETA.	CUANDO SE REALICE EL ACARREO DE VIGUETAS REALIZAR LA SELECCIÓN DE VIGUETAS Y AGRUPAR LAS QUE SON DE UN MISMO TIPO.	

Fuente: <http://www.google.com.pe>

Como se puede apreciar en el formato se tiene que colocar la partida correspondiente, la descripción del problema, medidas correctivas, recomendación y una fotografía para que todos puedan entender el problema que se presentó, la solución que se planteó y la recomendación para posteriores trabajos, ya que de cumplirse con estas recomendaciones no se debe volver a presentar el mencionado problema.

3.4.2. Paso 02: Productividad

3.4.2.1. Sub Paso 01: Curvas de Productividad

Las curvas de productividad son un formato de control de la productividad que simboliza la continuación y control de lo que se hizo al inicio del proyecto mediante el uso del Circuito Fiel para el dimensionamiento de cuadrillas.

En este formato se analiza diariamente los metrados ejecutados y las horas hombre (hh) asignadas para las principales partidas del proyecto, tiene como finalidad llevar

un registro permanente de los rendimientos obtenidos durante la ejecución de la obra y hacer una comparación con el rendimiento presupuestado (meta establecida en la corrida del Circuito Fiel) para obtener un estado de ganancia o pérdida para dicha partida.

Como sabemos la variabilidad influye en demasía en los proyectos de construcción, de no ser así se cumpliría en su totalidad lo que anticipamos al inicio de un proyecto mediante el Circuito Fiel, pero debido a los efectos de la variabilidad y demás problemas que se presentan en cada proyecto la producción diaria puede variar y también el número de personas en obra, ya sea porque se agregó alguien a la cuadrilla o porque alguien faltó en un determinado día. Entonces las curvas de productividad reúnen todos estos efectos presentes en el proyecto y lo trasladan a un formato en el cual medimos la productividad verdadera con que se está realizando la partida y se tiene el rendimiento real que puede ser menor o mayor que el presupuestado.

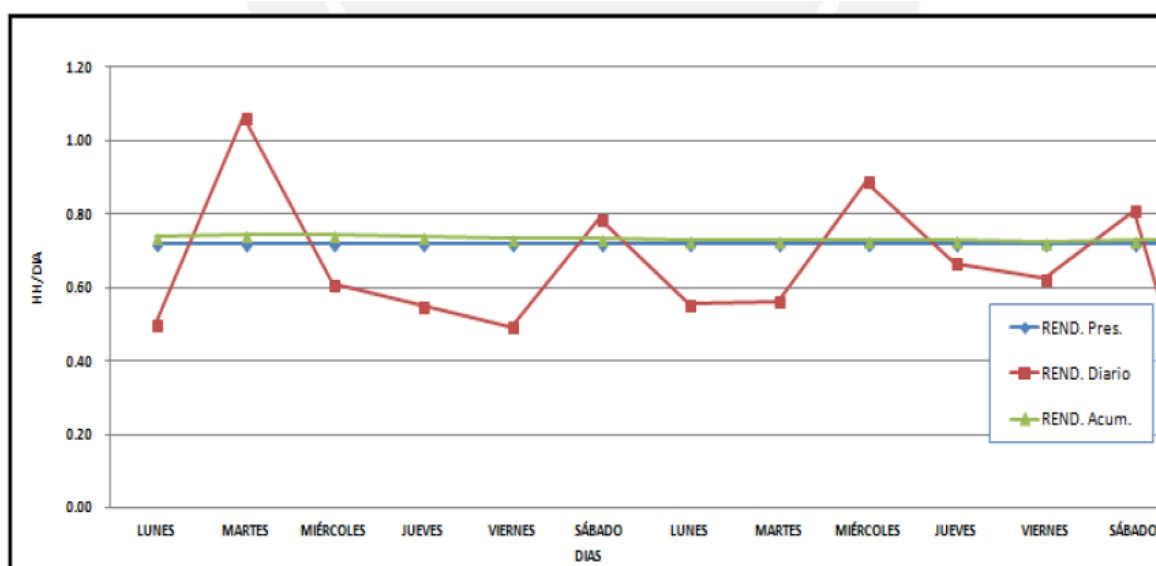
Entonces se tiene a las curvas de productividad al igual que en la figura 3.31 como un registro diario de la producción, horas hombre gastadas y rendimientos, además se calcula los acumulados para poder compararnos con el rendimiento del presupuesto y obtener una proyección de la obra.

3.4.2.2. Sub Paso 02: Nivel General de Actividad

Es una herramienta que propone el Lean Construction para tener un resultado general de la productividad en la obra y que puede servir como un indicador de la eficiencia con que se están realizando los trabajos en obra. Consiste en mediciones de Trabajos Productivos (TP), trabajos contributorios (TC) y trabajos no contributorios (TNC) que se realiza en toda la obra y para todos los obreros con la finalidad de tener un indicador claro del nivel de productividad general.

El nivel general de actividad como se muestra en la figura 3.32, consiste en una serie de mediciones en las que se especifica el tipo de trabajo que está realizando cada obrero

Figura 3.31: Curvas de Productividad



Fuente: <http://www.google.com.pe>

al momento de la medición (TP, TC, TNC), si se desea entrar en mayor detalle se puede mencionar el tipo de trabajo contributivo y no contributivo específico que se visualizó, mas no se puede hacer esto en el trabajo productivo debido a que se tendría una lista enorme que solo entorpecería el proceso.

Las mediciones se pueden realizar de distintas maneras dependiendo de la persona que las realice, pero lo importante de estas es que se llegue a medir a todos los trabajadores de la obra. Para esto las mediciones se pueden hacer desde un punto estacionario si es que se puede visualizar toda la obra desde ahí, caso contrario lo ideal es ir recorriendo la obra de principio a fin y realizando las mediciones por zonas.

Las mediciones en campo del nivel general de actividad necesitan de un trabajo previo en el cual se tiene que elaborar las plantillas o formatos de medición e identificar las distintas actividades que se encontrarán en obra para asociarlas y generar los grupos de TC y TNC, dado que estos pueden tener algunas variaciones dependiendo del tipo de obra y las actividades que se están realizando. Sin embargo, existen algunas que de por si están presentes en todas las obras como por ejemplo el transporte y las esperas.

Las mediciones en campo se deben de realizar en escenarios normales de obra (no en

situaciones atípicas) y de preferencia en diferentes días de la semana para minimizar los efectos de la variabilidad y tener resultados más acordes a la realidad, esto basado a que la productividad del personal es mayor los días entre semana y es menor los días viernes y sábado.

Figura 3.32: Nivel General de Actividad



CALCULO DE PRODUCTIVIDAD DE TRABAJADORES

OBRA		FECHA	
ZONA		REGISTRADOR	

No.	NOMBRE	HORA:			HORA:			HORA:			HORA:			HORA:		
		TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
TOTAL																
TOTAL %																

Fuente: Construcción - Ahren

Capítulo IV: Implementación Piloto en un Proyecto de Edificación

4.1. Descripción de la Empresa

La empresa AHREN Contratistas Generales SAC es una empresa constructora Ayacuchoana, propiedad de un egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Las actividades a las que se dedica son de promoción y desarrollo de proyectos de edificaciones como también a la construcción de proyectos de gran calidad como: Inmobiliarias, colegios, escuelas, iniciales, centros de salud y diferentes obras civiles. Estos proyectos satisfacen las necesidades del mercado objetivo y mejoran la calidad de vida de los beneficiarios directos. Trabajando con la finalidad de que la marca AHREN sea sinónimo de tranquilidad y seguridad. Para lograr este objetivo, se apuesta por el desarrollo profesional y el talento de su equipo técnico, y se trabaja externamente con los mejores profesionales del medio.

4.2. Herramientas que está Aplicando

El proyecto de tesis se centra en el estudio y análisis de la aplicación de las herramientas de la filosofía Lean Construction en proyectos de edificaciones.

Debido a que el campo de acción de AHREN como empresa constructora abarca todo el

sistema de ejecución de proyectos, nos centraremos en este módulo, analizando también los 2 módulos que van a lo largo de todo el sistema de entrega de proyectos Lean Construction que son la planificación y programación como primer módulo y el control de la producción y el trabajo estructurado como segundo módulo.

4.3. Descripción del Proyecto

Las herramientas de la Filosofía Lean Construction se aplicaron para el Proyecto: "Mejoramiento del Servicio Educativo del Nivel Primario de Once Instituciones Educativas en los Distritos de los Morochucos y Cangallo, Provincia de Cangallo - Ayacucho".

4.4. Implementación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación y Programación de un Proyecto

4.4.1. Paso 01: Sectorización

Para el proyecto mencionado se trabajó con 4 sectores o módulos como son el módulo administrativo, módulo de aulas, módulo psicomotriz y el módulo de servicios higiénicos los cuales tenían cuadrillas de trabajo específicos para cada ambiente ya que los metros de cada sector eran similares, los planos para cada sector se especifican en los anexos.

4.4.2. Paso 02: Trén de Actividades

Los trabajos efectuados en cada sector para cada cuadrilla formada, se realizaron de manera secuencial para reducir los tiempos muertos desde la etapa de cimentaciones

hasta lograr concluir los trabajos de losa aligerada para cada sector de manera paralela como se observan en las fotografías colocadas dentro de los anexos.

4.4.3. Paso 03: Dimensionamiento de Cuadrillas

Como ya se tienen los metrados de cada módulo del proyecto que son similares y además se cuenta con los rendimientos teóricos (presupuestado), se procede a realizar el cálculo de la cantidad de personas que conformarán la cuadrilla de trabajo tal como se muestra en la plantilla mostrada en los anexos.

4.4.4. Paso 04: Last Planner System

Mediante el uso de esta herramienta de la filosofía Lean Construction como es el Last Planner System se procedió a realizar el siguiente proceso:

4.4.4.1. Sub Paso 01: Planificación Maestra

En esta etapa se elaboró una planificación a detalle de cada partida interviniente en la ejecución del proyecto, estableciendo metas y tiempos en los que se culminaría cada partida el cual se muestra dentro de los anexos.

4.4.4.2. Sub Paso 02: Lookahead

El Lookahead con el que se trabajó fue establecido para cuatro semanas en cada mes, cada módulo se trabajó con diferentes colores para poder diferenciarlos, el proceso del Lookahead se muestra dentro de los anexos.

4.4.4.3. Sub Paso 03: Programación Semanal

Para la programación de trabajos en cada semana se hizo un análisis de restricciones que podrían ser un factor de no cumplimiento de metas por lo que cada actividad dentro de esta programación tenía que estar libre de interrupciones.

se realizó una programación para cinco días ya que si algunas metas no se completaban se usaban los días sábados como buffer de tiempo para culminar las actividades pendientes (retrasadas).

Las programaciones semanales realizadas se muestran dentro de los anexos.

4.4.4.4. Sub Paso 04: Programación Diaria

En el caso de las programaciones diarias antes del inicio de las labores de cada semana se entregaban planos donde se explicaba cada actividad a realizar en el transcurso del día, los planos con los que se trabajaron se mostrarán dentro de la sección de los anexos.

4.5. Sistema de Control Aplicando la Filosofía Lean Construction

En esta etapa se realizó el control de rendimientos y el control de los trabajos ejecutados durante el proyecto.

4.5.1. Paso 01: Lecciones Aprendidas

Mediante este proceso se evaluaron algunos inconvenientes que ocurrieron en el proceso constructivo del proyecto para posteriormente darle una solución rápida al problema generado.

4.5.2. Paso 02: Productividad

4.5.2.1. Sub Paso 01: Curvas de Productividad

Se realizaron mediciones de los rendimientos de mano de obra para cada partida ejecutada puesto que cada cuadrilla se especializaba en un trabajo determinado estos rendimientos mejoraban y en algunos casos se superaban a los rendimientos teóricos plasmados en el expediente técnico por lo que se hizo un análisis de los datos tomados para ver la curva de aprendizaje que se obtuvo durante el proceso de ejecución del proyecto, lo cual se muestra en el capítulo de resultados y discusión.

4.5.2.2. Sub Paso 02: Nivel General de Actividad

Por medio del nivel general de productividad se pudo clasificar cada uno de los trabajos realizados por cada integrante de las cuadrillas formadas y de esta manera concientizarlos para reducir estos tiempos improductivos dentro de la ejecución del proyecto, este proceso se realizó utilizando formatos para especificar cada una de las actividades que se realizaban y de esta manera clasificarlos en tres tipos de trabajos como son los trabajos contributorios, productivos y no contributorios, se pudo realizar un análisis de todos los datos tomados el cual se especifica dentro del capítulo de resultados y discusión

Capítulo V: Resultados y Discusión

En el presente capítulo se analizarán los resultados obtenidos.

5.1. Niveles de Productividad

El nivel general de actividad nos brinda una estadística del estado de la obra en lo que respecta a la distribución de tiempos en el trabajo, es decir los tipos de trabajos que se realizan: Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC) y Trabajo no Contributorio (TNC).

5.1.1. Datos Generales de las Mediciones

Las mediciones que se realizaron en el proyecto fueron de manera constante durante la ejecución, todas en la etapa del cascarón de la obra puesto que los acabados se manejarían por medio de subcontratos por lo que nos centramos mas en el cascarón del proyecto.

En el momento en que se hicieron las mediciones del Nivel General de Actividad nos centramos en los trabajos de las siguientes partidas mostradas a continuación en la tabla 5.2:

Estudiando las partidas que se detallaron anteriormente, al momento de realizar las mediciones se puedo obtener una lista de los Trabajos Contributorios y Trabajos no

Tabla 5.2: Mediciones de Partidas

ITEM	PARTIDAS
01	Concreto
02	Encofrado
03	Albañilería

Fuente: Propia

Contributorios correspondientes a cada partida, sin embargo al tener varias partidas sería muy complejo manejar todas las actividades de cada partida por lo que se agrupan por similitud para reducir el número de TC y TNC por asignar. Esto se presenta primordialmente en los Trabajos Contributorios, es por eso que en las mediciones se usan grupos de actividades o actividades a nivel general.

De acuerdo a las partidas pudimos agrupar las actividades en los siguientes TC y TNC como se muestra en la tabla 5.3:

Tabla 5.3: Cuadro de TC y TNC

TRABAJOS CONTRIBUTORIOS	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS
Instrucciones / Lectura de Planos	Esperas / Descansos
Preparación de materiales y herramientas	Viajes
Transporte	Búsqueda de materiales
Limpieza y Seguridad	Trabajos rehechos
Soporte (Apuntalamiento, Amarre, etc.)	Simulación de trabajo
Desencofrado	
Mediciones	

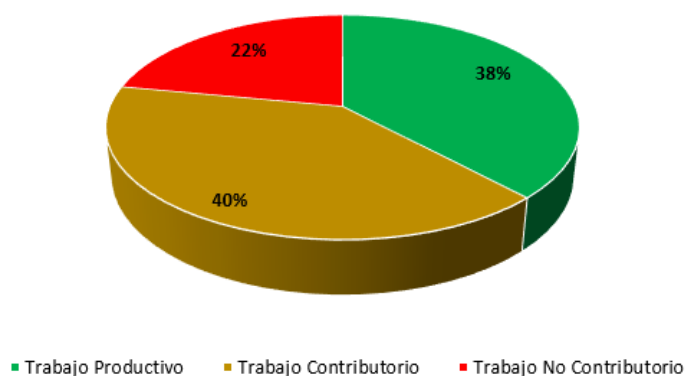
Fuente: Propia

5.1.2. Resultados Generales

En las mediciones realizadas en el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la figura 5.33, es importante resaltar que se necesita realizar varias mediciones para que los resultados sean estadísticamente válidos ⁷, lo cual se cumplió para estas mediciones.

⁷Esta sección ha sido tomado desde Serpell (1993) “Administración de obras de construcción”

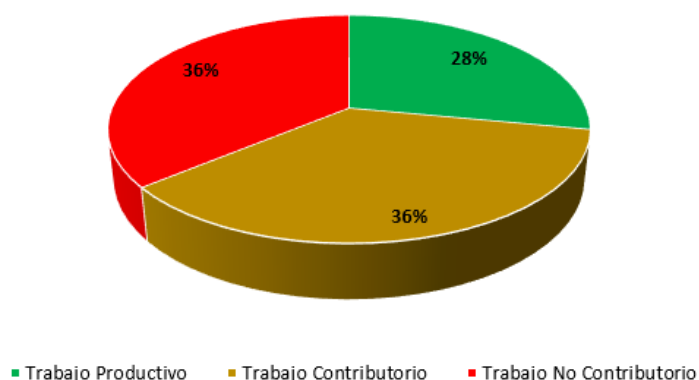
Figura 5.33: Nivel General de Actividad del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

Mediante estos resultados podemos realizar Comparaciones entre los niveles de productividad encontrados en este proyecto donde se aplicó la filosofía Lean Construction con proyectos ejecutados usando la misma metodología pero ya en el departamento de Lima como se muestra en la figura 5.34.

Figura 5.34: Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Lima - 2001



Fuente: Virgilio Ghio - 2001

En las primeras estadísticas de ocupación del tiempo o nivel general de actividad que se publicaron para las obras de Lima se obtuvieron los valores mostrados en el gráfico (TP = 28 %, TC = 36 % y TNC = 36 %), lo cual demostraba el pobre estado de la construcción en nuestro país. Tener como nivel promedio de trabajos productivos 28 % nos ponía una alerta de que no se estaba siguiendo una metodología adecuada para todo el proceso de construcción, ya que por ejemplo en Chile se registraron niveles de productividad del orden de 28 % para 1991 como se observa en la tabla 5.4, 10 años

antes de las mediciones realizadas en Perú.

Tabla 5.4: Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Chile - 1991

DESCRIPCION	TP	TC	TNC
VALORES PROMEDIO	47 %	28 %	25 %

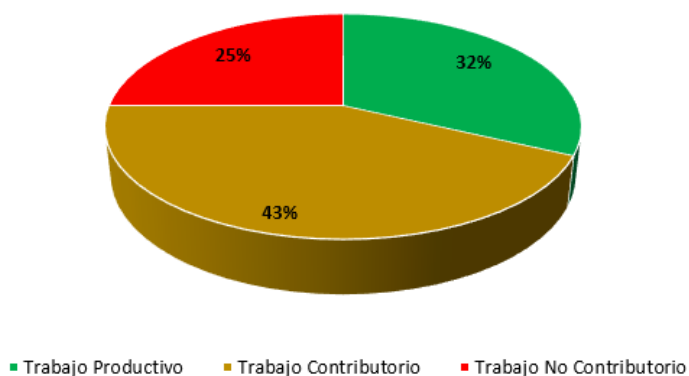
Virgilio Ghio - 2001

En esos momentos recién se empezaba a conocer un poco de la filosofía Lean Construction y se empezó a difundir en el Perú con la finalidad de mejorar el estado de la construcción en todo el país y tratar de llegar a alcanzar el crecimiento que se estaba obteniendo en el sector construcción de otros países gracias a la implementación de los conceptos y herramientas que proponía esta nueva filosofía.

Después de unos años el término “Lean Construction” se fue haciendo más conocido en el Perú. Sin embargo, su correcto entendimiento y aplicación es aún limitado hasta en estos días, siendo las empresas del sector inmobiliario las que más se han interesado en adoptar esta filosofía de trabajo.

Con estos avances en el año 2006 se realizaron otras mediciones de ocupación del tiempo para un total de 26 obras en la capital, los resultados obtenidos dan una muestra de mejoría en el sector. Sin embargo seguimos muy distantes de los niveles deseados o niveles internacionales de productividad como se muestra en la figura 5.35.

Figura 5.35: Nivel General de Actividad Según Estadística de Proyectos en Lima - 2006



Fuente: Morales y Galeas - 2006

Comparándonos con las mediciones más recientes de nivel general de actividad en

obras de Lima podemos ver que se obtuvo un nivel de trabajo productivo del orden del 38 %, mientras que en ese entonces se obtuvo como promedio 32 %. Adicionalmente observamos que el nivel de trabajo no contributorio obtenido en nuestro proyecto es menor que el promedio de las mediciones realizadas anteriormente, lo cual también ocurre con el trabajo contributorio. En otras palabras se puede apreciar que gracias a la aplicación de las herramientas y conceptos del Lean Construction se logra superar los promedios de trabajos productivos incrementando el porcentaje de tiempo que se dedica a las actividades productivas y también se logra obtener niveles de trabajo contributorio y no contributorio más bajos que el promedio de las edificaciones en Lima. Todo esto va de la mano con la filosofía Lean Construction que tiene como finalidad incrementar o potenciar las actividades que agregan valor (TP) y al mismo tiempo disminuir las pérdidas del sistema (TC y TNC).

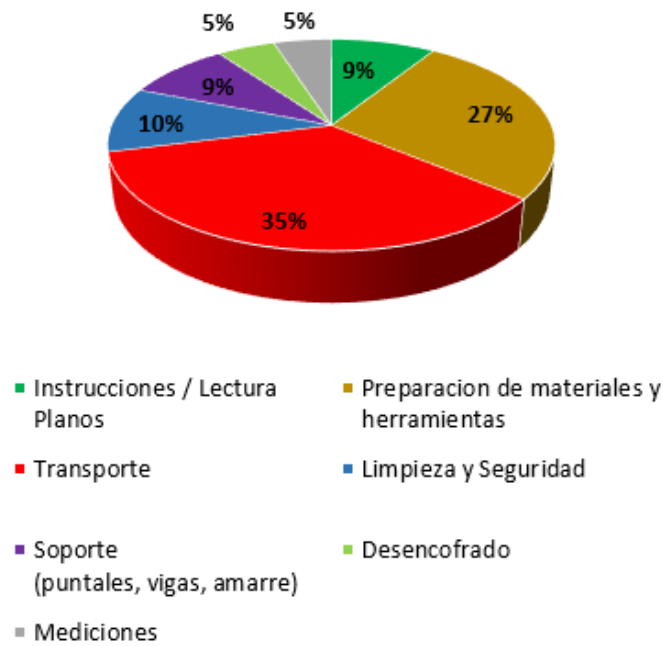
5.1.3. Resultados Disgregados

Tal como se explicó en los procedimientos del nivel general de actividad los Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) se detallan para asignar una actividad específica y obtener estadísticas de distribución del tiempo dentro de estos dos tipos de trabajo TC y TNC. Realizando dicho proceso se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la figura 5.36:

Del gráfico 5.36 se puede ver que la mayor parte del tiempo ocupado en la realización de trabajos Contributorios es dedicado a las actividades de transporte y preparación de materiales y herramientas con un 35 % y 27 % respectivamente. Las demás actividades reciben un porcentaje casi similar entre sí para completar el porcentaje restante.

Estos resultados nos sirven para identificar los puntos a mejorar y las actividades que tenemos que atacar para reducir las pérdidas en los trabajos Contributorios, que aunque son trabajos necesarios no agregan valor al producto por lo que se debe reducir a lo mínimo posible.

Figura 5.36: Distribución del Tiempo de Ocupación entre los Trabajos Contributorios del Proyecto de AHREN

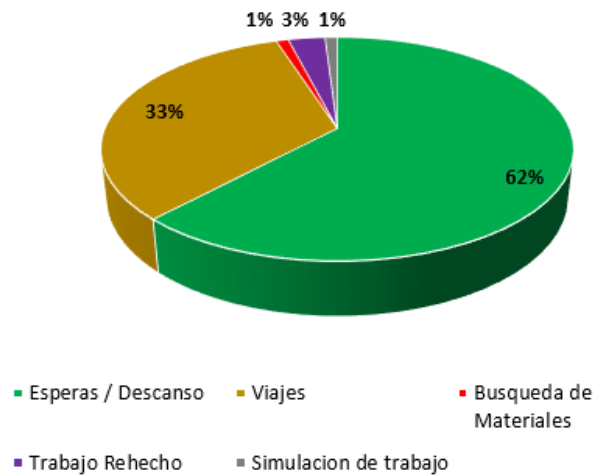


Fuente: Propia

En los trabajos no Contributorios como se observa en la figura 5.37 los resultados también nos sirven para identificar las principales causas de las pérdidas que se tienen en el proyecto.

Para este caso específico se observa que el 62% de los TNC es debido a las esperas y descansos de los trabajadores, estos se juntaron debido a que es muy difícil identificarlos por separado al momento de hacer las mediciones en campo. Por otro lado el 32% se debe a viajes con lo que podemos deducir que para reducir las pérdidas del proyecto tenemos que centrarnos en eliminar los viajes y las esperas.

Figura 5.37: Distribución del Tiempo de Ocupación entre los Trabajos No Contributorios del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

5.2. Optimización de Procesos

5.2.1. Concreto en Losa Aligerada

Se decidió analizar esta partida por tener una incidencia grande y porque se obtendrán conclusiones importantes al realizar la medición de esta partida.

Analizando la partida se pudo dividir las actividades que la conforman en cada grupo de trabajos (TP, TC y TNC) quedando distribuidas en la tabla 5.5 de la siguiente manera:

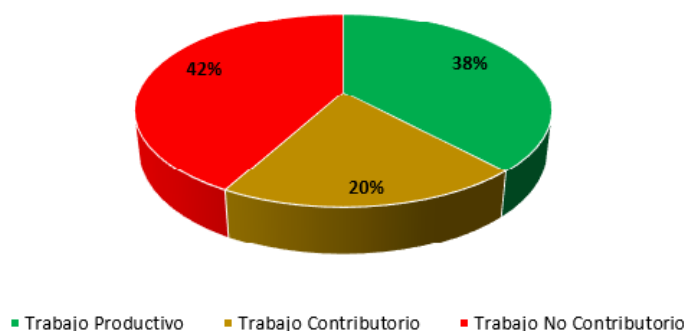
Tabla 5.5: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Manejo de manguera	Instrucciones	Esperas y descanso
Vibrado de concreto	Lampeado	Simulacion de trabajo
Acabado de losa aligerada	Traslado de manguera	Viajes
Regleado	Nivel	
	Traslado de materiales	

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.38:

Figura 5.38: Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel de toda la partida se obtuvieron valores que nos daban evidencia clara de que se tenía mucho para optimizar en esta partida, en especial por obtener un nivel de Trabajo no Contributorio del 42 %, este valor es casi el doble del promedio obtenido en la obra mediante el nivel general de actividad por lo que se tiene una brecha muy amplia por reducir.

Una vez identificado que el problema está en el porcentaje elevado de Trabajo no Contributorio se analizan los resultados individuales del nivel general de actividad buscando la manera correcta para optimizar el proceso.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 7 personas (2 operarios, 1 oficial y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.6.

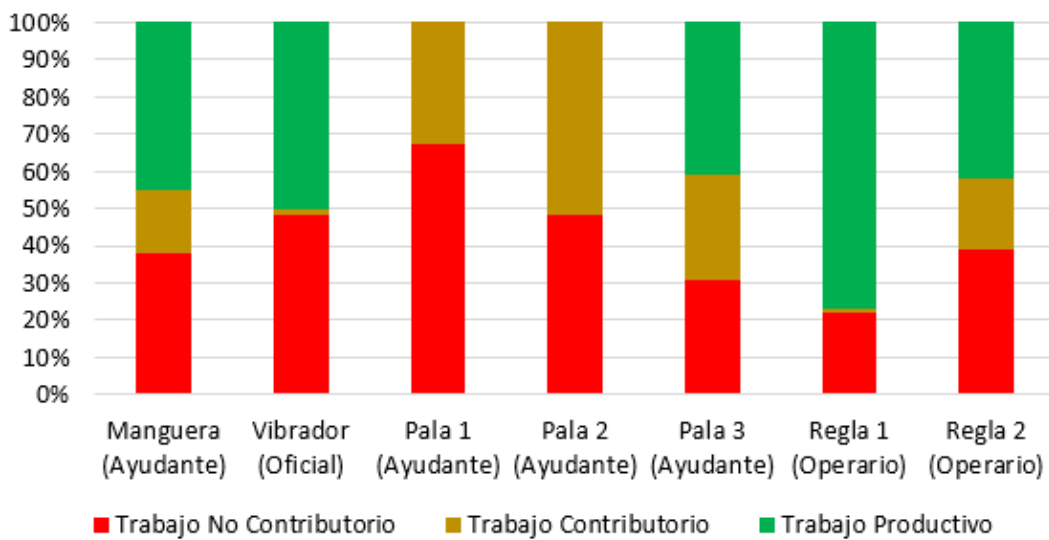
Tabla 5.6: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN

CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA		
NOMBRE	CARGO	HERRAMIENTA
DE LA CRUZ TINEO, Jose Luis	Operario	Regla 1
PITUY OSPINA, Urbano	Operario	Regla 2
DE LA CRUZ PAREJA, Isidro	Oficial	Vibrador
MORENO HINOSTROZA, Megdol	Ayudante	Pala 1
QUICAÑO DE LA CRUZ, Rusmil	Ayudante	Pala 2
BELLIDO MORENO, Glicerio	Ayudante	Pala 3
PRADO GOMEZ, Rony	Ayudante	Manguera

Fuente: Propia

Observando los resultados individuales de los obreros que integran la cuadrilla analizada mostrada en la figura 5.39, se puede observar que todos los obreros presentan porcentajes altos de Trabajos no Contributorios (TNC), lo cual es un indicador de que existen factores externos que influyen negativamente en la productividad de la cuadrilla. El factor más influyente que se observó para esta partida es la demora que existe en reanudar los trabajos ante el tanqueado de combustible para la maquina mezcladora, lo cual origina esperas de toda la cuadrilla para continuar con los trabajos.

Figura 5.39: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN



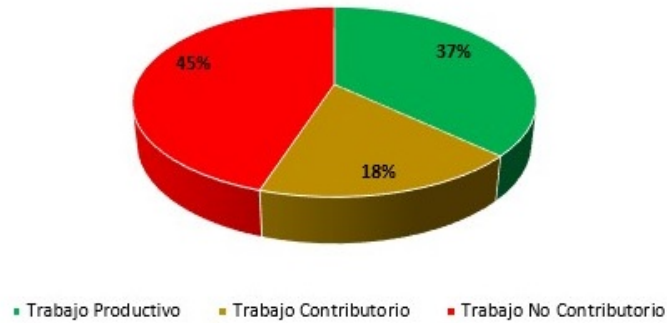
Fuente: Propia

Se puede apreciar que 5 de los 7 obreros presentan un alto nivel de trabajo productivo que va desde el 41 % hasta el 77 %, mientras que 2 ayudantes tienen 0 % de Trabajo Productivo. Los 5 obreros que presentan trabajos productivos también tienen un alto porcentaje de TNC (del 22 % al 48 %) por lo que a pesar de tener un alto nivel de TP se tiene que distribuir mejor el trabajo entre estas personas. Sin embargo, el punto crítico de la partida lo tenemos en los 2 obreros restantes que poseen porcentajes de TNC del 48 % y 68 %, lo cual nos demuestra que la cuadrilla está claramente sobredimensionada aunque según los rendimientos obtenidos se esté por el promedio del sector.

5.2.1.1. Concreto en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.40:

Figura 5.40: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas

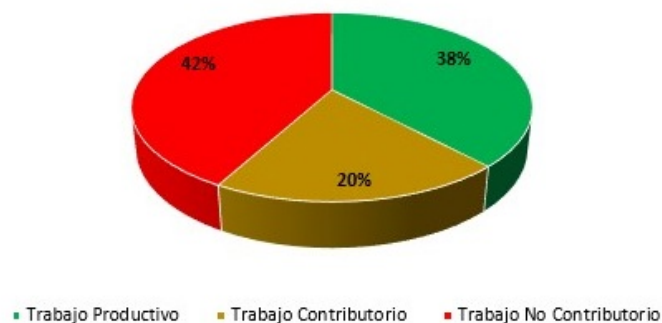


Fuente: Propia

5.2.1.2. Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.41:

Figura 5.41: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP

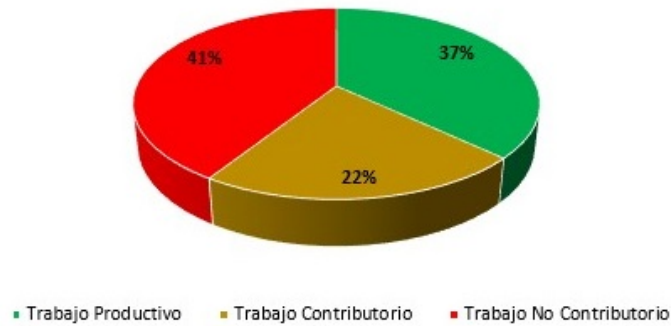


Fuente: Propia

5.2.1.3. Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.42:

Figura 5.42: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de SS.HH.

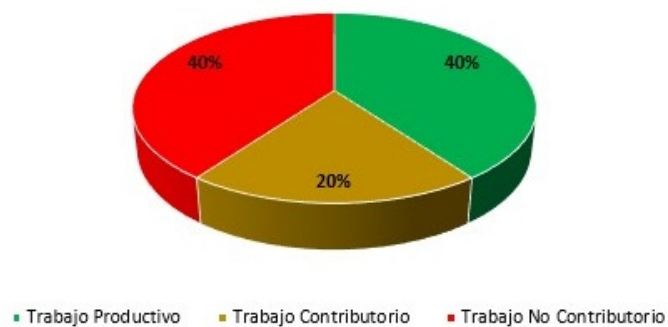


Fuente: Propia

5.2.1.4. Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.43:

Figura 5.43: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.2. Concreto en Columnas

Se decidió analizar esta partida por tener una incidencia grande al igual que la partida anteriormente analizada y porque se obtendrán conclusiones importantes al realizar la medición de esta partida.

Analizando la partida se pudo dividir las actividades que la conforman en cada grupo de trabajos (TP, TC y TNC) quedando distribuidas en la tabla 5.7 de la siguiente manera:

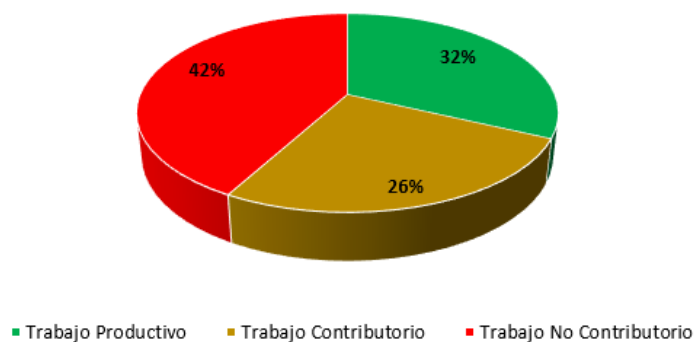
Tabla 5.7: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Manejo de manguera	Instrucciones	Esperas y descanso
Vibrado de concreto	Lampeado	Simulación de trabajo
	Traslado de manguera	Viajes
	Nivel	
	Traslado de materiales	

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.44:

Figura 5.44: Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel de esta partida se obtuvieron valores que hacen referencia clara de que se tiene que optimizar mucho en esta partida, puesto que se obtuvieron resultados de un nivel de Trabajo no Contributorio del 42 %, al igual que en la partida de concreto en

losa aligerada, por lo que será necesario evaluar este porcentaje y tratar de reducir su cantidad a una magnitud menor para obtener mayores cantidades en los trabajos productivos, y de esta manera optimizar mas la mano de obra de la cuadrilla de trabajo.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 6 personas (3 operario y 3 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.8.

Tabla 5.8: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN

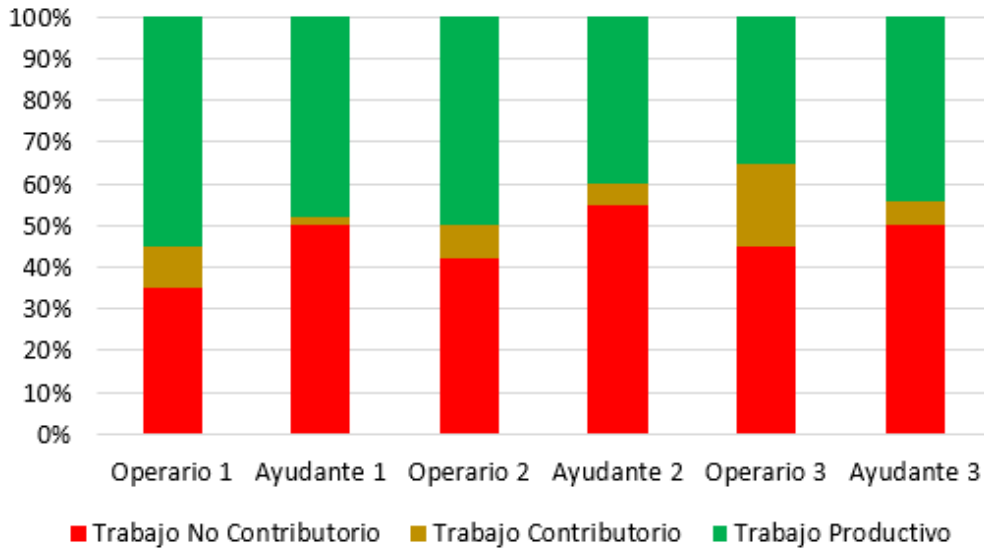
CONCRETO EN COLUMNAS	
NOMBRE	CARGO
GARCIA BARRETO, Abraham	Operario 1
RAMIREZ SOSA, Cesar	Operario 2
HINOSTROZA CANCHARI, Jorge	Operario 3
YUPANQUI BARRIOS, Roli	Ayudante 1
MARTINEZ CUADROS, Javier	Ayudante 2
VEGA ESCALANTE, Juan	Ayudante 3

Fuente: Propia

Observando los resultados individuales de los obreros que integran la cuadrilla analizada en la figura 5.45, se puede observar que todos los obreros presentan porcentajes altos de Trabajos no Contributorios (TNC), lo cual es un indicador de que existen factores externos que influyen negativamente en la productividad de la cuadrilla. El factor más influyente que se observó para esta partida es la demora para trasladar las bolsas de cemento hacia la zona de trabajo e iniciar consecutivamente con esta partida.

Se puede apreciar que 4 de los 6 obreros presentan un nivel de trabajo productivo que va desde el 44 % hasta el 55 %, mientras que 1 ayudante y un operario tienen 40 % y 35 % de Trabajo Productivo. Los 4 obreros que presentan trabajos productivos también tienen un alto porcentaje de TNC (del 35 % al 50 %) por lo que a pesar de tener un nivel regular de TP se tiene que distribuir mejor el trabajo entre estas personas. Sin embargo, el punto crítico de la partida lo tenemos en los 2 obreros restantes que poseen porcentajes de TNC del 55 % y 45 %.

Figura 5.45: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Concreto en Columnas de AHREN

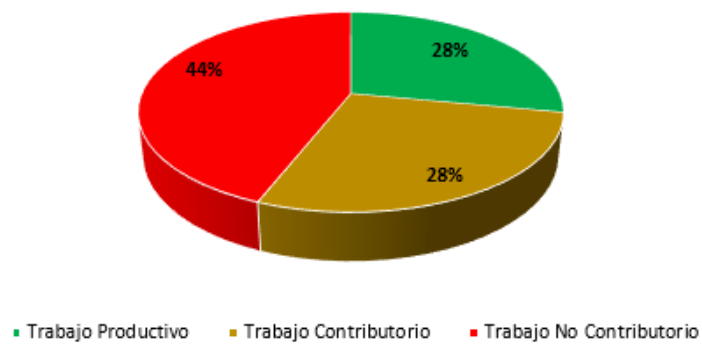


Fuente: Propia

5.2.2.1. Concreto en Columnas - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.46:

Figura 5.46: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de 03 Aulas

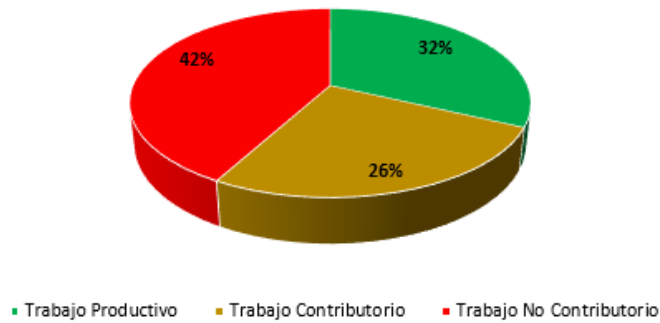


Fuente: Propia

5.2.2.2. Concreto en Columnas - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.47:

Figura 5.47: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de SUM y AIP

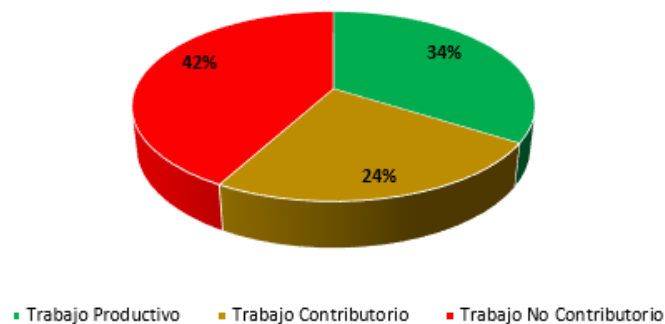


Fuente: Propia

5.2.2.3. Concreto en Columnas - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.48:

Figura 5.48: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de SS.HH.

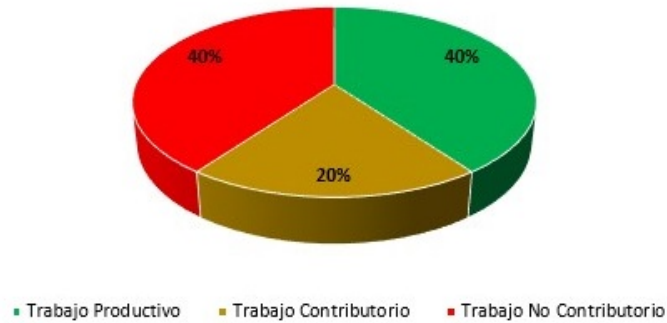


Fuente: Propia

5.2.2.4. Concreto en Columnas - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.49:

Figura 5.49: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Columnas - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.3. Concreto en Vigas

Esta partida al igual que las partidas anteriormente mencionadas tiene una incidencia grande ya que de estas se obtendrán conclusiones importantes al realizar sus mediciones.

Analizando la partida se pudo dividir las actividades que la conforman en cada grupo de trabajos (TP, TC y TNC) quedando distribuidas en la tabla 5.9 de la siguiente manera:

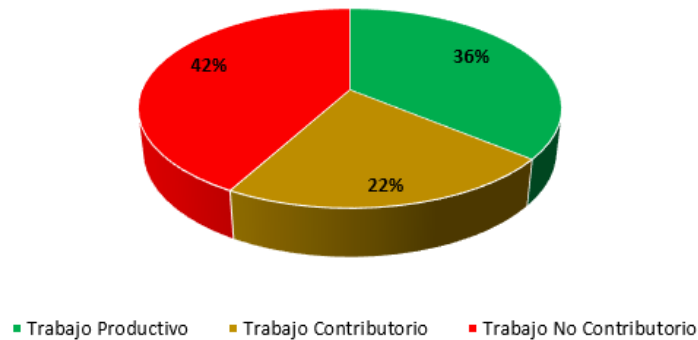
Tabla 5.9: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Manejo de manguera	Instrucciones	Esperas y descanso
Vibrado de concreto	Lampeado	Simulación de trabajo
	Traslado de manguera	Viajes
	Nivel	
	Traslado de materiales	

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.50:

Figura 5.50: Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel de toda la partida se obtuvieron valores que nos daban evidencia clara de que se tenía mucho para optimizar en esta partida, en especial por obtener un nivel de Trabajo no Contributorio del 42 %, este valor es casi el doble del promedio obtenido en la obra mediante el nivel general de actividad por lo que se tiene una brecha muy amplia por reducir.

Una vez identificado que el problema está en el porcentaje elevado de Trabajo no Contributorio se analizan los resultados individuales del nivel general de actividad buscando la manera correcta para optimizar el proceso.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 3 personas (2 operarios y 1 oficial), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.10.

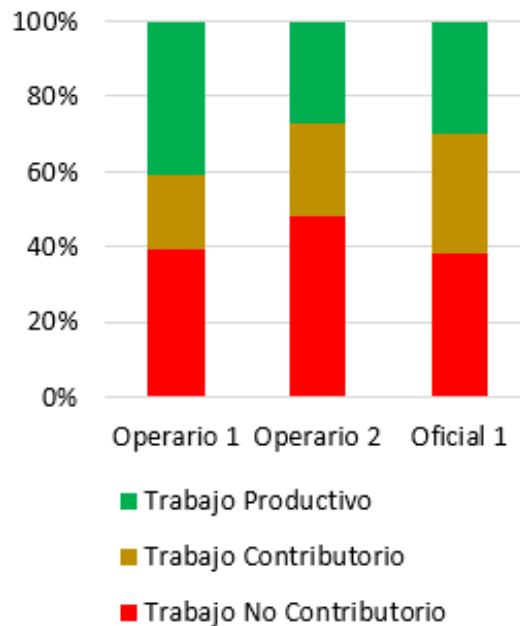
Tabla 5.10: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN

CONCRETO EN VIGAS	
NOMBRE	CARGO
GARCIA BARRETO, Teofilo	Operario 1
CONDE ESPINOZA, Victor	Operario 2
GARCIA CHANCO, Esau	Oficial 1

Fuente: Propia

Observando los resultados individuales de los obreros que integran la cuadrilla analizada

Figura 5.51: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

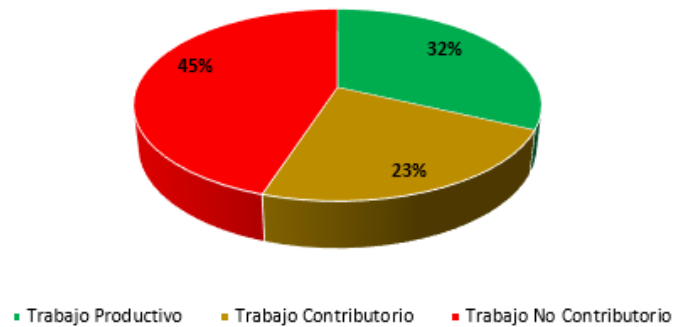
en la figura 5.51 se puede observar que todos los obreros presentan porcentajes altos de Trabajos no Contributorios (TNC), lo cual es un indicador de que existen factores externos que influyen negativamente en la productividad de la cuadrilla. El factor más influyente que se observó para esta partida es la demora que existe en reanudar los trabajos ante el tanqueado de combustible para la máquina mezcladora, lo cual origina esperas de toda la cuadrilla para continuar con esta partida.

Se puede apreciar que para los 3 obreros se presenta un nivel de trabajo productivo que va desde el 27 % hasta el 41 % en caso de los Operarios, mientras que 1 Oficial tienen 33 % de Trabajo Productivo. Los 3 obreros que presentan trabajos productivos también tienen un alto porcentaje de TNC (del 39 % al 48 %) por lo que a pesar de tener un nivel regular de TP se tiene que distribuir mejor el trabajo entre estas personas.

5.2.3.1. Concreto en Vigas - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.52:

Figura 5.52: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de 03 Aulas

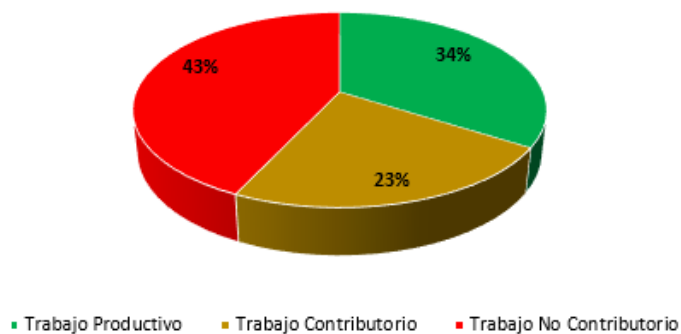


Fuente: Propia

5.2.3.2. Concreto en Vigas - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.53:

Figura 5.53: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de SUM y AIP

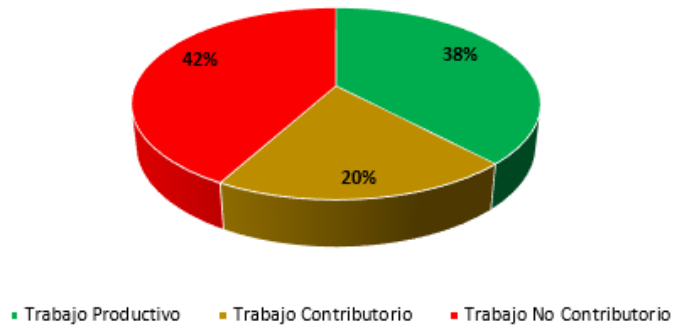


Fuente: Propia

5.2.3.3. Concreto en Vigas - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.54:

Figura 5.54: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de SS.HH.

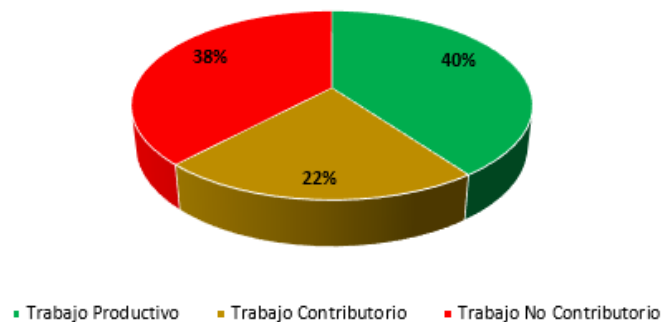


Fuente: Propia

5.2.3.4. Concreto en Vigas - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.55:

Figura 5.55: Distribución de Trabajos para la Partida Concreto en Vigas - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.4. Encofrado de Losa Aligerada

Se escogió esta partida debido a que también es una partida crítica de la obra en cuanto a las horas hombre.

La partida de encofrado es por definición una actividad que no agrega valor al proceso de construcción por lo que no debería tener trabajos productivos en el proceso. Sin embargo, para efectos de este análisis se consideraron como productivas las actividades que marcan una diferencia notoria en el proceso de encofrado y que por lo tanto son necesarias para poder realizar las siguientes partidas como el vaciado de vigas. La distribución de las actividades que conforman la partida se muestra en la tabla 5.11.

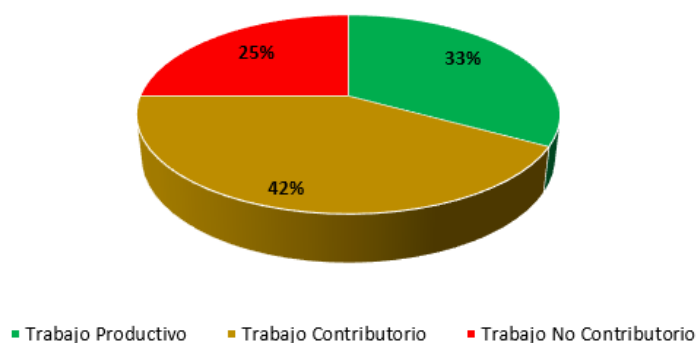
Tabla 5.11: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Trabajos de encofrado	Instrucciones/lectura de planos	Esperas
Nivelado	Preparación de materiales	Descanso
Aplomado	Transporte	Simulación de trabajo
	Amarrado	Trabajo Rehecho
	Desencofrado	Viajes
	Mediciones	Busqueda de material
	Seguridad y limpieza	

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.56:

Figura 5.56: Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel general en la partida se observó que los porcentajes de TNC están en el promedio de la obra que es del 22 %, al ser este un valor no muy elevado las principales optimizaciones que se harían no podrían reducir mucho de este valor como si lo podrían hacer de los TC que para esta partida llegan al 42 %. La meta que buscaríamos para esta partida sería transformar el mayor porcentaje posible de TC en TP y poder llegar por lo menos al 38 % que se tiene como promedio de la obra. Sin embargo, dada la naturaleza de la partida que se mencionó anteriormente llegar a un nivel del 38 % de TP sería algo muy difícil.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 8 personas (4 operarios y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.12.

Tabla 5.12: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN

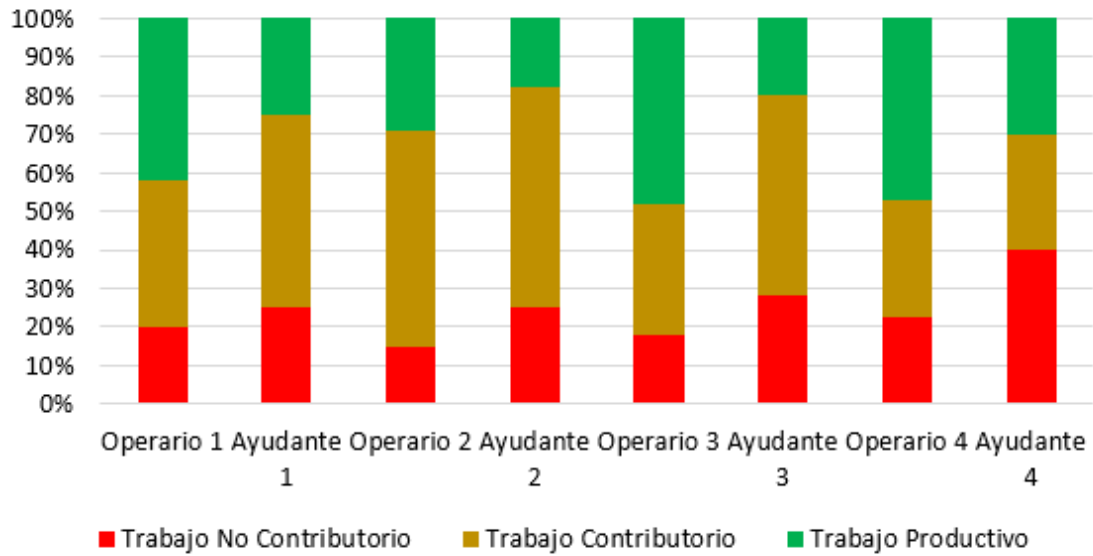
ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	
NOMBRE	CARGO
FERNANDEZ MENDOZA, Fortunato	Operario 1
MEDINA BAUTISTA, Edwin	Operario 2
QUISPE FERNANDEZ, Clemente	Operario 3
DE LA CRUZ TINEO, Jose Luis	Operario 4
PIZARRO MARTINEZ, Juan Carlos	Ayudante 1
MARTINEZ CUADROS, Oscar	Ayudante 2
TENORIO ÑAHUINCOPA, Esteban	Ayudante 3
VEGA ESCALANTE, Juan David	Ayudante 4

Fuente: Propia

Se mostrará el resultado obtenido de cada integrante de la cuadrilla en la figura 5.57 con la finalidad de poder observar con claridad una oportunidad de mejora para la partida.

De los resultados colectivos e individuales se puede apreciar que la mayor parte del tiempo la cuadrilla lo dedica a realizar trabajos Contributorios (42 %) que es lo que buscaremos reducir.

Figura 5.57: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN

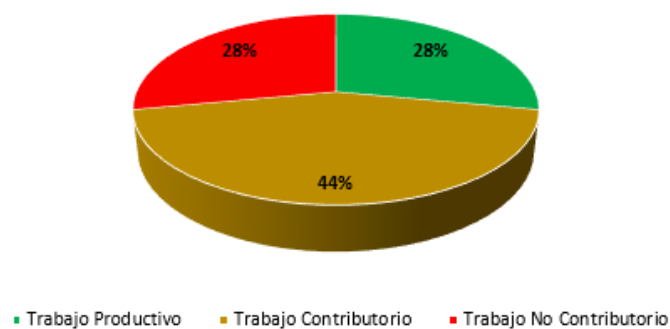


Fuente: Propia

5.2.4.1. Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.58:

Figura 5.58: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de 03 Aulas

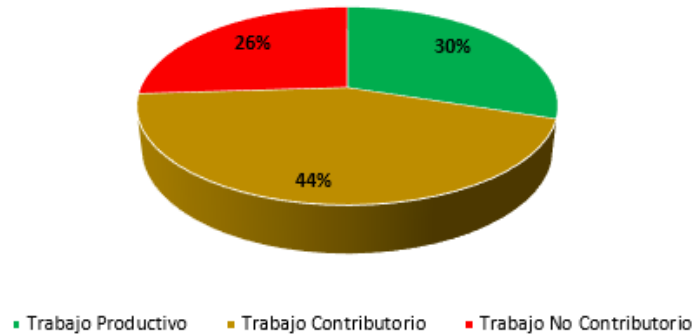


Fuente: Propia

5.2.4.2. Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.59:

Figura 5.59: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de SUM y AIP

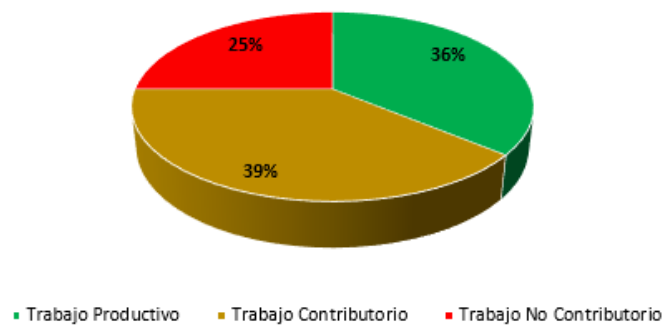


Fuente: Propia

5.2.4.3. Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.60:

Figura 5.60: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de SS.HH.

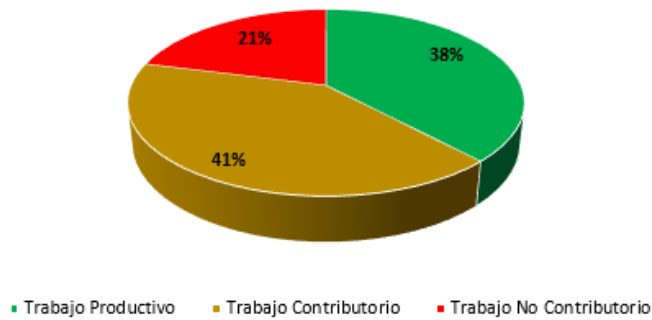


Fuente: Propia

5.2.4.4. Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.61:

Figura 5.61: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Losa Aligerada - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.5. Encofrado de Columnas

El encofrado es por definición una actividad que no agrega valor al proceso de construcción por lo que no debería tener trabajos productivos en el proceso. Sin embargo, para efectos de este análisis se consideraron como productivas las actividades que marcan una diferencia notoria en el proceso de encofrado y que por lo tanto son necesarias para poder realizar las siguientes partidas como el vaciado de vigas. La distribución de las actividades que conforman la partida se muestra en la tabla 5.13.

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.62:

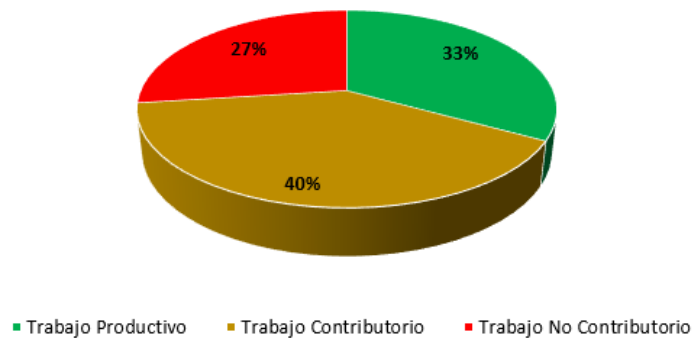
A nivel general en la partida se observó que los porcentajes de TNC están en el promedio de la obra que es del 22 %, al ser este un valor no muy elevado las principales optimizaciones que se harían no podrían reducir mucho de este valor como si lo podrían hacer de los TC que para esta partida llegan al 40 %. La meta que buscaríamos para esta partida sería transformar el mayor porcentaje posible de TC en TP y poder llegar por lo menos al 38 % que se tiene como promedio de la obra. Sin embargo, dada la

Tabla 5.13: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Trabajos de encofrado	Instrucciones/lectura de planos	Esperas
Nivelado	Preparación de materiales	Descanso
Aplomado	Transporte	Simulación de trabajo
	Amarrado	Trabajo Rehecho
	Desencofrado	Viajes
	Mediciones	Busqueda de material
	Seguridad y limpieza	

Fuente: Propia

Figura 5.62: Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

naturaleza de la partida que se mencionó anteriormente llegar a un nivel del 38% de TP sería algo muy dificultoso.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 8 personas (4 operarios y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.14.

Tabla 5.14: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN

ENCOFRADO DE COLUMNAS	
NOMBRE	CARGO
PITUY OSPINA, Urbano	Operario 1
GARCIA BARRETO, Abraham	Operario 2
GARCIA CHANCO, Cesar	Operario 3
CCOICCA HUAMAN, Zaul Benue	Operario 4
MARTINEZ CUADROS, Richard	Ayudante 1
MORENO GARAMENDI, Telesforo	Ayudante 2
CUADROS CALDERON, Hector Raul	Ayudante 3
DE LA CRUZ CARNICA, Luis Carlos	Ayudante 4

Fuente: Propia

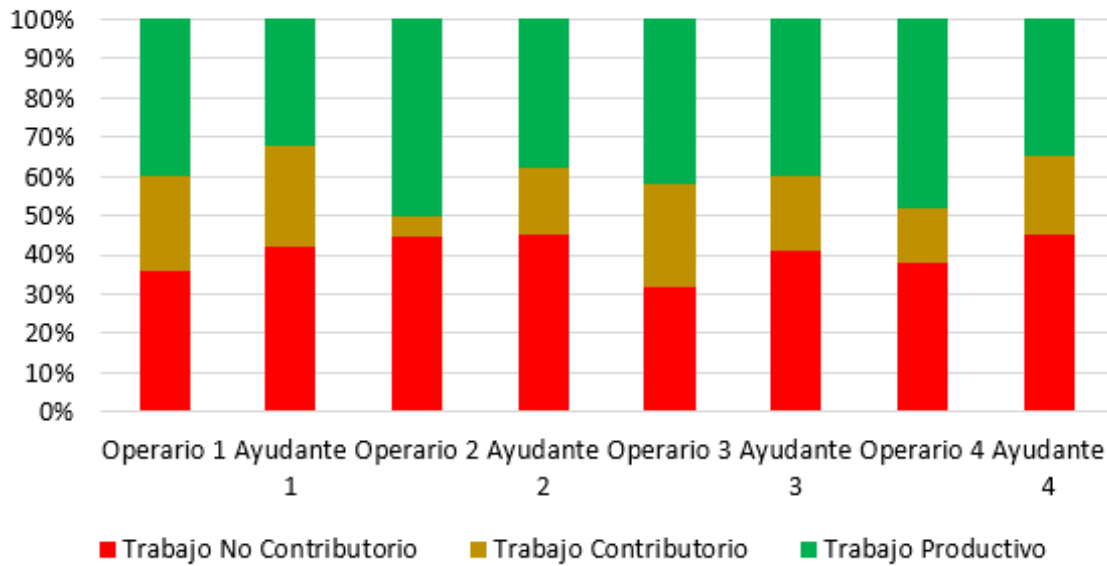
Se mostrara el resultado obtenido de cada integrante de la cuadrilla en la figura 5.63, con la finalidad de poder observar con claridad una oportunidad de mejora para la partida.

De los resultados colectivos e individuales se puede apreciar que la mayor parte del tiempo la cuadrilla lo dedica a realizar trabajos Contributorios (40%) que es lo que buscaremos reducir.

5.2.5.1. Encofrado en Columnas - Módulo de 03 Aulas

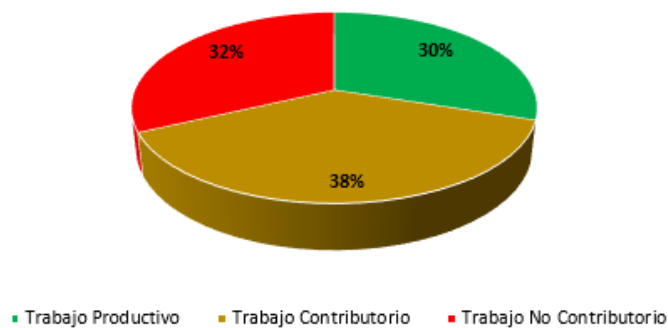
Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.64:

Figura 5.63: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

Figura 5.64: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Módulo de 03 Aulas

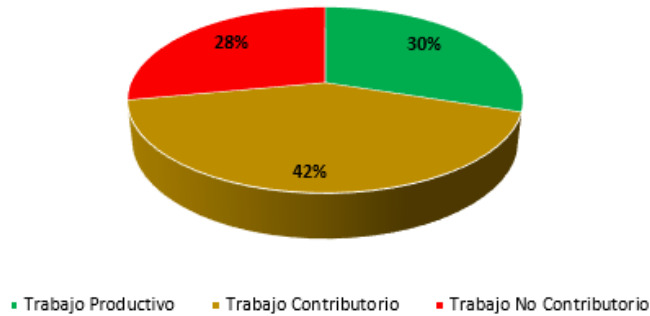


Fuente: Propia

5.2.5.2. Encofrado en Columnas - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.65:

Figura 5.65: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Módulo de SUM y AIP

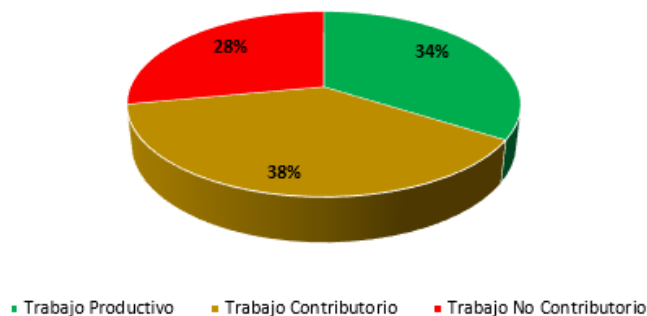


Fuente: Propia

5.2.5.3. Encofrado en Columnas - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.66:

Figura 5.66: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Módulo de SS.HH.

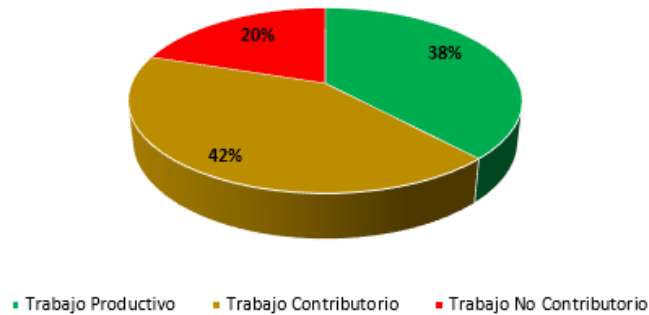


Fuente: Propia

5.2.5.4. Encofrado en Columnas - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.67:

Figura 5.67: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Columnas - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.6. Encofrado de Vigas

Se escogió esta partida debido a que es una partida crítica e incidente de la obra en cuanto a las horas hombre.

La partida de encofrado es por definición una actividad que no agrega valor al proceso de construcción por lo que no debería tener trabajos productivos en el proceso. Sin embargo, para efectos de este análisis se consideraron como productivas las actividades que marcan una diferencia notoria en el proceso de encofrado y que por lo tanto son necesarias para poder realizar las siguientes partidas como el vaciado de vigas. La distribución de las actividades que conforman la partida se muestra en la tabla 5.15.

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.68:

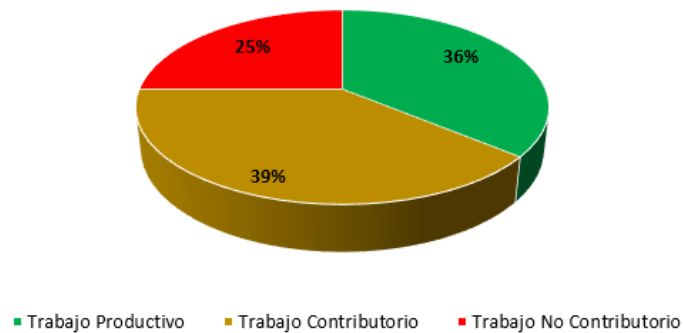
A nivel general en la partida se observó que los porcentajes de TNC estaba en el promedio de la obra que es del 22 %, al ser este un valor no muy elevado las principales optimizaciones que se harían no podrían reducir mucho de este valor como si lo podrían

Tabla 5.15: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Trabajos de encofrado	Instrucciones/lectura de planos	Esperas
Nivelado	Preparación de materiales	Descanso
Aplomado	Transporte	Simulación de trabajo
	Amarrado	Trabajo Rehecho
	Desencofrado	Viajes
	Mediciones	Busqueda de material
	Seguridad y limpieza	

Fuente: Propia

Figura 5.68: Porcentaje de ocupación de tiempo para Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

hacer de los TC que para esta partida llegan al 39%. La meta que buscaríamos para esta partida sería transformar el mayor porcentaje posible de TC en TP y poder llegar por lo menos al 38% que se tiene como promedio de la obra. Sin embargo, dada la naturaleza de la partida que se mencionó anteriormente llegar a un nivel del 38% de TP sería algo muy difícil.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 8 personas (4 operarios y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.16.

Tabla 5.16: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN

ENCOFRADO DE VIGAS	
NOMBRE	CARGO
CONDE ESPINOZA, Victor	Operario 1
GARCIA BARRETO, Teofilo	Operario 2
RAMIREZ SOSA, Cesar	Operario 3
HINOSTROZA CANCHARI, Jorge	Operario 4
ALARCON MORENO, Vidal	Ayudante 1
CUADROS CALDERON, Adolfo	Ayudante 2
DE LA CRUZ ARANGO, Eduardo	Ayudante 3
HINOSTROZA MARTINEZ, Felix	Ayudante 4

Fuente: Propia

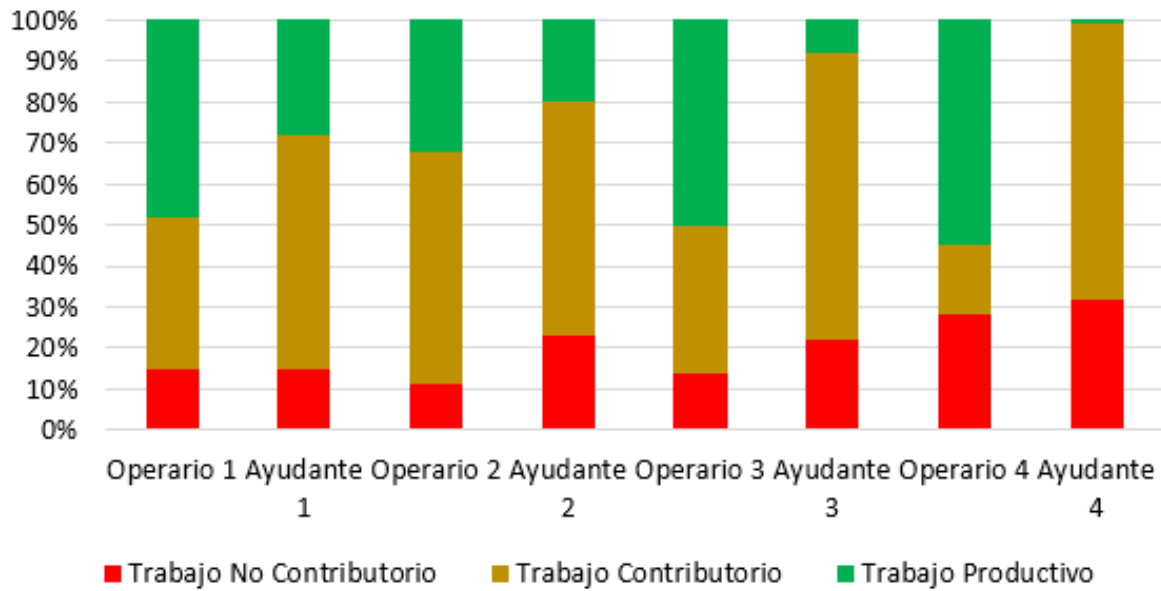
Se mostrara el resultado obtenido de cada integrante de la cuadrilla en la figura 5.69, con la finalidad de poder observar con claridad una oportunidad de mejora para la partida.

De los resultados colectivos e individuales se puede apreciar que la mayor parte del tiempo la cuadrilla lo dedica a realizar trabajos Contributorios (39%) que es lo que buscaremos reducir.

5.2.6.1. Encofrado en Vigas - Módulo de 03 Aulas

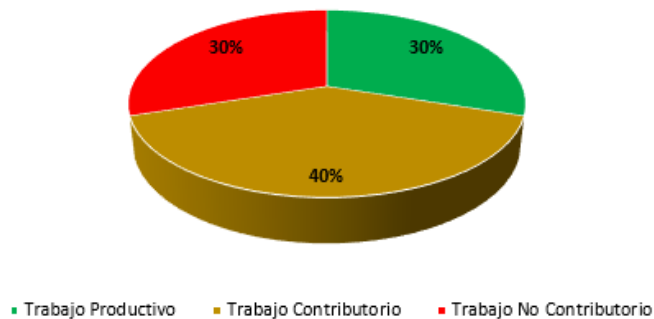
Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.70:

Figura 5.69: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida encofrado de vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

Figura 5.70: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de 03 Aulas

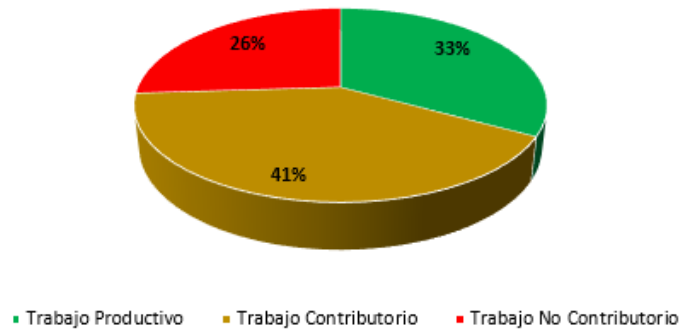


Fuente: Propia

5.2.6.2. Encofrado en Vigas - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.71:

Figura 5.71: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de SUM y AIP

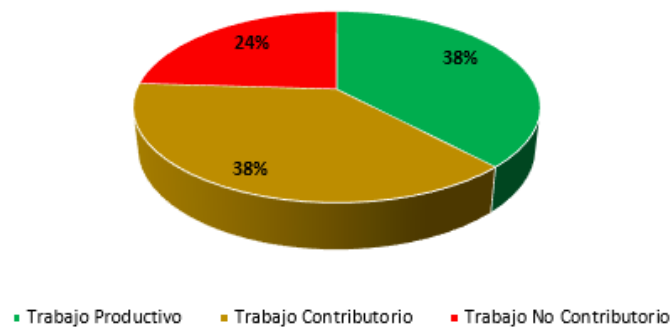


Fuente: Propia

5.2.6.3. Encofrado en Vigas - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.72:

Figura 5.72: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de SS.HH.

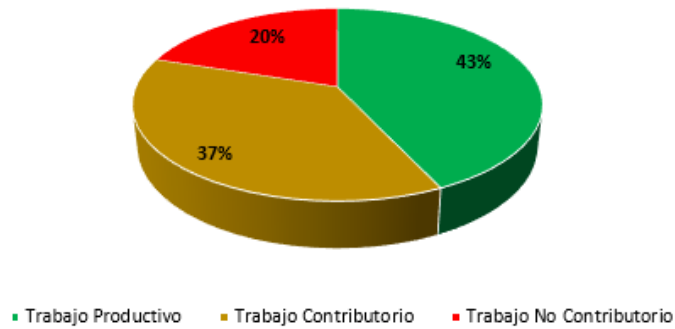


Fuente: Propia

5.2.6.4. Encofrado en Vigas - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.73:

Figura 5.73: Distribución de Trabajos para la Partida Encofrado en Vigas - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.7. Muro de Soga

Se decidió analizar esta partida por tener una incidencia grande y porque se obtendrán conclusiones importantes al realizar la medición de esta partida.

Analizando la partida se pudo dividir las actividades que la conforman en cada grupo de trabajos (TP, TC y TNC) quedando distribuidas de la siguiente manera como se muestra en la tabla 5.17:

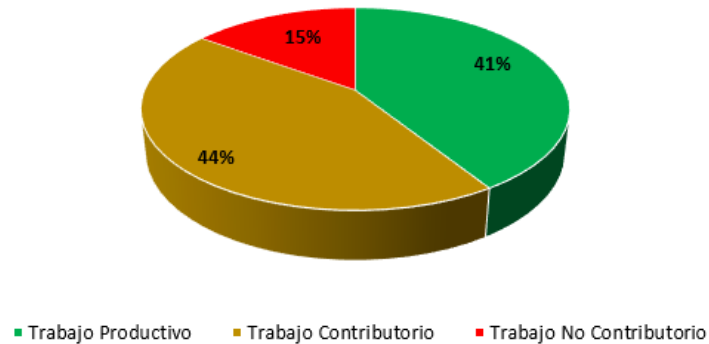
Tabla 5.17: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Aplomado	Instrucciones	Esperas y descanso
Nivel	Traslado de materiales	Simulación de trabajo
		Viajes

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.74:

Figura 5.74: Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel de toda la partida se obtuvieron valores que nos daban evidencia clara de que se tenía una cantidad mínima para optimizar en esta partida, en especial por obtener un nivel de Trabajo Contributorio del 44 %, este valor es un poco mayor al del promedio obtenido en la obra mediante el nivel general de actividad por lo que se tiene una brecha mínima por reducir.

Una vez identificado que el problema está en el porcentaje de Trabajo Contributorio se analizan los resultados individuales del nivel general de actividad buscando la manera correcta para optimizar el proceso.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 7 personas (3 operarios, 1 oficial y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.18:

Observando los resultados individuales de los obreros que integran la cuadrilla analizada de la figura 5.75, se puede observar que todos los obreros presentan porcentajes altos de Trabajos Contributorios (TC), lo cual es un indicador de que existen factores externos que influyen negativamente en la productividad de la cuadrilla pero que no son muy influyentes para nuestro caso ya que los rendimientos obtenidos superan a los rendimientos presupuestados.

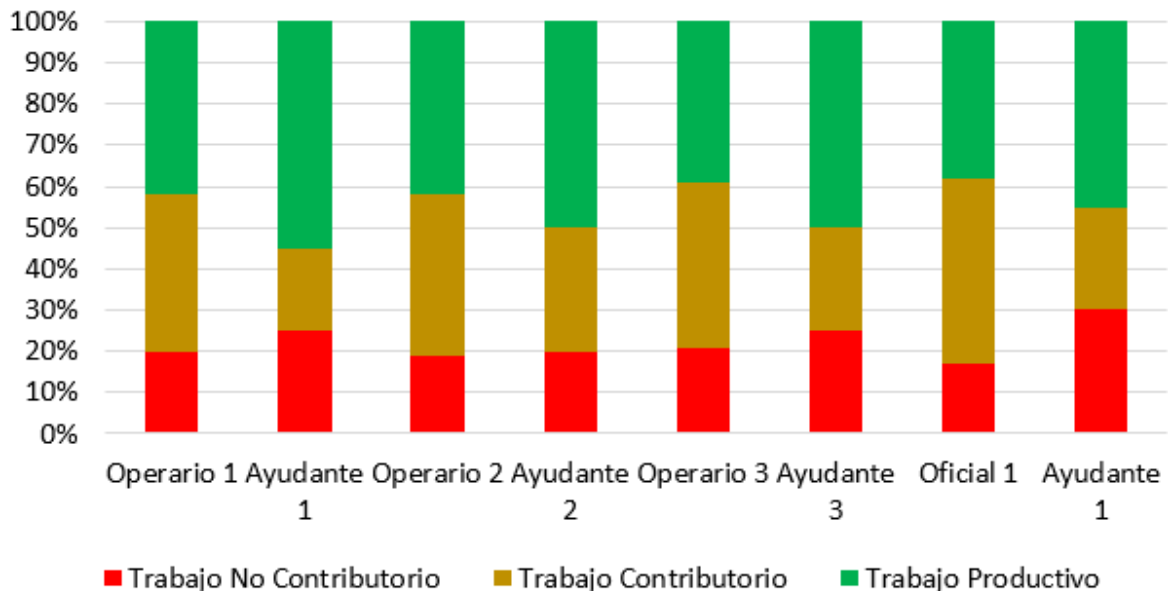
De los resultados colectivos e individuales se puede apreciar que la mayor parte del tiempo la cuadrilla lo dedica a realizar trabajos Contributorios (44 %) que es lo que

Tabla 5.18: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN

MURO DE SOGA	
NOMBRE	CARGO
CARHUAS MENDOZA, Jorge Luis	Operario 1
CHANCOS DIAZ, Pio	Operario 2
QUISPE NOLASCO, Edgar	Operario 3
GARCIA CHANCO, Josue	Oficial 1
DE LA CRUZ SOLANO, Saul	Ayudante 1
CUADROS HUALLANCA, Roberto Carlos	Ayudante 2
MARTINEZ CUADROS, Richard	Ayudante 3
PIZARRO MARTINEZ, Juan Carlos	Ayudante 1

Fuente: Propia

Figura 5.75: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN



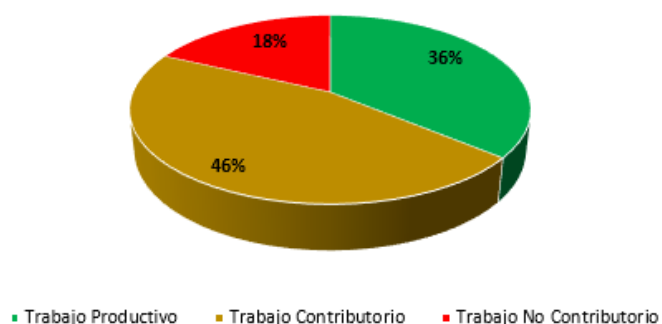
Fuente: Propia

buscaremos reducir.

5.2.7.1. Muro de Soga - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.76:

Figura 5.76: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de 03 Aulas

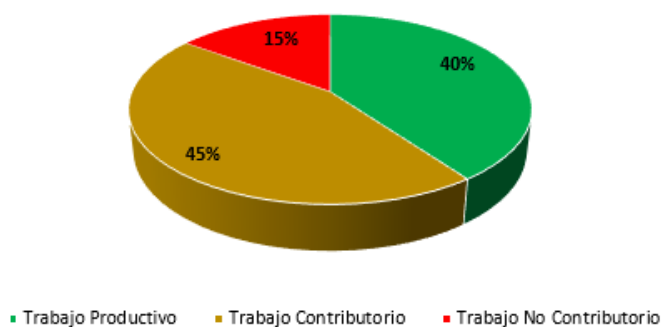


Fuente: Propia

5.2.7.2. Muro de Soga - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.77:

Figura 5.77: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de SUM y AIP

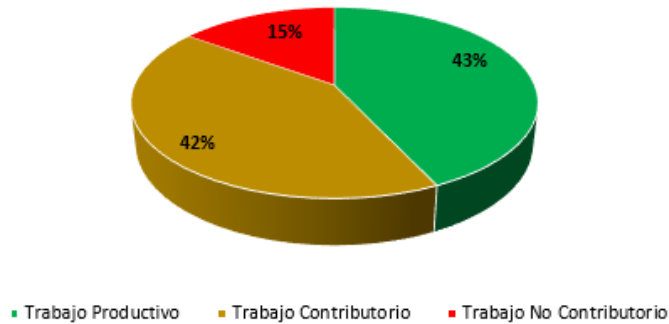


Fuente: Propia

5.2.7.3. Muro de Soga - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.78:

Figura 5.78: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de SS.HH.

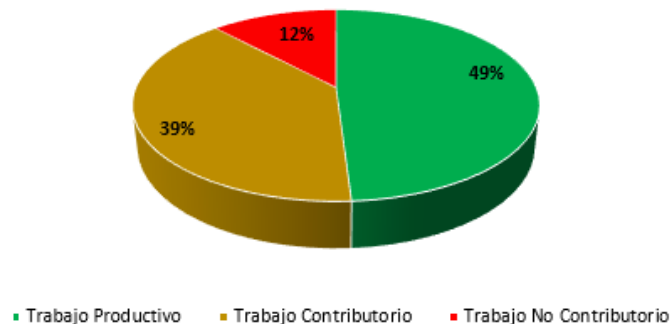


Fuente: Propia

5.2.7.4. Muro de Soga - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.79:

Figura 5.79: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Soga - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.2.8. Muro de Cabeza

Se decidió analizar esta partida por tener una incidencia grande y porque se obtendrán conclusiones importantes al realizar la medición de esta partida.

Analizando la partida se pudo dividir las actividades que la conforman en cada grupo de trabajos (TP, TC y TNC) quedando distribuidas de la siguiente manera como se muestra en la tabla 5.19.

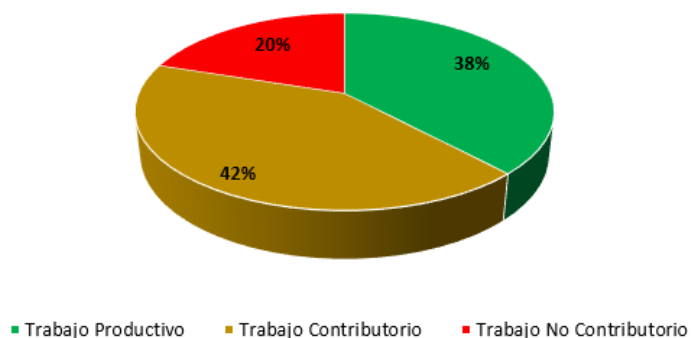
Tabla 5.19: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No Contributorio
Aplomado Nivel	Instrucciones Traslado de materiales	Esperas y descanso Simulación de trabajo Viajes

Fuente: Propia

De acuerdo a esta clasificación mostramos los siguientes resultados en la figura 5.80:

Figura 5.80: Porcentaje de ocupación de tiempo para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

A nivel de toda la partida se obtuvieron valores que nos daban evidencia clara de que se tenía mucho para optimizar en esta partida, en especial por obtener un nivel de Trabajo no Contributorio del 42 %, este valor es mas de el doble del promedio obtenido en la obra mediante el nivel general de actividad por lo que se tiene una brecha muy amplia por reducir.

Una vez identificado que el problema está en el porcentaje elevado de Trabajo no Contributorio se analizan los resultados individuales del nivel general de actividad buscando la manera correcta para optimizar el proceso.

Las mediciones se realizaron sobre una cuadrilla conformada por 7 personas (2 operarios, 1 oficial y 4 ayudantes), la cual se detalla a continuación en la tabla 5.20.

Tabla 5.20: Trabajadores de la Cuadrilla para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN

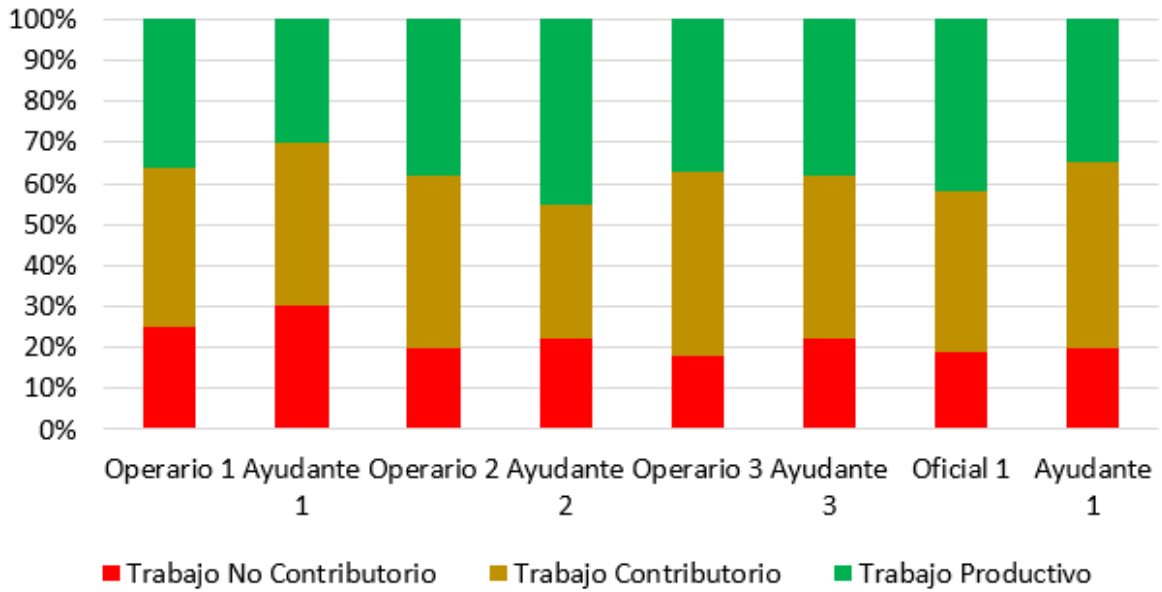
MURO DE CABEZA	
NOMBRE	CARGO
CARHUAS MENDOZA, Jorge Luis	Operario 1
CHANCOS DIAZ, Pio	Operario 2
QUISPE NOLASCO, Edgar	Operario 3
GARCIA CHANCO, Josue	Oficial 1
DE LA CRUZ SOLANO, Saul	Ayudante 1
CUADROS HUALLANCA, Roberto Carlos	Ayudante 2
MARTINEZ CUADROS, Richard	Ayudante 3
PIZARRO MARTINEZ, Juan Carlos	Ayudante 1

Fuente: Propia

Observando los resultados individuales de los obreros que integran la cuadrilla analizada de la figura 5.81, se puede observar que todos los obreros presentan porcentajes altos de Trabajos Contributorios (TC), lo cual es un indicador de que existen factores externos que influyen negativamente en la productividad de la cuadrilla pero que no son muy influyentes para nuestro caso ya que los rendimientos obtenidos superan a los rendimientos presupuestados.

De los resultados colectivos e individuales se puede apreciar que la mayor parte del tiempo la cuadrilla lo dedica a realizar trabajos Contributorios (42%) que es lo que buscaremos reducir.

Figura 5.81: Porcentajes de ocupación de tiempo de la cuadrilla para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN

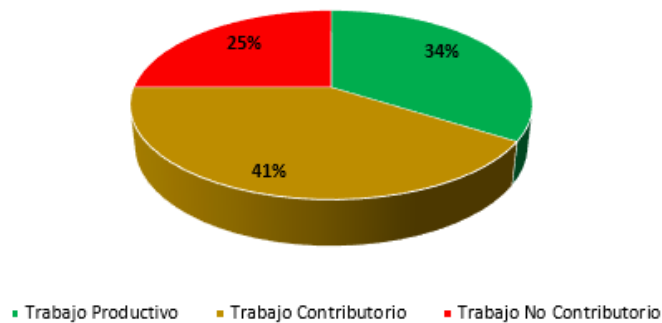


Fuente: Propia

5.2.8.1. Muro de Cabeza - Módulo de 03 Aulas

Para el módulo de 03 aulas trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.82:

Figura 5.82: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de 03 Aulas

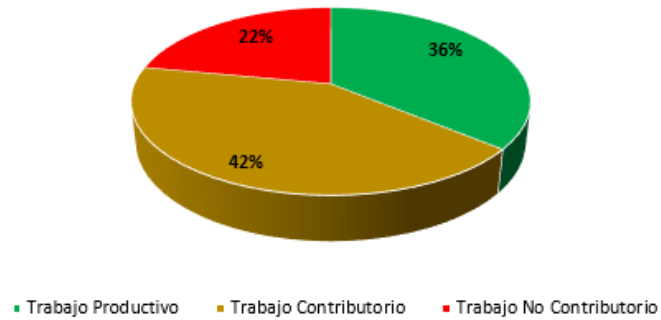


Fuente: Propia

5.2.8.2. Muro de Cabeza - Módulo de SUM y AIP

Para el módulo de sala de usos múltiples y aula de innovación pedagógica trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.83:

Figura 5.83: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de SUM y AIP

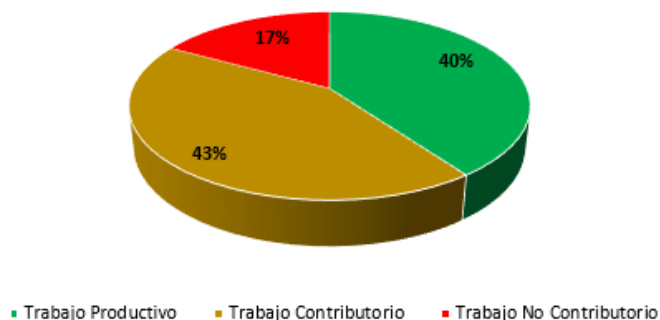


Fuente: Propia

5.2.8.3. Muro de Cabeza - Módulo de Servicios Higiénicos

Para el módulo de servicios higiénicos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.84:

Figura 5.84: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de SS.HH.

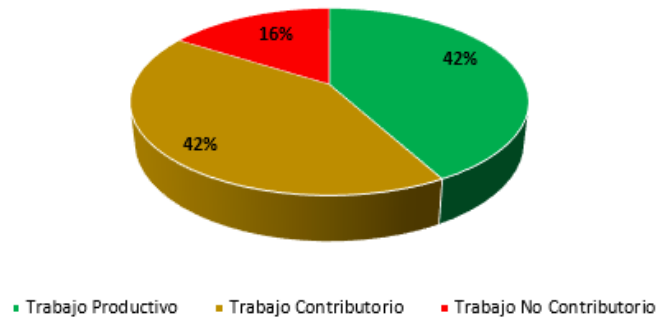


Fuente: Propia

5.2.8.4. Muro de Cabeza - Módulo de Administrativos

Para el módulo de administrativos trabajado mostramos los siguientes resultados como se observa en la figura 5.85:

Figura 5.85: Distribución de Trabajos para la Partida Muro de Cabeza - Módulo de Administrativos



Fuente: Propia

5.3. Porcentaje de Plan Cumplido

El sistema del último planificador (LPS) tiene la necesidad de medir el desempeño de cada plan de trabajo semanal para poder estimar la confiabilidad de todo el proceso de planificación y programación en el proyecto.

Los indicadores son una buena forma de ver que tanto ha influido la implementación del sistema en la obra. Esta medición, que es el primer paso para aprender de las fallas e implementar mejoras, se realiza a través del Porcentaje de Plan Cumplido (PPC).

El PPC evalúa entonces hasta qué punto el sistema del último planificador fue capaz de anticiparse al trabajo que se hará en la semana siguiente. Es decir, compara lo que se desea hacer según el plan de trabajo semanal con lo que realmente se hizo, reflejando así la fiabilidad del sistema de planificación para nuestra obra en particular, ya que los resultados del PPC dependen exclusivamente de las condiciones de implementación de cada obra y de la capacidad de anticiparse a los hechos a través de las programaciones.

En la práctica resulta sorprendente descubrir que la mayoría de veces solo una fracción menor de lo planificado se cumple.

Las experiencias de proyectos en el departamento de Lima, plantean que si se incrementa sistemáticamente el nivel de cumplimiento de la planificación, es posible lograr un significativo aumento en la productividad y desempeño general del proyecto. La explicación de estos mejoramientos, es que por medio de un mejor cumplimiento de la planificación, se logra estabilizar el ambiente de trabajo del proyecto, lo que genera un ciclo virtuoso que permite que la producción se realice en forma continua, sin interrupciones y en forma eficiente.

Para poder entender mejor lo que se explicó en el párrafo anterior a continuación se colocará una vista del formato utilizado para obtener el PPC y otras medidas de referencia para la obra como el porcentaje de avance como se muestra en la figura 5.86.

Figura 5.86: Porcentaje de Plan Cumplido del Proyecto de AHREN

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO												AHREN			
NOMBRE DE PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SERVIDO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE OCHO INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTritos DE LOS ANDES, CUSCO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO.				ÁREA / OFICINA EDIFICACIONES				FECHA sábado, 09 de enero de 2016							
CODIGO DE PROYECTO				PROPIETARIO GERENCIA Y CONSTRUCCION AHREN CONTRATISTAS GENERALES SAC				UBICACION CULPI, CHINILLA							
Descripción de la Actividad	Unid	Metrado Programado	Metrado Realizado	SEMANA 1							ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO				
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA	
Trazo y replanteo	m2	311.25													
Excavación de zapatas con retroexcavadora y personal	m3	258.49													
Excavación de cimientos corridos	m3	43.35													
Diseño y compactado de fondo de zapatas	m2	214.88													
Eliminación de material de corte	m3	224.88													
Vacado de concreto en hebra zapatas	m3	45.55													
Concreto de concreto de 2"	m3	5.74													
Acero Fy4200 kg/cm2 en columnas y zapatas	kg	2,514.12													
Vacado de concreto en zapatas	m3	45.55													
Acero en vigas de cimentación	kg	3,100.00													
Encofrado de vigas de cimentación	m2	121.50													
Vacado de concreto en vigas de cimentación	m3	6.50													
Encofrado de columnas	m2	44.25													
Vacado de concreto en columnas	m3	4.45													
Encofrado de fondo de vigas	m2	13.00													
Acero Fy4200 kg/cm2 en vigas	kg	1,200.00													
Encofrado de cara interior y trazo de viga perfilada	m2	15.50													
Encofrado de techo aligerado	m2	48.00													
Colocación de ladrillo de techo de 0.30x0.30x0.15m	m2	650.00													
Acero Fy4200 kg/cm2 en todo aligerado	kg	950.00													
Colocación de tuberías de instalaciones eléctricas	m	15.00													
Colocación de tuberías de instalaciones sanitarias	m	10.00													
Vacado de concreto F'c210 kg/cm2 en techo aligerado	m3	9.50													
Vacado de concreto F'c210 kg/cm2 en vigas	m3	9.00													

ANÁLISIS DE CONTINGENCIA SEMANAL (EN %)				N. AVANCE	
PROG	PROGRAMACION				
LOG	LOGISTICA				
QA/QC	CONTROL DE CALIDAD	3			
EXT	EXTERNOS				
SUP/CLI	SUPLENDORES / CLIENTES				
EXEC	ERRORES DE EJECUCION				
SC	SUBCONTRATOS	4			
EQ	EQUIPOS				
ADM	ADMINISTRATIVOS				

Fuente: Propia

5.4. Curva de Aprendizaje

La curva de aprendizaje es un concepto que se busca emplear en la construcción con el uso de la filosofía Lean Construction, en especial mediante el uso de la sectorización (división del trabajo en cantidades similares) y el tren de actividades (cuadrillas que hagan una sola labor). El uso en conjunto de estas 2 herramientas nos permite lograr un proceso de especialización de los trabajadores en las labores que realizan, incrementando de esa manera la eficiencia de ejecución de los trabajos lo cual se puede apreciar en la medición de rendimientos durante el progreso de la obra.

Analizando las partidas críticas de la etapa del cascarón como son Encofrado y concreto se pudieron obtener los siguientes resultados:

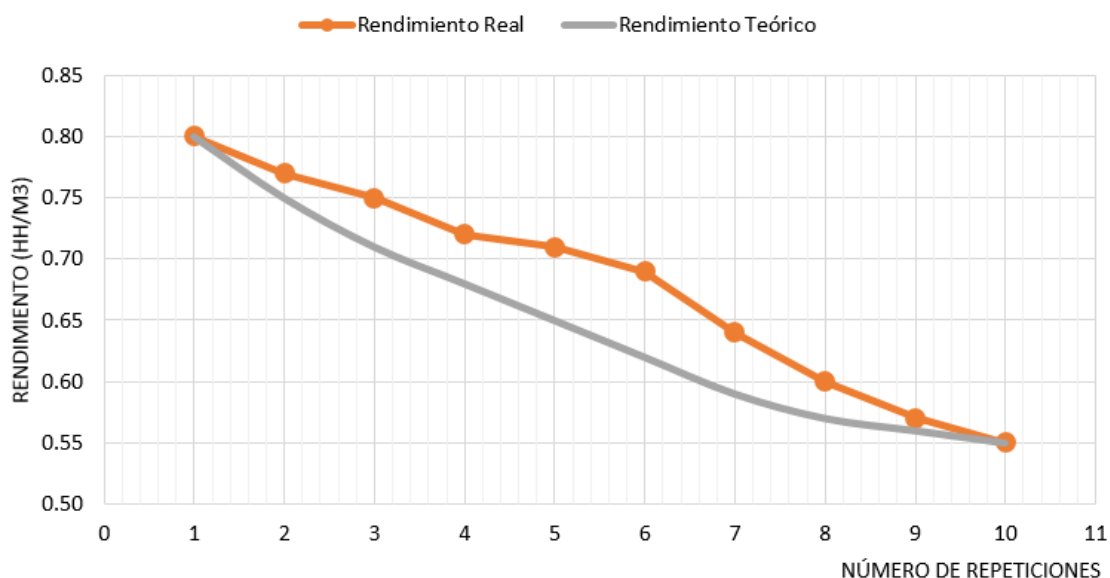
5.4.1. Concreto en Losa Aligerada

Para la partida de Concreto en Losa Aligerada se iniciaron los trabajos con un rendimiento de 0.80 hh/m³ que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 0.53 hh/m³, según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr un rendimiento de 0.60 hh/m³ y se concluyó la partida con un rendimiento de 0.55 hh/m³, estos detalles se muestran en la figura 5.87:

Como se puede apreciar en la figura 5.87, los rendimientos de la partida fueron bajando semana a semana hasta casi alcanzar el rendimiento presupuestado. Según la teoría de la curva de aprendizaje, el porcentaje de aprendizaje es el porcentaje de tiempo en el cual se logra hacer el trabajo luego del doble de veces, para el caso de esta partida dicho porcentaje es de 89.51 %, es decir cuando el trabajo se hizo 2n veces el tiempo que se tardo fue solo del 89.51 % que cuando se hizo la ves n.

En la figura 5.87 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma),

Figura 5.87: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Losa Aligerada del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

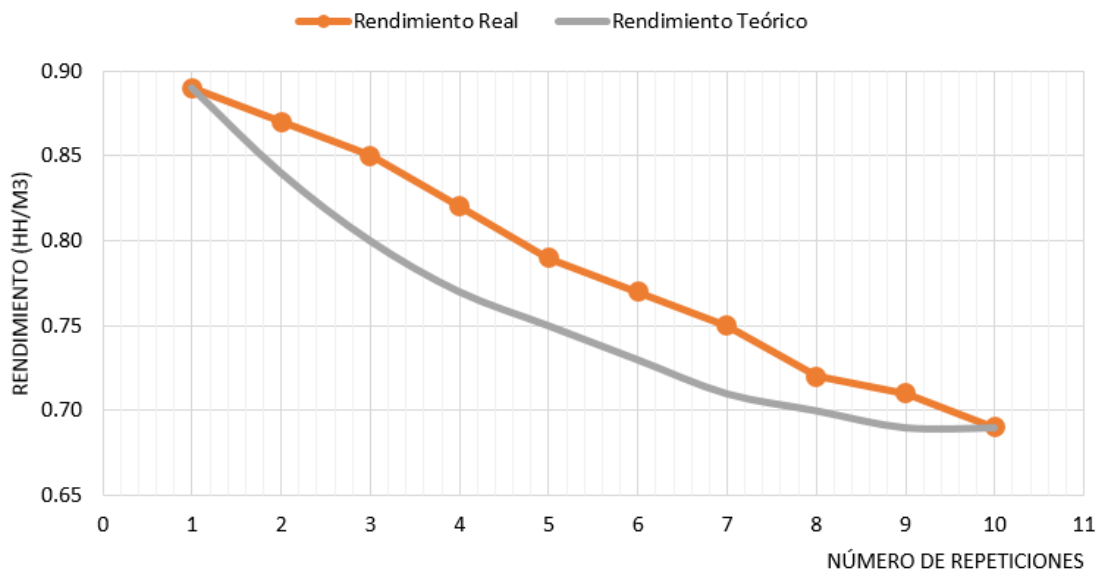
como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.2. Concreto en Columnas

Para la partida Concreto en columnas se iniciaron los trabajos con un rendimiento de 0.89 hh/m³ que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 0.67 hh/m³, según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr un rendimiento de 0.75 hh/m³ y se concluyó la partida con un rendimiento de 0.69 hh/m³, estos detalles se muestran en la figura 5.88:

Como se puede apreciar en la figura 5.88, los rendimientos de la partida fueron bajando semana a semana hasta casi alcanzar el rendimiento presupuestado. Según la teoría de la curva de aprendizaje, el porcentaje de aprendizaje es el porcentaje de tiempo en el

Figura 5.88: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Columnas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

cual se logra hacer el trabajo luego del doble de veces, para el caso de esta partida dicho porcentaje es de 92.33 %, es decir cuando el trabajo se hizo 2n veces el tiempo que se tardó fue solo del 92.33 % que cuando se hizo la vez n.

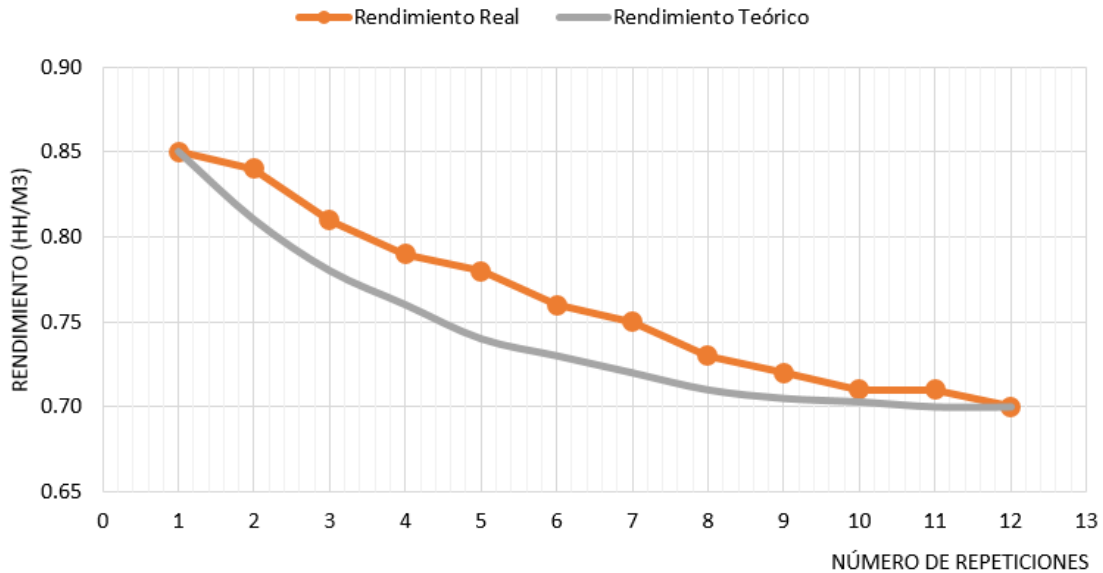
En la figura 5.88 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.3. Concreto en Vigas

Para la partida Concreto en Vigas se iniciaron los trabajos con un rendimiento de 0.85 hh/m³ que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es

0.67 hh/m³, según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr un rendimiento de 0.75 hh/m³ y se concluyó la partida con un rendimiento de 0.70 hh/m³, estos detalles se muestran en la figura 5.89:

Figura 5.89: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Concreto en Vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la figura 5.89, los rendimientos de la partida fueron bajando semana a semana hasta casi alcanzar el rendimiento presupuestado. Según la teoría de la curva de aprendizaje, el porcentaje de aprendizaje es el porcentaje de tiempo en el cual se logra hacer el trabajo luego del doble de veces, para el caso de esta partida dicho porcentaje es de 94.20 %, es decir cuando el trabajo se hizo 2n veces el tiempo que se tardó fue solo del 94.20 % que cuando se hizo la vez n.

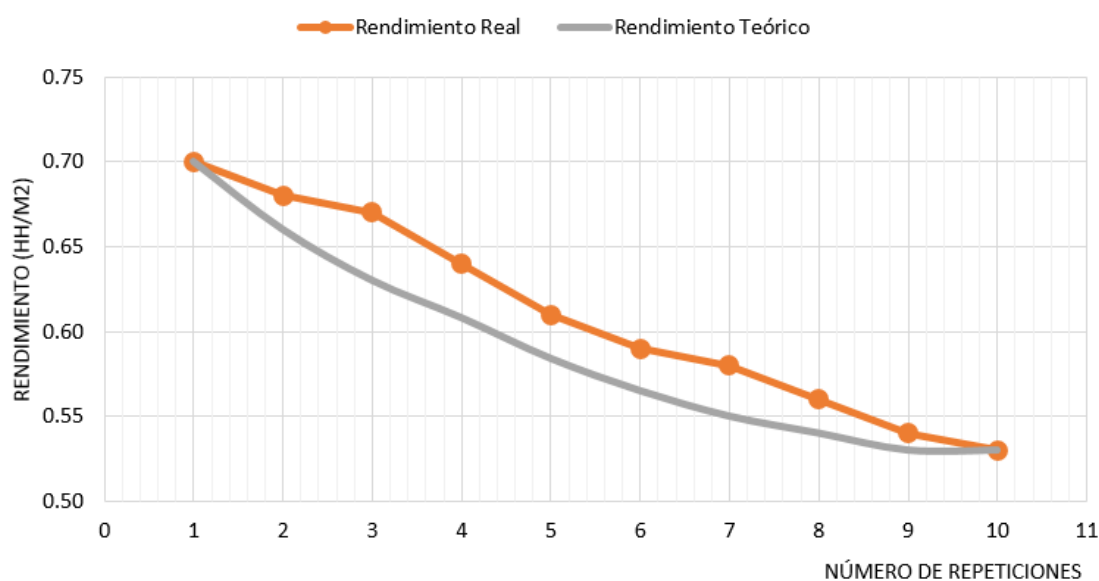
En la figura 5.89 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la

especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.4. Encofrado de Losa Aligerada

Para la partida de encofrado de losa aligerada se obtuvo un rendimiento inicial de 0.70 hh/m² que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 0.53 hh/m², según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr concluir la partida con un rendimiento de 0.53 hh/m², esto representa un porcentaje de aprendizaje del 91.54% (reducción de tiempos en 91.54% cuando se realiza el trabajo el doble de veces). estos detalles se muestran en la figura 5.90:

Figura 5.90: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Losa Aligerada del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

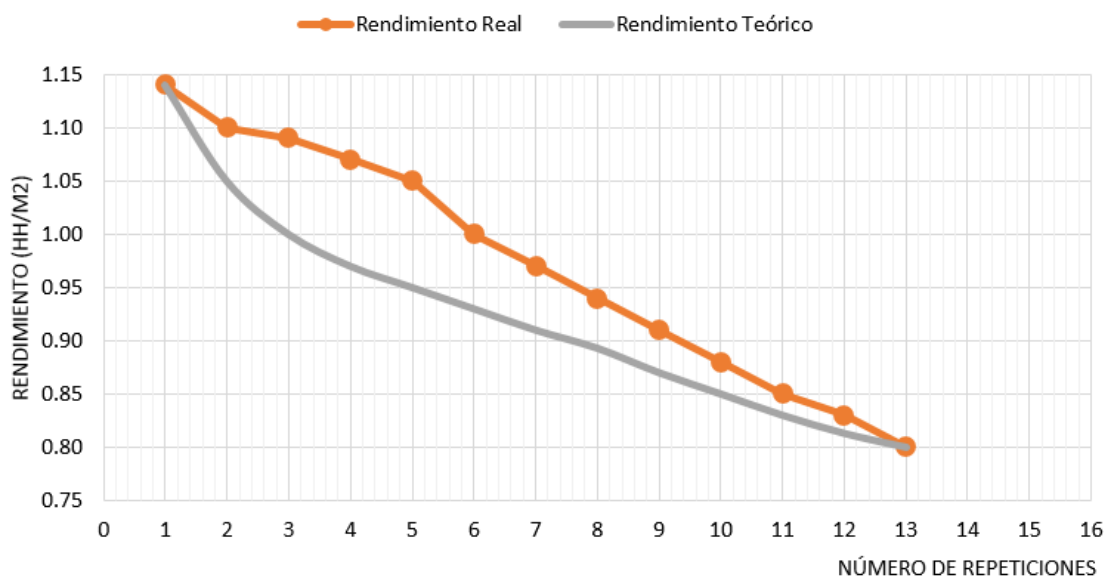
En la figura 5.90 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en

ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.5. Encofrado de Columnas

Para la partida encofrado de Columnas se obtuvo un rendimiento inicial de 1.14 hh/m² que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 0.67 hh/m², según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr concluir la partida con un rendimiento de 0.80 hh/m², esto representa un porcentaje de aprendizaje del 90.72 % (reducción de tiempos en 90.72 % cuando se realiza el trabajo el doble de veces). estos detalles se muestran en la figura 5.91:

Figura 5.91: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Columnas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

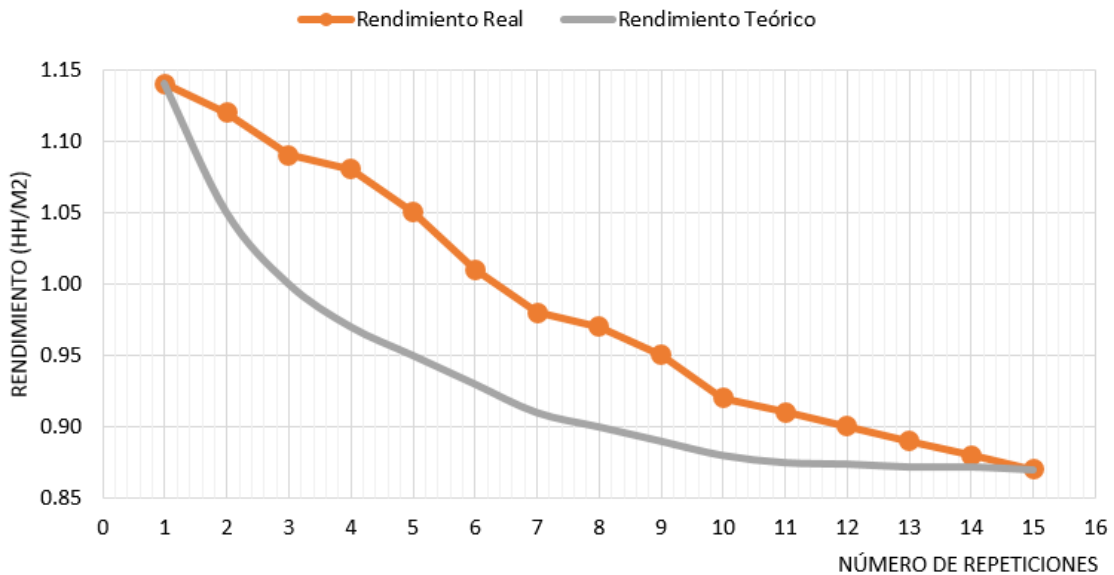
En la figura 5.91 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana,

pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.6. Encofrado de Vigas

Para la partida encofrado de Vigas se obtuvo un rendimiento inicial de 1.14 hh/m² que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 0.80 hh/m², según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr concluir la partida con un rendimiento de 0.87 hh/m², esto representa un porcentaje de aprendizaje del 92.45 % (reducción de tiempos en 92.45 % cuando se realiza el trabajo el doble de veces). estos detalles se muestran en la figura 5.92:

Figura 5.92: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Encofrado de Vigas del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

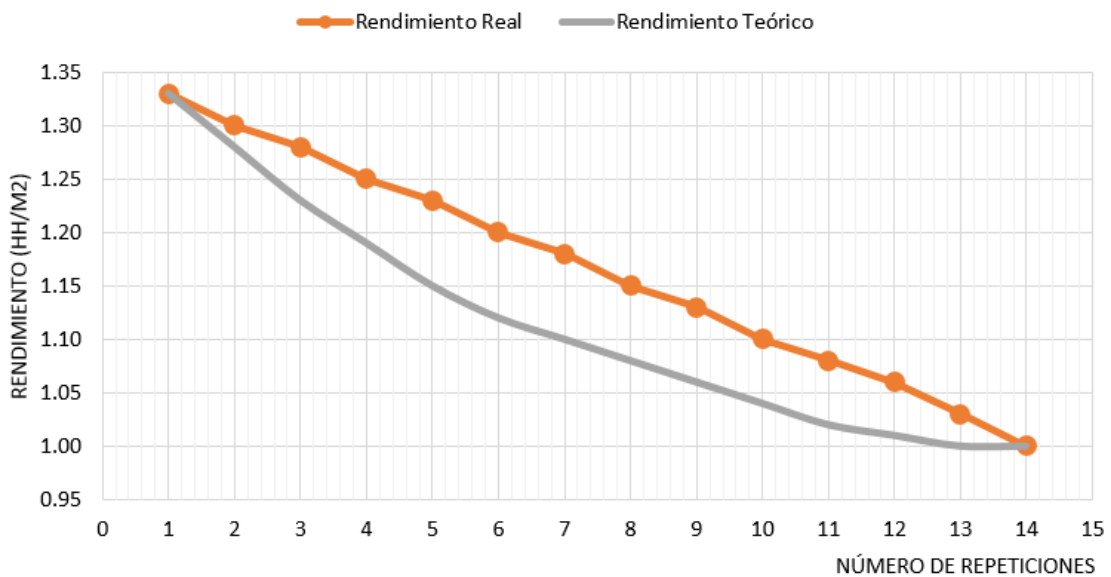
En la figura 5.92 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma),

como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.7. Muro de Soga

Para la partida Muro de Soga se obtuvo un rendimiento inicial de 1.33 hh/m² que era un cantidad mayor al rendimiento presupuestado cuyo valor es 1.16 hh/m², según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr concluir la partida con un rendimiento de 1.00 hh/m², esto representa un porcentaje de aprendizaje del 92.79% (reducción de tiempos en 92.79% cuando se realiza el trabajo el doble de veces). estos detalles se muestran en la figura 5.93:

Figura 5.93: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Muro de Soga del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

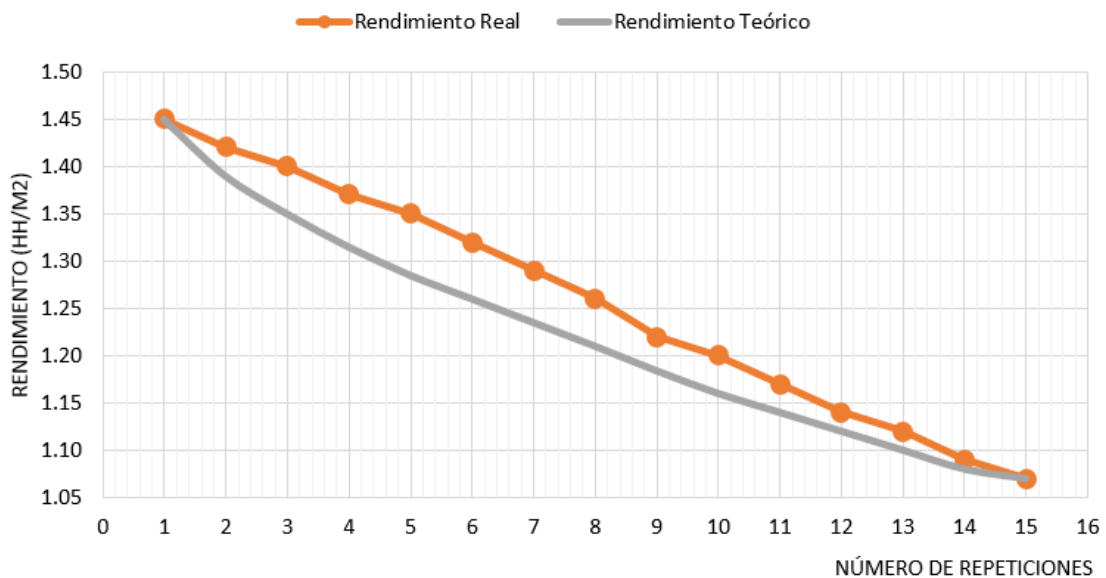
En la figura 5.93 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos

teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

5.4.8. Muro de Cabeza

Para la partida Muro de Cabeza se obtuvo un rendimiento inicial de 1.45 hh/m² que era un cantidad igual al rendimiento presupuestado cuyo valor es 1.45 hh/m², según se iba avanzando con los trabajos se fueron viendo mejoras en los rendimientos, hasta lograr concluir la partida con un rendimiento de 1.07 hh/m², esto representa un porcentaje de aprendizaje del 92.16 % (reducción de tiempos en 92.16 % cuando se realiza el trabajo el doble de veces). estos detalles se muestran en la figura 5.94:

Figura 5.94: Curva Rendimiento Real Vs Rendimiento Teórico para la Partida Muro de Cabeza del Proyecto de AHREN



Fuente: Propia

En la figura 5.94 se visualiza el rendimiento de la partida tomada en el proceso de

ejecución del proyecto (curva anaranjada) y se compara con la curva de rendimientos teóricos que se deberían obtener según el porcentaje de aprendizaje (curva ploma), como se puede apreciar ambas curvas se desarrollan de distinta manera cada semana, pero llegan al mismo valor final cumpliendo con el porcentaje mencionado. Además en ambas curvas se puede visualizar como el tiempo que se demora en hacer una unidad de trabajo (rendimiento) va disminuyendo a causa de la curva de aprendizaje y la especialización de los trabajadores de la cuadrilla.

Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presenta las conclusiones y recomendaciones de la tesis desarrollada.

6.1. Conclusiones

6.1.1. Del Proceso de Implementación

- La filosofía Lean Construction tendrá como meta principal: Lograr el flujo de trabajo, reducir el desperdicio, mejorar la productividad y reducir la variabilidad en el proceso constructivo de todo proyecto educativo donde sea aplicado.
- El desarrollo y la implementación de la filosofía Lean Construction permitirá ver la versatilidad de este método, su facilidad de uso y las ventajas de su implementación.
- El Lean Construction básicamente es una filosofía de producción que minimiza los tiempos improductivos (tiempos no contributorios), maximiza los tiempos productivos y maneja racionalmente los tiempos contributorios utilizando las herramientas mencionadas.
- Si el proyecto fue bien programado haciendo un correcto uso de las herramientas planteadas por el Lean Construction se logrará terminar antes del plazo contractual logrando un ahorro de tiempo muy importante .

6.1.2. Del Objetivo General

La implementación de la Filosofía Lean Construction a ayudado a realizar un eficiente proceso en el tema de la planificación, Programación y control del proyecto educativo planteado, puesto que permitió realizar trabajos más ordenados a través de flujos eficientes mejorando el proceso constructivo en cada una de las partidas estudiadas.

6.1.3. De los Objetivos Específicos

- La mala planificación, programación y control es una de las causales del retraso en los plazos.
- La productividad a mejorado puesto que se iniciaron los trabajos con rendimientos que se encontraban debajo de los planteados por el expediente técnico y a medida que se avanzaba se pudo observar que los rendimientos reales aumentaban significativamente, en algunos casos se superaban los rendimientos teóricos establecidos.
- Ya que la filosofía Lean Construction trabaja con una programación general por hitos y no es tan compleja y minuciosa como la que plantean los métodos PERT - CPM, las modificaciones que se realizan a diario se pueden actualizar de manera mas rápida, ayudando a cumplir las metas establecidas para cada día, semana y mes.
- El uso de cada una de las herramientas del Lean Construction han permitido demostrar su versatilidad para este tipo de proyecto, los desperdicios o pérdidas se han reducido favorablemente por el control en cada actividad ejecutada durante el proceso de ejecución del proyecto planteado.

6.2. Recomendaciones

- Las programaciones de obra realizadas bajo los métodos PERT - CPM son de mayor utilidad para estudios a nivel de perfil o expediente técnico puesto que se realiza un análisis minucioso de todas las partidas que intervienen en un proyecto determinado, posteriormente para la ejecución del proyecto la mejor opción sería optar por la filosofía Lean Construction ya que está demostrada su versatilidad.
- El tema de la productividad va de la mano con el ahorro en mano de obra y también en el costo total del proyecto. Sin embargo no se tiene un reporte integrado de costos que pueda dar fe de los buenos resultados que está teniendo la obra, es por esto que se propone implementar un control de costos para los proyectos, en el cual se puede analizar el costo total de la obra como también los ahorros obtenidos por temas de productividad.
- Es necesario involucrar a los subcontratistas en la planificación, programación y control de obras puesto que se estaría al tanto de cada uno de los avances pactados para cada semana y verificando su cumplimiento semana a semana. De esta manera se podría no solo lograr un proyecto más eficiente y mejorar plazos sino que indirectamente se lograría que cada contratista sea eficiente en sus actividades, lo cual generaría una rentabilidad mayor beneficiando indudablemente tanto a la empresa constructora como a sus subcontratistas. Me refiero a esta parte porque sería un tema importante que podría ser abordado en otro trabajo futuro.

Referencia Bibliográfica

- [1] Serpell A. “Administración de obras de construcción”. En: *Santiago de Chile: Ediciones de la Universidad Católica de Chile* (1993).
- [2] Miranda D. *Implementación del sistema Last Planner en una habilitación urbana*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.
- [3] Lean Construction Institute (Transforming Design y Construction). “Lean Construction Institute Glossary”. En: *Lean Construction Institute* (2014).
- [4] Goldratt E. “La meta: un proceso de mejora continua”. En: *Madrid. Ediciones Díaz de Santos* (1984).
- [5] Ballard G. “The last planner system of production control”. Tesis doct. The University of Birmingham, 2000.
- [6] Ballard G. “The lean project delivery system: An update”. En: *Lean Construction Journal* 2008 (2008), págs. 1-19.
- [7] Ballard G y Howell G. “An update on last planner1”. En: *Proc., 11th Annual Conf., International Group for Lean Construction, Blacksburg, VA*. 2003.
- [8] Castillo I. *Inventario de herramientas del sistema de entrega de proyectos Lean (LPDS)*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
- [9] Chávez J y De la Cruz C. *Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación (caso: Condominio Casa Club Recrea-El Agustino)*. Inf. téc. Universidad de San Martín de Porres-Perú, 2014.
- [10] Huarcaya J. *Ejecución Lean y control de producción en proyectos de construcción*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

- [11] Loría J. “Programación de obras con la técnica de la Línea de Balance”. En: *Universidad autónoma de Yucatán*, (2007).
- [12] Martínez J. “Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción”. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, 2011.
- [13] Pons J. “Introducción a Lean Construction”. En: *Fundación Laboral de la Construcción* 56 (2014).
- [14] Buleje K. *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.
- [15] Alarcón L. “Herramientas para identificar y reducir pérdidas en proyectos de construcción”. En: *Revista Ingeniería de Construcción* 15 (2012), págs. 37-45.
- [16] Alarcón L y Pellicer E. “Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas”. En: *Revista de Obras Públicas: Organo profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos* 3496 (2009), págs. 45-52.
- [17] Alarcón L, Pellicer E y Rodríguez A. “La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador”. En: *Revista de Obras Públicas*. Vol. 158. 4408. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2011, págs. 1-9.
- [18] Botero L. *Construcción sin pérdidas: análisis de procesos y filosofía Lean Construction*. Legis, 2006.
- [19] Botero L y Alvarez M. “Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean construction como estrategia de mejoramiento)”. En: *Revista Universidad EAFIT* 40.136 (2004), págs. 50-64.
- [20] Koskela L. *Application of the new production philosophy to construction*. Inf. téc. Technical report 72. Stanford University, 1992.
- [21] Koskela L. “Making-do (The eighth category of waste)”. En: (2004).
- [22] Rios L y Rubio R. “Capitulo Peruano de Lean Construction Institute”. En: *Encuentro de Ingeniería Interuniversitario* (2000).

- [23] Morales N y Galeas J. *Diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en obras de construcción*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006.
- [24] Sihuay N. *Planificación colaborativa y medición simultánea de indicadores de seguridad y producción en el sistema last planner*. Inf. téc. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.
- [25] Lean Construction Institute - Perú. “Sectorización en Edificaciones”. En: *Lean Construction Institute* (2014).
- [26] Wright T. “Learning curve”. En: *Journal of the Aeronautical Sciences* 3.1 (1936), págs. 122-128.
- [27] Ghio V. “Guía para la innovación tecnológica en la construcción”. En: *Santiago de Chile* (1998).
- [28] Ghio V. “Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta”. En: *Lima: PUCP. Fondo Editorial* (2001).

Anexos

Anexo A

Formatos Utilizados por el Lean Construction

Los formatos que se utilizaron para la Planificación, Programación y Control de Proyectos mediante la implementación de la Filosofía Lean Construction, son los siguientes:

- Formato Para el Análisis de Restricciones.
- Formato para la Programación Maestra.
- Formato Para el Lookahead Planning.
- Formato para la Programación Semanal.
- Formato Para el Porcentaje de Plán Completado Semanal.
- Formato Para el Porcentaje de Plán Completado General.
- Formato Para el Catálogo de Causas de Incumplimiento.

NOMBRE DE PROYECTO:		AREA / DPTO		FECHA:		
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MORICHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO – AYACUCHO		15		viernes 1 de enero de 2016		
CODIGO DEL PROYECTO		PROPIETARIO		UBICACION:		
35		GERENCIA Y CONSTRUCCION AHREN CONTRATISTAS GENERALES SAC		11 de Junio, aloc. Santa Teresa - Ayacucho		
Unid.	Cantidad	Actividad	Fecha que se debe realizar la actividad	Descripción de la Restricción		Responsable
m2	1	Trazo y replanteo	04-ene-16	Topografía + 02 ayudantes y Estación total		Ingeniero Asistente Técnico
m3	1	Excavación de zapatas con retroexcavadora y personal	04-ene-16	Retroexcavadora + banderines para viga		Ingeniero Residente
m3	1	Excavación de cimientos corridos	05-ene-16	Retroexcavadora + banderines para viga		Ingeniero Residente
m2	1	Nivelado y compactado de fondo de zapatas	05-ene-16	Herramientas manuales + 04 ayudantes, VIBRACION		Ingeniero Asistente Técnico
m3	1	Eliminación de material de corte	05-ene-16	Retroexcavadora, Voquetes		Ingeniero Residente
m3	1	Vaseado de concreto en filas zapatas	05-ene-16	Mezcladora, cemento, hormigon y piedra grandes de 4" a 6"		Ingeniero Residente
m3	1	Solido de concreto de 2"	05-ene-16	Mezcladora, cemento, hormigon		Maestro de Obra
kg	1	Habilitado e tazo de acero fy=4200 kg/cm2 en columnas y zapatas	06-ene-16	Acero habilitado, listones para fijacion, clavo, alambres, andamios, tronadora, discos para tronadora, grupo electrogeno		Ingeniero Asistente Técnico
m3	1	Vaseado de concreto en zapatas	07-ene-16	Mezcladora, cemento, arena, piedra chancada, diseño de mezcla, moldes para probetas, 02 vibradoras de concreto		Ingeniero Residente
kg	1	Acero en vigas de cimentación	08-ene-16	Acero habilitado, listones para fijacion, clavo, alambres, andamios, tronadora, discos para tronadora, grupo electrogeno		Almacenero
m2	1	Encofrado de vigas de cimentación	11-ene-16	Paneles y/o tablas, clavo de 3", 4",		Almacenero
m3	1	Vaseado de concreto en vigas de cimentación	12-ene-16	Mezcladora, cemento, arena, piedra chancada, diseño de mezcla, moldes para probetas, 02 vibradoras de concreto		Logística
m2	1	Encofrado de columnas	13-ene-16	Encofrado metalico para columnas y/o paneles, clavos, alambres, puntales metalicos		Logística
m3	1	Vaseado de concreto en columnas	14-ene-16	Mezcladora, cemento, arena, piedra chancada, diseño de mezcla, moldes para probetas, 03 vibradoras de concreto		Ingeniero Residente
m2	1	Encofrado de fondo de vigas	15-ene-16	Encofrado metalico para columnas y/o paneles, clavos, alambres, puntales metalicos		Logística
kg	1	Acero fy=4200 kg/cm2 en vigas	18-ene-16	Acero habilitado, listones para fijacion, clavo, alambres, andamios, tronadora, discos para tronadora, grupo electrogeno		Maestro de Obra
m2	1	Encofrado de caras laterales y fijos de viga peraltada	19-ene-16	Encofrado metalico para columnas y/o paneles, clavos, alambres, puntales metalicos		Logística
m2	1	Encofrado de techo aligerado	20-ene-16	tablas y/o paneles, clavos, alambres, puntales metalicos		Logística
Und	1	Colocación de ladrillo de techo de 0.30x0.30x0.15m	21-ene-16	ladrillo de techo 0.30*0.30*0.15m		Logística
kg	1	Acero fy=4200 kg/cm2 en losa aligerada	22-ene-16	Acero habilitado, listones para fijacion, clavo, alambres, andamios, tronadora, discos para tronadora, grupo electrogeno		Maestro de Obra
Pto	1	Colocación de tuberías de instalaciones eléctricas	22-ene-16	Colocacion de tuberías electricas		Logística
Pto	1	Colocación de tuberías de instalaciones sanitarias	22-ene-16	Colocacion de tuberías sanitarias agua y desagüe		Logística
m3	1	Vaseado de concreto (f=210 kg/cm2 en techo aligerado	25-ene-16	Mezcladora, cemento, arena, piedra chancada, diseño de mezcla, moldes para probetas, 02 vibradoras de concreto		Ingeniero Residente

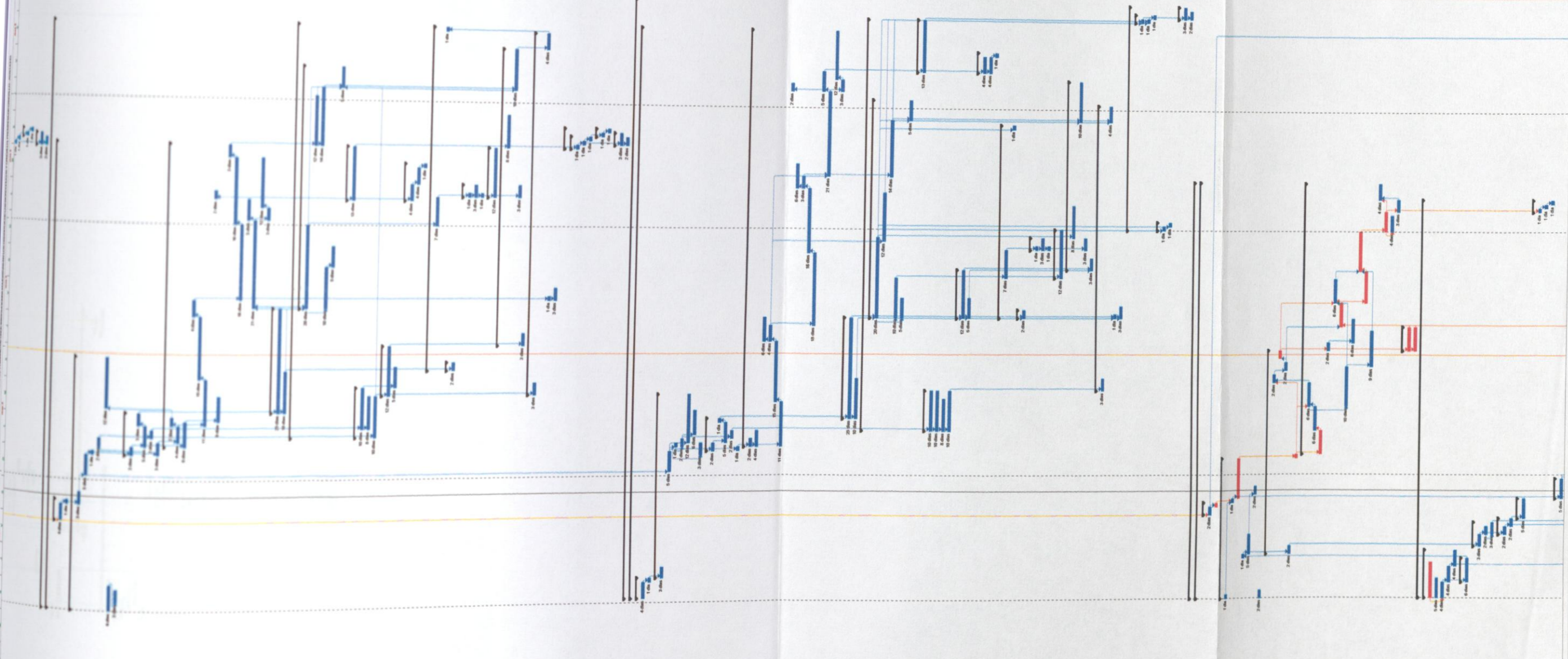
Ingeniero Residente: Rafael Rajalajl Técnico
 Ingeniero Asistente Técnico: Bibler Huayán Machuca
 Ingeniero de Oficina Técnico: Jorge Margaritida Romero
 Administración: Henry Valenzuela Quijpe
 Logística: Carlos Velarde Velarde
 Prevencionista de Riesgo: Juan Ramos Carrasco
 Maestro de Obra: Celestino Gomez Yarasca
 Almacenero: Edison Cisneros Cardenas

ELABORADO POR:

APROBADO POR:

FIRMA:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Estado
101	TRABAJOS PRELIMINARES					Completado
102	EXCAVACIONES DE TERRENO	m ³	100	100	100	Completado
103	RELLENO Y COMPACTACION DE TERRENO	m ³	100	100	100	Completado
104	CONCRETO ARMADO	m ³	100	100	100	Completado
105	ACERO PARA ARMADO	kg	100	100	100	Completado
106	TRABAJOS DE MURERIA	m ²	100	100	100	Completado
107	TRABAJOS DE CARPINTERIA	m ²	100	100	100	Completado
108	TRABAJOS DE PINTURA	m ²	100	100	100	Completado
109	TRABAJOS DE COCINA	m ²	100	100	100	Completado
110	TRABAJOS DE BAÑO	m ²	100	100	100	Completado
111	TRABAJOS DE PISO	m ²	100	100	100	Completado
112	TRABAJOS DE TUBERIA	m	100	100	100	Completado
113	TRABAJOS DE ELECTRICIDAD	m	100	100	100	Completado
114	TRABAJOS DE PINTURA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
115	TRABAJOS DE PINTURA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
116	TRABAJOS DE PINTURA DE PUERTAS Y VENTANAS	m ²	100	100	100	Completado
117	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES	m ²	100	100	100	Completado
118	TRABAJOS DE PINTURA DE PAREDES	m ²	100	100	100	Completado
119	TRABAJOS DE PINTURA DE TAPICES	m ²	100	100	100	Completado
120	TRABAJOS DE PINTURA DE CORTINAS	m ²	100	100	100	Completado
121	TRABAJOS DE PINTURA DE SUELOS	m ²	100	100	100	Completado
122	TRABAJOS DE PINTURA DE TAPICERIAS	m ²	100	100	100	Completado
123	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE BAÑO	m ²	100	100	100	Completado
124	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE COCINA	m ²	100	100	100	Completado
125	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE VESTIBULO	m ²	100	100	100	Completado
126	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO	m ²	100	100	100	Completado
127	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA	m ²	100	100	100	Completado
128	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA	m ²	100	100	100	Completado
129	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
130	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
131	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
132	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
133	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
134	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
135	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
136	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
137	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
138	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
139	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
140	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
141	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
142	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
143	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
144	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
145	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
146	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
147	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
148	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE SALIDA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
149	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE ENTRADA EXTERIOR	m ²	100	100	100	Completado
150	TRABAJOS DE PINTURA DE MUEBLES DE PASADIZO INTERIOR	m ²	100	100	100	Completado



Resumen
 Tareas completadas: 100%
 Tareas en progreso: 0%
 Tareas pendientes: 0%
 Tareas canceladas: 0%
 Tareas no asignadas: 0%
 Tareas no definidas: 0%
 Tareas no programadas: 0%

Legenda
 Tareas completadas: [Barra azul]
 Tareas en progreso: [Barra roja]
 Tareas pendientes: [Barra gris]
 Tareas canceladas: [Barra negra]
 Tareas no asignadas: [Barra blanca]
 Tareas no definidas: [Barra amarilla]
 Tareas no programadas: [Barra verde]



PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO SEMANAL



Semanas	PPC ACUMULADO		PPC	PPC ACUM.
	Actividades Realizadas	Actividades No Cumplidas		
semana 1	60	15	89%	89%
semana 2	45	8	75%	82%
semana 3	50	10	92%	88%
semana 4	35	5	78%	85%
semana 5	40	6	89%	84%
semana 6	25	2	75%	81%
semana 7	40	2	84%	83%
semana 8	55	6	86%	78%
semana 9	60	8	75%	79%
semana 10	30	3	86%	79%

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO



NOMBRE DE PROYECTO
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN
LOS DISTRITOS DE LOS ANDORRUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO

AREA / DPTO
EDIFICACIONES

FECHA

sábado, 09 de enero de 2016

15

11 de junio, asoc. Santa Teresa - Ayacucho

Descripción de la Actividad	Und	Metrado Programado	Metrado Realizado	SEMANA 1							SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado						
Trazo y replanteo	m2	311.25	311.25	1A	1B	1C	1D	1E							
Excavación de zapatas con retroexcavadora y personal	m3	258.48	258.48	1A	1B	1C	1D	1E							
Excavación de cimientos corridos	m3	43.20	43.20	1A	1B	1C	1D								
Nivelado y compactado de fondo de zapatas	m2	114.88	114.88	1A	1B	1C	1D								
Eliminación de material de corte	m3	324.98	324.98	1A	1B	1C	1D								
Vecado de concreto en falsa zapatas	m3	45.95	45.95	1A	1B	1C	1D								
Soldado de concreto de 2"	m2	5.74	5.74	1A	1B	1C	1D								
Tizado de acero Fy=4200 kg/cm2 en columnas y zapatas	kg	2,514.12	2,514.12	1A	1B	1C									
Vecado de concreto en zapatas	m3	45.95	45.95				1A	1B							
Acero en vigas de cimentación	kg	3,100.00	3,100.00					1A							
Encofrado de vigas de cimentación	m2	121.60													
Vecado de concreto en vigas de cimentación	m3	8.50													
Encofrado de columnas	m2	48.25													
Vecado de concreto en columnas	m3	4.45													
Encofrado de fondo de vigas	m2	15.00													
Acero Fy=4200 kg/cm2 en vigas	kg	1,200.00													
Encofrado de cana laterales y frisos de viga peraltada	m2	15.60													
Encofrado de techo aligerado	m2	48.00													
Colocación de ladrillo de techo de 0.30x0.30x0.15m	und	650.00													
Acero Fy=4200 kg/cm2 en losa aligerada	kg	950.00													
Colocación de tuberías de instalaciones eléctricas	ptos	15.00													
Colocación de tuberías de instalaciones sanitarias	ptos	10.00													
Vecado de concreto f'c=210 kg/cm2 en techo aligerado	m3	9.50													
Vecado de concreto f'c=210 kg/cm2 en vigas	m3	9.00													

El área de calidad debe verificar que se cumple correctamente y a tiempo todas las pruebas

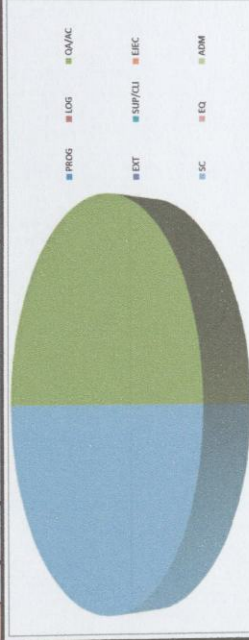
Retraso de los mixers

Coordinar bien con despacho para que la llegada de los mixers sea puntual

ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD SEMANAL (EN %)

68.54%

PROG	PROGRAMACION	
LOG	LOGISTICA	
QA/QC	CONTROL DE CALIDAD	1
EXT	EXTERIOS	
SUP/CLI	SUPERVISION / CLIENTES	
EIEC	ERRORES DE EJECUCION	1
SC	SUBCONTRATOS	
EQ	EQUIPOS	
ADM	ADMINISTRATIVOS	



APROBADO POR:

FIRMA:

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO



NOMBRE DE PROYECTO
 MEDICAMENTO DEL SERVIDOR EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE CINCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN
 LOS DISTRITOS DE LOS MBOCHICHOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO
 CODIGO DE PROYECTO

FECHA

sábado, 09 de enero de 2016

ÁREA / DPTO

EDIFICACIONES

UBICACION

11 de junio, asoc. Santa Teresa - Ayacucho

15

Descripción de la Actividad	Unid	Metrado Programado	Metrado Realizado	GERENCIA Y CONSTRUCCION AHREN CONTRATISTAS GENERALES SAC							SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA	
				SEMANA 1												
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo						
Trazo y replanteo	m2	311.25	311.25	1A	1B	1C	1D	1E								
Excavación de zapatas con retroexcavadora y personal	m3	258.48	258.48	1A	1B	1C	1D	1E								
Excavación de cimientos corridos	m3	43.20	43.20	1A	1B	1C	1D	1E								
Nivelado y compactado de fondo de zapatas	m2	114.88	114.88	1A	1B	1C	1D	1E								
Eliminación de material de corte	m3	324.98	324.98	1A	1B	1C	1D	1E								
Vecado de concreto en las zapatas	m3	45.95	45.95	1A	1B	1C	1D	1E								
Soldado de concreto de 2"	m2	5.74	5.74	1A	1B	1C	1D	1E								
Vecado de concreto F'c=200 kg/cm2 en columnas y zapatas	kg	2,514.12	2,514.12	1A	1B	1C	1D	1E								
Vecado de concreto en zapatas	m3	45.95	45.95													
Acero en vigas de cimentación	kg	3,100.00	3,100.00													
Encofrado de vigas de cimentación	m2	121.60														
Vecado de concreto en vigas de cimentación	m2	48.25														
Encofrado de columnas	m3	8.50														
Vecado de concreto en columnas	m3	4.45														
Encofrado de fondo de vigas	m2	15.00														
Acero F'c=200 kg/cm2 en vigas	kg	1,700.00														
Encofrado de caras laterales y frisos de viga peraltada	m2	15.60														
Encofrado de techo aligerado	m2	48.00														
Cotación de ladrillo de techo de 0.30x0.30x0.15m	und	650.00														
Acero F'c=200 kg/cm2 en losa aligerada	kg	950.00														
Colocación de tuberías de instalaciones eléctricas	plms	15.00														
Colocación de tuberías de instalaciones sanitarias	plms	10.00														
Vecado de concreto F'c=210 kg/cm2 en techo aligerado	m3	9.50														
Vecado de concreto F'c=210 kg/cm2 en vigas	m3	9.00														

APROBADO POR:

Ing. Ricardo Anyampoma

FIRMA:

Anexo B

Datos del Expediente Técnico del Proyecto Ejecutado

Se consigna la información utilizada del expediente técnico el cual se muestra a continuación:

- Hoja de Metrados del Proyecto Ejecutado.
- Presupuesto General del Proyecto Ejecutado.
- Plano General del Proyecto.
- Plano de Sectores del Proyecto.
- Plano de Detalles del Proyecto.

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MORÓCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO – AYACUCHO

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	Nº de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.02	: CONSTRUCCION DE AMBIENTES ADMINISTRATIVOS							
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL							
04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	11.95	12.00		143.40	143.40
04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRA							
04.02.02.01	EXCAVACIONES	m2	1.00	11.95	12.00		143.40	143.40
04.02.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS HASTA H=0.80M	m3						22.34
	eje 01 y 03		2.00	2.75	0.50	1.20	3.30	
	eje 02		1.00	3.50	0.50	1.20	2.10	
			1.00	2.85	0.50	1.20	1.71	
	eje A , eje B, ejeC		3.00	6.35	0.60	1.20	13.72	
	para muros ss.h.h.		1.00	3.50	0.50	0.60	1.05	
04.02.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.160 M DE PROFUNDIDAD	m3	1.00	1.56	0.50	0.60	0.47	14.69
04.02.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	Z - 1	6.00	1.20	1.20	1.70	14.69	13.66
		m3						
			2.00	12.00	2.00	0.20	9.60	
04.02.02.02.01	RELLENOS		2.00	7.80	1.30	0.20	4.06	
04.02.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	1.00	47.00	0.50	0.45	10.58	5.58
	eje 01 y 03		2.00	2.75	0.35	0.10	0.19	
	eje 02		1.00	3.50	0.35	0.10	0.12	
			1.00	2.85	0.35	0.10	0.10	
	eje A , eje B, ejeC		3.00	6.35	0.35	0.10	0.67	
	para muros ss.h.h.		1.00	3.50	0.35	0.10	0.12	
			1.00	1.56	0.35	0.10	0.05	
	Z - 1		6.00	1.20	1.20	0.50	4.32	
04.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
04.02.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	1.25	45.11			69.61	69.61
04.02.02.03.02	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE	m3	1.25	45.11			69.61	69.61
04.02.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO							
04.02.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	1.00		AREA		55.00	55.00
04.02.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m3						5.32
	exterior		3.00	3.80	3.53	0.10	4.02	
			1.00	3.80	1.56	0.10	0.59	
	para muros ss.h.h.		2.00	1.93	1.83	0.10	0.71	
04.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
04.02.03.01	SOLADOS							
04.02.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	6.00	1.20	1.20		8.64	8.64
04.02.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS							
04.02.03.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3						17.86
	eje 01 y 03		2.00	3.50	0.50	0.70	2.45	
	eje 02		2.00	6.35	0.50	0.70	4.45	
	eje A , eje B, ejeC		3.00	7.50	0.60	0.70	9.45	
	para muros ss.h.h.		1.00	3.50	0.50	0.60	1.05	
			1.00	1.55	0.50	0.60	0.47	
04.02.03.03	SOBRECIMIENTOS							
04.02.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3						2.75
	eje 01		1.00	5.30	0.15	0.30	0.24	
			2.00	2.50	0.15	0.30	0.23	
	eje 02		1.00	6.35	0.25	0.30	0.48	
	eje A , eje B, ejeC		3.00	7.05	0.25	0.30	1.59	
	para muros ss.h.h.		1.00	3.50	0.15	0.30	0.16	
			1.00	1.50	0.15	0.30	0.07	
04.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2						25.68
	eje 01		2.00	5.30		0.30	3.18	
			4.00	2.50		0.30	3.00	
	eje 02		2.00	6.35		0.30	3.81	
	eje A , eje B, ejeC		6.00	7.05		0.30	12.69	
	para muros ss.h.h.		2.00	3.50		0.30	2.10	
			2.00	1.50		0.30	0.90	
04.02.03.04	FALSO PISO							
04.02.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2						53.27
	exterior		3.00	3.80	3.53		40.24	
			1.00	3.80	1.56		5.93	
	para muros ss.h.h.		2.00	1.94	1.83		7.10	
04.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
04.02.04.01	ZAPATAS							5.18
04.02.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	Z - 1	6.00	1.20	1.20	0.60	5.18	156.24
04.02.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00					
04.02.04.02	VIGAS DE CIMENTACION							

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.02.04.02.01	VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3						5.29
	Eje 1-1		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
	Eje 3-3		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
	Eje A-A		2.00	3.54	0.30	0.50	1.06	
	Eje B-B		2.00	3.54	0.30	0.50	1.06	
	Eje C-C		2.00	3.54	0.30	0.50	1.06	
04.02.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						17.62
	Eje 1-1		2.00	3.50		0.50	3.50	
	Eje 3-3		2.00	3.50		0.50	3.50	
	Eje A-A		2.00	3.54		0.50	3.54	
	Eje B-B		2.00	3.54		0.50	3.54	
	Eje C-C		2.00	3.54		0.50	3.54	
04.02.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	1.00				629.20	629.20
04.02.04.03	COLUMNAS							
04.02.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						2.37
	C-1		6.00	0.42	0.22	3.10	1.72	
	C-2	3.00	0.22	0.22	4.50	0.65		
04.02.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						20.14
	C-1		12.00	0.42		3.10	8.18	
			12.00		0.22	3.10	5.48	
	C-2		6.00	0.22		4.15	5.48	
			6.00		0.22	4.15	1.00	
04.02.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				512.97	512.97
04.02.04.04	VIGAS							
04.02.04.04.01	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						5.29
	V-102(0.22 x 0.30)		3.00	3.64	0.22	0.30	0.72	
				area				
			3.00	0.60	0.22		0.40	
			3.00	1.00	0.22		0.66	
	V-103(.22 x 0.45)		2.00	9.50	0.22	0.45	1.88	
	V- BORDE (0.10 x 0.20)		2.00	9.50	0.10	0.20	0.38	
	V -CUMBRERA (0.22 x 0.20)		1.00	9.55	0.22	0.20	0.42	
	VIGA. DE AMARR E(.20x25) EJE A-A,B-B,C-C		3.00	3.56	0.22	0.20	0.47	
	EJE 2-2		1.00	8.30	0.22	0.20	0.37	
04.02.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						47.14
	V-102 (0.22 x 0.30)		6.00	3.64		0.50	10.92	
				area				
			6.00	0.60			3.60	
			6.00	1.00			6.00	
	V-103(.22 x 0.30)		4.00	9.50		0.30	11.40	
	V- BORDE (0.10 x 0.20)		4.00	9.50		0.20	7.60	
	V -CUMBRERA (0.22 x 0.20)		2.00	9.55		0.20	3.82	
	VIGA. DE AMARR E(.20x22) EJE A-A,B-B,C-C		3.00	3.56		0.20	2.14	
	EJE 2-2		1.00	8.30		0.20	1.66	
04.02.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				885.57	885.57
04.02.04.05	LOSAS ALIGERADAS							
04.02.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	losa	2.00	9.55	5.60	0.05	5.35
	viguetas		22.00	9.55	0.10	0.15	3.15	
04.02.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2						70.69
			2.00	5.50	5.60		61.60	
			2.00	9.55		0.30	5.73	
		2.00	5.60		0.30	3.36		
04.02.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				266.95	266.95
04.02.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	coef	cant	largo	ancho	redondeado	875.00
			8.33	2.00	9.55	5.50	875.07	
04.02.04.06	COLUMNETAS							
04.02.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						0.63
	CL frontal		4.00	0.25	0.15	2.10	0.32	
	CL posterior		4.00	0.25	0.15	2.10	0.32	
04.02.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						10.08
	CL			PERIMETR				
			4.00	0.60		2.10	5.04	
		4.00	0.60		2.10	5.04		
04.02.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				71.57	71.57
04.02.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO							

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.02.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						
	frontal		2.00	2.74	0.15	0.15	0.12	0.24
	posterior		1.00	3.52	0.15	0.15	0.08	
			1.00	0.83	0.15	0.15	0.02	
			1.00	0.93	0.15	0.15	0.02	
04.02.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						
	frontal		4.00	2.74		0.15	1.64	2.44
	posterior		1.00	3.52		0.15	0.53	
			1.00	0.83		0.15	0.12	
			1.00	0.93		0.15	0.14	
04.02.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				14.35	14.35
04.02.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
04.02.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA							
04.02.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						
	EJE A-A , EJE B-B Y EJE C-C ENTRE EJE 1-1 Y EJE 3-3		6.00	3.50		2.68	56.28	90.17
			6.00			AREA		
	EJE 2-2		1.00	3.80		1.60	9.60	
			1	2.8		3.68	13.98	
04.02.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						
	EJE 1-1 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		1.00	5.28		1.20	6.34	21.84
	EJE 3-3 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		2.00	2.47		1.20	5.93	
			1.00	3.80		1.20	4.56	
	INTERIOR DE BAÑO		1.00	1.93		2.60	5.02	
04.02.06	COBERTURAS							
04.02.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PLANCHA 1.18X0.745 M	m2	2.00	9.85	6.30		124.11	124.11
04.02.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	1.00	9.85			9.85	9.85
04.02.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.02.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA							
04.02.07.01.01	TARRAJEO PRIMARIO C:A 1:5 E=1.5CM	m2	1.00	8.80		2.00	17.60	17.60
04.02.07.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						129.19
	MUROS INTERIORES							
	EJE A-A , EJE B-B Y EJE C-C ENTRE EJE 1-1 Y EJE 3-3		6.00	3.50		2.68	56.28	
			8.00			AREA		
	EJE 2-2		2.00	3.80		1.60	12.80	
			1	2.8		3.68	27.97	
			1			3.68	10.30	
	EJE 1-1 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		1.00	5.28		1.20	6.34	
	EJE 3-3 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		2.00	2.47		1.20	5.93	
			1.00	3.80		1.20	4.56	
	INTERIOR DE BAÑO		1.00	1.93		2.60	5.02	
04.02.07.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						13.72
	MUROS EXTERIORES							
	fachada		2.00	2.47		1.20	5.93	
	posterior		1.00	3.52		1.20	4.22	
			1.00	1.70		2.10	3.57	
04.02.07.01.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						22.14
	C1		6.00		0.85	2.90	14.79	
	C2		3.00		0.40	4.00	4.80	
	CL		5.00		0.25	1.20	1.50	
			2.00		0.25	2.10	1.05	
04.02.07.01.05	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						20.91
	vigas		2.00		8.34	0.25	4.17	
			6.00		6.20	0.45	16.74	
04.02.07.01.06	CIELO RRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2						73.47
	cielorraso		2.00	4.00	6.20		49.60	
	volados		1.00	2.25	6.20		13.95	
			1.00	1.60	6.20		9.92	
04.02.07.01.07	DERRAME DE VANOS	m			PERIM			62.30
	P-02		3.00	5.30			15.90	
	P-03		2.00	5.20			10.40	
	V-5		2.00	6.00			12.00	
	V-6		1.00	9.00			9.00	
	V-7		2.00	4.00			8.00	
	V-8		2.00	3.50			7.00	
04.02.08	PISOS Y PAVIMENTOS	m2						73.65
04.02.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOREADO							
	COCINA		1.00	9.75	3.75		36.56	
	ARCHIVO		1.00	3.8	1.56		5.93	
	DIRECCION		1.00	3.80	3.60		13.68	
	SALA DE PROFESORES		1.00	4.60	3.80		17.48	
04.02.08.02	PISO CERAMICO DE 30x30 CM EN SS.HH.	m2	2.00	1.83	1.93		7.06	7.06

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.02.08.03	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2						71.83
			1.00	11.20	2.00		22.40	
			1.00	11.20	1.50		16.80	
			2.00	7.89	1.50		23.67	
	Cuñas							
			2.00	11.20	0.20		4.48	
			2.00	11.20	0.20		4.48	
04.02.08.04	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						7.64
			1.00	11.20		0.20	2.24	
			1.00	11.20		0.20	2.24	
			2.00	7.89		0.20	3.16	
04.02.08.05	CURADO DE VEREDAS	m2						62.87
			1.00	11.20	2.00		22.40	
			1.00	11.20	1.50		16.80	
			2.00	7.89	1.50		23.67	
04.02.09	CONTRAZOCALOS							
04.02.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.10M (INTERI	m2						15.40
	COCINA		1.00		11.30	0.30	3.39	
	ARCHIVO		1.00		11.2	0.30	3.36	
	DIRECCION		1.00		12.62	0.30	3.79	
	SALA DE PROFESORES		1.00		16.20	0.30	4.86	
	PERIMETRO							
04.02.09.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.20M (EXTERIO	m2						8.30
	FACHADA		1.00	6.34		0.30	1.90	
	POSTERIOR		1.00	6.74		0.30	2.02	
	LATERALES		1.00	7.80		0.30	2.34	
			1.00	6.80		0.30	2.04	
04.02.10	ZOCALOS							
04.02.10.01	ZOCALO DE MAYOLICA 20x30 EN SS.HH. (H=2.00M)	m2						23.44
	SS.hh.		4.00	1.93		2.00	15.44	
			2.00	2.00		2.00	8.00	
04.02.11	CARPINTERIA DE MADERA							
04.02.11.01	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA TORNILLO	m2						12.60
		P-1	5.00		0.80	2.10	8.40	
		P2	2.00		1.00	2.10	4.20	
04.02.11.02	VENTANA DE MADERA DE TORNILLO	m2						13.39
		V-5	2.00	2.47		1.40	6.92	
		V-6	1.00	3.62		1.40	5.07	
		V-7	1.00	0.93		0.80	0.74	
		V-8	1.00	0.83		0.80	0.66	
04.02.12	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
04.02.12.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m						61.85
		V-5	9.00	2.47			22.23	
		V-6	9.00	3.62			32.58	
		V-7	4.00	0.93			3.72	
		V-8	4.00	0.83			3.32	
04.02.13	CERRAJERIA							
04.02.13.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	18.00				18.00	18.00
04.02.13.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	6.00				6.00	6.00
04.02.13.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	6.00				6.00	6.00
04.02.13.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	6.00				6.00	6.00
04.02.14	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES							
04.02.14.01	VIDRIOS SEMIDOBLES	p2						144.16
		V-5	2.00	2.47	1.40	10.76	74.45	
		V-6	1.00	3.62	1.40	10.76	54.55	
		V-7	1.00	0.93	0.80	10.76	8.01	
		V-8	1.00	0.83	0.80	10.76	7.15	
04.02.15	PINTURA							
04.02.15.01	PINTURA BARNIZ EN CONTRAZOCALOS	m2						3.20
	ContraZocalo interior		1.00	15.40		0.10	1.54	
	ContraZocalo exterior		1.00	8.30		0.20	1.66	
04.02.15.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2						25.99
		P-1	5.00		0.80	2.10	8.40	
		P2	2.00		1.00	2.10	4.20	
		V-5	2.00		2.47	1.40	6.92	
		V-6	1.00		3.62	1.40	5.07	
		V-7	1.00		0.93	0.80	0.74	
		V-8	1.00		0.83	0.80	0.66	
04.02.15.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2						73.47
	cielorraso		2.00	4.00	6.20		49.60	

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO – AYACUCHO”
 COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
 FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	volados		1.00	2.25	6.20		13.95	
			1.00	1.60	6.20		9.92	
04.02.15.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES							
	MUROS INTERIORES	m2						180.95
	EJE A-A , EJE B-B Y EJE C-C ENTRE EJE 1 -1 Y EJE 3-3		6.00	3.50		2.68	56.28	
			8.00			AREA		
	EJE 2-2		2.00	3.80		1.60	12.80	
			1	2.8		3.68	27.97	
	EJE 1-1 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		1.00	5.28		3.68	10.30	
	EJE 3-3 ENTRE EJE A-A Y EJE C-C		2.00	2.47		1.20	6.34	
			1.00	3.80		1.20	5.93	
	MUROS EXTERIORES					1.20	4.56	
	fachada		2.00	2.47		1.20	5.93	
	posterior		1.00	3.52		1.20	4.22	
			1.00	1.70		2.10	3.57	
	COLUMNAS							
			6.00		0.85	2.90	14.79	
			3.00		0.40	4.00	4.80	
			5.00		0.25	1.20	1.50	
			2.00		0.25	2.10	1.05	
	VIGAS							
			2.00		8.34	0.25	4.17	
			6.00		6.20	0.45	16.74	
04.02.16	VARIOS							
04.02.16.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m	1.00	44.00			44.00	64.00
			8.00	1.50			12.00	
			4.00	2.00			8.00	
04.02.16.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	4.00			1.20	4.80	4.80
04.02.16.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	4.00			1.20	4.80	4.80
04.02.17	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.02.17.01	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	2.00	9.55			19.10	19.10
04.02.17.02	TUBERIA DE F"G" Ø 3" P/LLUVIAS	m	2.00	5.00			10.00	10.00
04.02.17.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	4.00				4.00	4.00
04.02.18	INSTALACIONES SANITARIAS							
04.02.18.01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION							
04.02.18.01.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 2"	pto	4.00				4.00	4.00
04.02.18.01.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 4"	pto	2.00				2.00	2.00
04.02.18.01.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	2.00				2.00	2.00
04.02.18.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE							
04.02.18.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	3.00	1.10			3.30	3.30
04.02.18.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	2.00	7.50			15.00	15.00
04.02.18.03	ACCESORIOS PARA REDES							
04.02.18.03.01	CODO PVC SAL 2"x45"	pza	2.00				2.00	2.00
04.02.18.03.02	CODO PVC SAL 4"x45"	pza	2.00				2.00	2.00
04.02.18.03.03	YEE PVC SAL 2"	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.18.03.04	YEE PVC SAL SP RAMAL CON REDUCCION 4"-2"	pza	4.00				4.00	4.00
04.02.18.04	ADITAMENTOS VARIOS							
04.02.18.04.01	TRAMPA "P" DE P.V.C. SAL PARA DESAGÜE DE 2"	und	6.00				6.00	6.00
04.02.18.04.02	SUMIDERO DE BRONCE 2", PROVISION Y COLOCACION	und	2.00				2.00	2.00
04.02.18.04.03	REGISTRO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	2.00				2.00	2.00
04.02.18.04.04	SOMBREROS DE VENTILACION DE P.V.C. DE 2"	und	2.00				2.00	2.00
04.02.18.05	CAMARAS DE INSPECCION							
04.02.18.05.01	CAJA DE REG. ALB. 12"x24" TAPA DE CONCRETO	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.18.06	SISTEMA DE AGUA FRIA							
04.02.18.06.01	SALIDAS DE AGUA FRIA							
04.02.18.06.01.0	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	pto	5.00				5.00	5.00
04.02.18.06.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA							
04.02.18.06.02.0	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	10.15				10.15	10.15
04.02.18.06.03	ACCESORIOS PARA REDES							
04.02.18.06.03.0	CODO PVC SAP 1/2"x90"	pza	3.00				3.00	3.00
04.02.18.06.03.0	TEE PVC SAP 1/2"	pza	3.00				3.00	3.00
04.02.18.06.03.0	REDUCCION PVC SAP 3/4 A 1/2"	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.18.06.04	LLAVES, VALVULAS Y CAJAS							
04.02.18.06.04.0	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.18.06.04.0	CAJA P/VALVULAS 30x30CM (NICHOS PARED)	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.18.07	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS							
04.02.18.07.01	INODORO TOP PIECE FLUX O SIMILAR	pza	2.00				2.00	2.00
04.02.18.07.02	LAVATORIO DE PARED DE COLOR BLANCO	pza	2.00				2.00	2.00
04.02.18.07.03	URINARIO DE PORCELANA	pza	1.00				1.00	1.00
04.02.19	INSTALACIONES ELECTRICAS							
04.02.19.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO	pto						11.00
04.02.19.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)							
			1				1.00	
			1				1.00	
			1				1.00	

CUADRO DE METRADOS - AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO*

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SALA DE PROFESORES		2				2.00	
	S.S.H.H.		2				2.00	
04.02.19.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES		4.00				4.00	
04.02.19.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto						6.00
	COCINA		1				1.00	
	ARCHIVO		1				1.00	
	DIRECCION		1				1.00	
	SALA DE PROFESORES		1				1.00	
	S.S.H.H.		2				2.00	
04.02.19.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto						4.00
04.02.19.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES		4				4.00	
04.02.19.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 30A C/TIERRA PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						14.00
	COCINA		4.00				4.00	
	ARCHIVO		2.00				2.00	
	DIRECCION		4.00				4.00	
	SALA DE PROFESORES		4.00				4.00	
04.02.19.04	TABLEROS							
04.02.19.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01	und	1.00				1.00	1.00
04.02.19.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
04.02.19.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x40A	pza						1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01		1.00				1.00	
04.02.19.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x30A TOMACORRIENTES	pza						2.00
			2.00				2.00	
04.02.19.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A ALUMBRADO	pza						2.00
			2.00				2.00	
04.02.19.06	ARTEFACTOS							
04.02.19.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und						5.00
	COCINA		1				1.00	
	ARCHIVO		1				1.00	
	DIRECCION		1				1.00	
	SALA DE PROFESORES		2				2.00	
04.02.19.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und						6.00
	S.S.H.H.		2				2.00	
	PASADIZO		4.00				4.00	
04.02.19.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	10.00				10.00	10.00

CUADRO DE METRADOS - SS.HH.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.03	CONSTRUCCION DE SS.HH.							
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL							
04.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	11.15	7.25		80.84	80.84
04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.03.02.01	EXCAVACIONES							
04.03.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS	m3						13.47
	Eje A-A		2.00	2.80	0.60	1.20	4.03	
	Eje B-B		2.00	2.90	0.50	0.30	0.87	
	Eje C-C		2.00	2.80	0.60	1.20	4.03	
	Eje 1-1, Eje 2-2, Eje 3-3		3.00	2.10	0.60	1.20	4.54	
04.03.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.60 M DE PROFUNDIDAD	m3						14.69
	Z-1		6.00	1.20	1.20	1.70	14.69	
04.03.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3	1.00	9.65	2.00	0.20	3.86	6.04
			1.00	9.65	0.65	0.20	1.25	
			2.00	3.55	0.65	0.20	0.92	
04.03.02.02	RELLENOS							
04.03.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3						5.56
	Eje A-A		2.00	2.80	0.35	0.10	0.20	
	Eje B-B		2.00	2.90	0.35	0.10	0.20	
	Eje C-C		2.00	2.80	0.35	0.10	0.20	
	Eje 1-1		2.00	2.10	0.35	0.10	0.15	
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2		3.00	0.95	0.35	0.10	0.10	
	Eje 2-2		2.00	2.10	0.35	0.10	0.15	
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3		3.00	0.95	0.35	0.10	0.10	
	Eje 3-3		2.00	2.10	0.35	0.10	0.15	
	Z-1		6.00	1.20	1.20	0.50	4.32	
04.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
04.03.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	1.25				46.73	46.73
04.03.02.03.02	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10 T	m3	1.25				46.73	46.73
04.03.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO							
04.03.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	1.00	7.90	3.00		23.70	23.70
04.03.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2	1.00	7.90	3.00		23.70	23.70
04.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
04.03.03.01	SOLADOS							
04.03.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2						8.64
	Z-1		6.00	1.20	1.20		8.64	
04.03.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS							
04.03.03.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 3	m3						10.22
	Eje A-A		2.00	2.80	0.60	0.70	2.35	
	Eje B-B		2.00	2.90	0.50	0.60	1.74	
	Eje C-C		2.00	2.80	0.60	0.70	2.35	
	Eje 1-1		1.00	3.00	0.60	0.70	1.26	
	Eje 2-2		1.00	3.00	0.60	0.70	1.26	
	Eje 3-3		1.00	3.00	0.60	0.70	1.26	
04.03.03.03	SOBRECIMENTOS							
04.03.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3						1.71
	Eje A-A		2.00	2.65	0.15	0.30	0.24	
	Eje B-B		2.00	1.20	0.15	0.30	0.11	
			2.00	0.35	0.15	0.30	0.03	
	Eje C-C		2.00	3.55	0.15	0.30	0.32	
	Eje 1-1		1.00	3.00	0.25	0.30	0.23	
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2		3.00	1.25	0.15	0.30	0.17	
	Eje 2-2		1.00	3.00	0.25	0.30	0.23	
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3		3.00	1.25	0.15	0.30	0.17	
	Eje 3-3		1.00	3.00	0.25	0.30	0.23	
04.03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2						17.70
	Eje A-A		4.00	2.65		0.30	3.18	
	Eje B-B		4.00	1.20		0.30	1.44	
			4.00	0.35		0.30	0.42	
	Eje C-C		4.00	3.55		0.30	4.26	
	Eje 1-1		2.00	3.00		0.30	1.80	
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2		4.00	1.25		0.30	1.50	

CUADRO DE METRADOS - SS.HH.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Eje 2-2		2.00	3.00		0.30	1.80	
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3		4.00	1.25		0.30	1.50	
04.03.03.04	FALSO PISO		2.00	3.00		0.30	1.80	
04.03.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2						25.03
	SS.HH. Varones		1.00	3.85	3.25		12.51	
04.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		1.00	3.85	3.25		12.51	
04.03.04.01	ZAPATAS							
04.03.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						5.18
04.03.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	Z-1	6.00	1.20	1.20	0.60	5.18	
04.03.04.02	VIGAS DE CIMENTACION	kg	1.00				156.24	156.24
04.03.04.02.01	VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3						3.45
	Eje 1-1		2.00	1.50	0.30	0.50	0.45	
	Eje 2-2		2.00	1.50	0.30	0.50	0.45	
	Eje 3-3		2.00	1.50	0.30	0.50	0.45	
	Eje A-A		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
04.03.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	11.50
	Eje 1-1		2.00	1.50		0.50	1.50	
	Eje 2-2		2.00	1.50		0.50	1.50	
	Eje 3-3		2.00	1.50		0.50	1.50	
	Eje A-A		2.00	3.50		0.50	3.50	
04.03.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	2.00	3.50		0.50	3.50	406.96
04.03.04.03	COLUMNAS		1.00					406.96
04.03.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						2.94
	C-1		6.00	0.42	0.22	4.10	2.27	
	C-2		3.00	0.22	0.22	4.60	0.67	
04.03.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						26.99
	C-1		4.00	0.90		4.10	14.76	
			2.00	0.65		4.10	5.33	
	C-2		6.00	0.25		4.60	6.90	
04.03.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				533.54	533.54
04.03.04.04	VIGAS							
04.03.04.04.01	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						2.93
	V - 107 (22x20)		2.00	9.65	0.25	0.20	0.97	
	V - 108 (22x20)		1.00	9.65	0.25	0.20	0.48	
	V - 109 (22x20)		3.00	5.75	0.25	0.20	0.86	
	Viga de borde (10x20)		2.00	9.65	0.10	0.20	0.39	
			2.00	5.75	0.10	0.20	0.23	
04.03.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						6.16
	Viga de borde (10x20)		2.00	9.65		0.20	3.86	
			2.00	5.75		0.20	2.30	
04.03.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				471.15	471.15
04.03.04.05	LOSAS ALIGERADAS							
04.03.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						4.44
	Losa		1.00	9.65	5.00	0.05	2.41	
	Viguetas		14.00	9.65	0.10	0.15	2.03	
04.03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERAD	m2	1.00	9.65	5.75		55.49	55.49
04.03.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				587.37	587.37
04.03.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIG	und	1.00	9.65	5.75	8.33	462.21	462.21
04.03.04.06	COLUMNETAS							
04.03.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						0.16
	CL		2.00	0.20	0.15	2.50	0.15	
04.03.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						2.84
	CL		2.00	0.54		2.50	2.70	
		kg	1.00				27.57	27.57
04.03.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2							
04.03.04.07	DINTELES							
04.03.04.07.01	DINTELES, CONCRETO F'C= 210KG/CM2	m3	1.00	1.30	0.25	0.10	0.03	0.03
04.03.04.07.02	DINTELES, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.00	1.30		0.10	0.26	0.26
04.03.04.07.03	DINTELES, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				3.36	3.36

CUADRO DE METRADOS - SS.HH.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"
 COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
 FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.03.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
04.03.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA							
04.03.05.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						
	Eje A-A	2.00	2.45		1.75	8.58		33.96
	Eje B-B	2.00	1.20		1.60	3.84		
	Eje C-C	2.00	0.35		1.60	1.12		
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2	2.00	3.55		1.75	12.43		
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3	2.00	1.25		1.60	4.00		
04.03.05.01.02	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						
	Eje 1-1	2.00	1.50		2.80	8.40		25.20
	Eje 2-2	2.00	1.50		2.80	8.40		
	Eje 3-3	2.00	1.50		2.80	8.40		
04.03.06	COBERTURAS							
04.03.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PLANCHA 1.18X0.745 M	m2	1.00	9.65	5.75		55.49	55.49
04.03.06.02	COBERTURA DE TEJA ANDINA	m	1.00	9.65			9.65	9.65
04.03.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.03.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA							
04.03.07.01.01	TARRAJEO PRIMARIO C:A 1:5 E=1.5CM	m2	2.00	6.60		1.20	15.84	72.48
			2.00	23.60		1.20	56.64	
04.03.07.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						62.12
	Muros interiores							
	Eje A-A	2.00	2.45		1.75	8.58		
	Eje B-B	4.00	1.20		1.60	7.68		
	Eje C-C	4.00	0.35		1.60	2.24		
	Eje C-C	2.00	3.55		1.75	12.43		
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2	4.00	1.25		0.60	3.00		
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3	4.00	1.25		0.60	3.00		
	Eje 1-1	1.00	3.00		2.80	8.40		
	Eje 2-2	1.00	3.00		2.80	8.40		
	Eje 3-3	1.00	3.00		2.80	8.40		
04.03.07.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						37.80
	Muros exteriores							
	Eje A-A	2.00	2.45		1.75	8.58		
	Eje C-C	2.00	3.55		1.75	12.43		
	Eje 1-1, 3-3	2.00	3.00		2.80	16.80		
04.03.07.01.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						29.69
	Columnas							
	C-1	4.00	0.90		4.10	14.76		
	C-2	2.00	0.65		4.10	5.33		
		6.00	0.25		4.60	6.90		
	Columnetas							
	CL	2.00	0.54		2.50	2.70		
04.03.07.01.05	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						6.68
	Vigas							
	Viga de borde (10x20)	2.00	9.65		0.20	3.86		
		2.00	5.75		0.20	2.30		
	Dinteles	4.00	1.30		0.10	0.52		
04.03.07.01.06	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	1.00	9.65	5.75		55.49	55.49
04.03.07.01.07	DERRAME DE VANOS	m						81.60
	P-7	8.00	3.60			28.80		
	P-8	2.00	6.40			12.80		
	V-19	2.00	5.00			10.00		
	V-19	2.00	8.60			17.20		
	V-20	2.00	6.40			12.80		
04.03.07.01.08	BRUÑAS SEGUN DETALLE	m	1.00	24.80			24.80	132.20
		4.00	2.13			8.50		
		4.00	3.90			15.60		
		4.00	3.93			15.70		
		11.00	1.80			19.80		
		11.00	0.80			8.80		

CUADRO DE METRADOS - SS.HH.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
			4.00	1.80			7.20	
			4.00	0.80			3.20	
04.03.08	PISOS Y PAVIMENTOS		8.00	1.58			12.60	
04.03.08.01	PISO CERAMICO DE 30x30 CM EN SS.HH.		20.00	0.80			16.00	
		m2						28.20
	SS.HH. Varones		1.00	3.85	3.25		12.51	
	SS.HH. Mujeres		1.00	3.85	3.25		12.51	
04.03.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"		1.00	2.05	1.55		3.18	
		m2						37.03
			1.00	10.45	2.00		20.90	
			1.00	10.45	0.60		6.27	
	Cuñas		2.00	3.55	0.60		4.26	
			2.00	10.45	0.20		4.18	
			2.00	3.55	0.20		1.42	
04.03.08.03	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		2.00	10.45		0.10	2.09	
		m2						4.80
			2.00	3.55		0.10	0.71	
			4.00	2.00		0.10	0.80	
04.03.08.04	CURADO DE VEREDAS		10.00	1.20		0.10	1.20	
		m2						41.96
			1.00	10.45	2.00		20.90	
			1.00	10.45	1.20		12.54	
			2.00	3.55	1.20		8.52	
04.03.09	CONTRAZOCALOS							
04.03.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2 C		1.00	22.18			22.18	
		m						22.18
04.03.10	ZOCALOS							
04.03.10.01	ZOCALO DE MAYOLICA 20x30 EN SS.HH. (H=1.20M)		2.00	23.60		1.20	56.64	
		m2						56.64
04.03.11	CARPINTERIA DE MADERA							
04.03.11.01	PUERTA CN C/TRIPLAY		8.00	0.65		1.40	7.28	
		m2						7.28
04.03.11.02	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA TORNILLO		2.00	0.90		2.75	4.95	
		m2						4.95
04.03.11.03	VENTANA DE MADERA DE TORNILLO		2.00	3.55			7.10	
		m2						12.00
			2.00	3.55			7.10	
			2.00	2.45			4.90	
04.03.12	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
04.03.12.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS		4.00	0.90			3.60	
		m						51.28
			8.00	3.49			27.92	
			8.00	2.47			19.76	
04.03.13	CERRAJERIA							
04.03.13.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"		32.00				32.00	
		pza						32.00
04.03.13.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES		2.00				2.00	
		pza						2.00
04.03.13.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA		10.00				10.00	
		und						10.00
04.03.13.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS		10.00				10.00	
		und						10.00
04.03.14	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES							
04.03.14.01	VIDRIOS SEMIDOBLES		2.00	0.90		0.55	10.66	
		p2						398.16
			8.00	3.55		0.75	229.27	
			8.00	2.45		0.75	158.23	
04.03.15	PINTURA							
04.03.15.01	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALOS		1.00	22.18		0.30	6.65	
		m2						6.65
04.03.15.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA		8.00	0.65		1.40	7.28	
		m2						16.73
			2.00	0.90		2.75	4.95	
			2.00	3.55		0.75	2.66	
			2.00	2.45		0.75	1.84	
		m2						55.49
04.03.15.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO		1.00	9.65	5.75		55.49	
		m2						128.64
04.03.15.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES		2.00	2.45		1.75	8.58	
	Muros interiores							
	Eje A-A							

CUADRO DE METRADOS - SS.HH.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"
COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Eje B-B		4.00	0.55		1.60	3.52	
			8.00	0.35		1.60	4.48	
	Eje C-C		2.00	3.55		1.75	12.43	
	Entre Eje 1-1 y Eje 2-2		6.00	1.25		0.60	4.50	
	Entre Eje 2-2 y Eje 3-3		6.00	1.25		0.60	4.50	
	Eje 1-1		1.00	3.00		2.80	8.40	
	Eje 2-2		1.00	3.00		2.80	8.40	
	Eje 3-3		1.00	3.00		2.80	8.40	
	Muros exteriores							
	Eje A-A							
			2.00	2.45		1.75	8.58	
	Eje C-C							
			2.00	3.55		1.75	12.43	
	Eje 1-1,3-3							
	Columnas		2.00	3.00		2.80	16.80	
	C-1		12.00	0.45	0.25	4.10	5.54	
	C-2		3.00	0.25	0.25	4.60	0.86	
	Columnetas							
	CL							
			2.00	0.70		2.50	3.50	
	Vigas							
	Viga de borde (10x20)		2.00	10.45		0.20	4.18	
			2.00	5.75		0.20	2.30	
	Dinteles		4.00	1.30		0.10	0.52	
	Derrames							
	P-07		8.00	3.60	0.15		4.32	
	P-08		2.00	6.40	0.15		1.92	
	V-19		2.00	8.60	0.15		2.58	
	V-20		2.00	6.40	0.15		1.92	
04.03.16	VARIOS							
04.03.16.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m						50.00
			1.00	40.00			40.00	
			10.00	1.00			10.00	
04.03.17	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.03.17.01	CANAleta DE FIERRO GALVANIZADO	m	2.00	13.85			27.70	27.70
04.03.17.02	TUBERIA DE F"G" Ø 3" P/LLUVIAS	m	2.00	5.00			10.00	10.00
04.03.17.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	4.00				4.00	4.00
04.03.18	INSTALACIONES SANITARIAS							
04.03.18.01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION							
04.03.18.01.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 2"	pto	3.00				3.00	3.00
04.03.18.01.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 4"	pto	8.00				8.00	8.00
04.03.18.01.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	8.00				8.00	8.00
04.03.18.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE							
04.03.18.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	1.00	10.45			10.45	10.45
04.03.18.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1.00	30.50			30.50	30.50
04.03.18.03	ACCESORIOS PARA REDES							
04.03.18.03.01	CODO PVC SAL 2"x45°	pza	1.00				1.00	3.00
04.03.18.03.02	CODO PVC SAL 4"x45°	pza	7.00				7.00	7.00
04.03.18.03.03	YEE PVC SAL 2"	pza	4.00				4.00	4.00
04.03.18.03.04	YEE PVC SAL 4"	pza	9.00				9.00	9.00
04.03.18.03.05	YEE PVC SAL SP RAMAL CON REDUCCION 4"-2"	pza	3.00				3.00	3.00
04.03.18.04	ADITAMENTOS VARIOS							
04.03.18.04.01	TRAMPA "P" DE P.V.C. SAL PARA DESAGÜE DE 2"	und	8.00				8.00	8.00
04.03.18.04.02	TRAMPA "P" DE P.V.C. SAL PARA DESAGÜE DE 2"	und	4.00				4.00	4.00
04.03.18.04.03	SUMIDERO DE BRONCE 2", PROVISION Y COLOCACION	und	2.00				2.00	2.00
04.03.18.04.04	SUMIDERO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	8.00				8.00	8.00
04.03.18.04.05	REGISTRO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	12.00				12.00	12.00
04.03.18.05	CAMARAS DE INSPECCION							
04.03.18.05.01	CAJA DE REG. ALB. 12"x24" TAPA DE CONCRETO	pza	1.00				1.00	1.00
04.03.18.06	SISTEMA DE AGUA FRIA							
04.03.18.06.01	SALIDAS DE AGUA FRIA	pto	18.00				18.00	18.00
04.03.18.06.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	pto	18.00				18.00	18.00

CUADRO DE METRADOS - SS.HH. ACCION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"
 COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
 FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES (M)			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.03.18.06.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 3/4"	pto	2.00				2.00	2.00
04.03.18.06.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA							
04.03.18.06.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	1.00	23.00			23.00	23.00
04.03.18.06.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	1.00	7.80			7.80	7.80
04.03.18.06.03	ACCESORIOS PARA REDES							
04.03.18.06.03.01	CODO PVC SAP 1/2"X90°	pza	2.00				2.00	2.00
04.03.18.06.03.02	TEE PVC SAP 3/4"	pza	3.00				3.00	3.00
04.03.18.06.03.03	REDUCCION PVC SAP 3/4 A 1/2"	pza	4.00				4.00	4.00
04.03.18.06.04	LLAVES, VALVULAS Y CAJAS							
04.03.18.06.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	2.00				2.00	2.00
04.03.18.06.04.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00				1.00	1.00
04.03.18.06.04.03	CAJA P/VALVULAS 30x30CM (NICO PARED)	pza	3.00				3.00	3.00
04.03.18.07	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS							
04.03.18.07.01	INODORO TOP PICEE FLUX O SIMILAR	pza	8.00				8.00	8.00
04.03.18.07.02	LAVATORIO DE PARED DE COLOR BLANCO	pza	2.00				2.00	2.00
04.03.18.07.03	BEBEDERO EN INTERIOR	GLB	1.00				1.00	1.00
04.03.18.07.04	BEBEDERO EN EXTERIOR	GLB	1.00				1.00	1.00
04.03.18.07.05	URINARIO CORRIDO SEGUN DISEÑO REV. C/MAYOLICA	GLB	1.00				1.00	1.00
04.03.19	INSTALACIONES ELECTRICAS							
04.03.19.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO							
04.03.19.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto						6.00
	SS.HH - MUJERES		2.00				2.00	
	SS.HH - VARONES		2.00				2.00	
	PASADIZO		2.00				2.00	
04.03.19.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES							
04.03.19.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto						3.00
	SS.HH - MUJERES		1.00				1.00	
	SS.HH - VARONES		1.00				1.00	
	PASADIZO		1.00				1.00	
04.03.19.03	TABLERO							
04.03.19.03.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-05	und	1.00				1.00	1.00
04.03.19.04	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
04.03.19.04.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	und	1.00				1.00	1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-05							
04.03.19.04.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	pza						2.00
	ALUMBRADO Y RESERVA		2.00				2.00	
04.03.19.05	ARTEFACTOS							
04.03.19.05.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und						4.00
	SS.HH - MUJERES		2.00				2.00	
	SS.HH - VARONES		2.00				2.00	
04.03.19.05.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und						2.00
	PASADIZO		2.00				2.00	
04.03.19.05.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	8.00				8.00	8.00

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
04.04	CONSTRUCCION DE SUM Y AULA DE INOVACION PEDAGOGICA							
04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	29.80	10.05		299.49	299.49
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	29.80	10.05		299.49	299.49
04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.04.02.01	EXCAVACIONES							
04.04.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS	m3						37.62
	Eje A-A		2.00	2.45	0.60	1.20	3.53	
			5.00	2.55	0.60	1.20	9.18	
	Eje C-C		2.00	2.45	0.60	1.20	3.53	
			5.00	2.55	0.60	1.20	9.18	
	Ejes(1-1; 4-4; 8-8)		3.00	5.65	0.60	1.20	12.20	
04.04.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA	m3						61.20
	Z-1		16.00	1.50	1.50	1.70	61.20	
04.04.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3						8.64
	Vereda frontal		1.00	29.80	2.00	0.10	5.96	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.60	0.10	1.79	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.60	0.10	0.89	
04.04.02.02	RELLENOS							
04.04.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3						43.39
	Eje A-A		2.00	2.45	0.30	0.50	0.74	
			5.00	2.55	0.30	0.50	1.91	
	Eje C-C		2.00	2.45	0.30	0.50	0.74	
			5.00	2.55	0.30	0.50	1.91	
	Ejes(1-1; 4-4; 8-8)		3.00	5.65	0.30	0.50	2.54	
	Z-1		16.00	1.50	1.50	1.00	36.00	
	Menos seccion de columna		4.00	area=	-0.11	1.00	-0.45	
04.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
04.04.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	1.00				79.80	79.80
04.04.02.03.02	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 1	m3						99.75
			1.00	1.25	79.80		99.75	
04.04.02.04	NIVELACION Y APISONADO							
04.04.04.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2						285.55
	Sum		1.00	15.95	7.15		114.04	
	Aula De Innovacion Pedagogica		1.00	11.90	7.15		85.09	
	Vereda frontal		1.00	29.80	2.00		59.60	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.60		17.88	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.60		8.94	
04.04.04.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2						285.55
	Sum		1.00	15.95	7.15		114.04	
	Aula De Innovacion Pedagogica		1.00	11.90	7.15		85.09	
	Vereda frontal		1.00	29.80	2.00		59.60	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.60		17.88	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.60		8.94	
04.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
04.04.03.01	SOLADOS							36.00
04.04.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2						36.00
	Z-1		16.00	1.50	1.50		36.00	
04.04.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS							29.63
04.04.03.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m3						29.63
	Eje A-A		2.00	3.50	0.60	0.70	2.94	
			5.00	3.60	0.60	0.70	7.56	
	Eje C-C		2.00	3.50	0.60	0.70	2.94	
			5.00	3.60	0.60	0.70	7.56	
	Ejes(1-1; 4-4; 8-8)		3.00	6.85	0.60	0.70	8.63	
04.04.03.03	SOBRECIMENTOS							3.22
04.04.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3						3.22

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
	Eje A-A		2.00	1.90	0.15	0.30	0.17	
			3.00	3.10	0.15	0.30	0.42	
			2.00	2.00	0.15	0.30	0.18	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.15	0.30	0.27	
			5.00	3.10	0.15	0.30	0.70	
	Eje 8-8		2.00	3.30	0.25	0.30	0.50	
	Eje 4-4		2.00	3.30	0.25	0.30	0.50	
	Eje 1-1		2.00	3.30	0.25	0.30	0.50	
04.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2						35.04
	Eje A-A		4.00	1.90		0.30	2.28	
			6.00	3.10		0.30	5.58	
			4.00	2.00		0.30	2.40	
	Eje C-C		4.00	3.00		0.30	3.60	
			10.00	3.10		0.30	9.30	
	Eje 8-8		4.00	3.30		0.30	3.96	
	Eje 4-4		4.00	3.30		0.30	3.96	
	Eje 1-1		4.00	3.30		0.30	3.96	
04.04.03.04	FALSO PISO							
04.04.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2						199.13
	Sum		1.00	15.95	7.15		114.04	
	Aula De Innovacion Pedagogica		1.00	11.90	7.15		85.09	
04.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
04.04.04.01	ZAPATAS							
04.04.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						21.60
	Z-1		16.00	1.50	1.50	0.60	21.60	
04.04.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg					669.60	669.60
04.04.04.02	VIGAS DE CIMENTACION							
04.04.04.02.01	VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3						10.58
	Eje A-A		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
			5.00	3.60	0.30	0.50	2.70	
	Eje C-C		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
			5.00	3.60	0.30	0.50	2.70	
	Ejes(1-1; 4-4; 8-8)		3.00	6.85	0.30	0.50	3.08	
04.04.04.02.02	VIGA DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2						70.55
	Eje A-A		4.00	3.50		0.50	7.00	
			10.00	3.60		0.50	18.00	
	Eje C-C		4.00	3.50		0.50	7.00	
			10.00	3.60		0.50	18.00	
	Ejes(1-1; 4-4; 8-8)		6.00	6.85		0.50	20.55	
04.04.04.02.03	VIGA DE CIMENTACION, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg					1,499.78	1,499.78
04.04.04.03	COLUMNAS							
04.04.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						10.86
	C-1		16.00	0.45	0.30	4.63	10.00	
	C-2		3.00	0.25	0.25	4.60	0.86	
04.04.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2						69.36
	C-1		16.00	0.75		4.63	55.56	
	C-2		3.00	1.00		4.60	13.80	
04.04.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg					1,672.74	1,672.74
04.04.04.04	VIGAS							
04.04.04.04.01	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						18.24
	V - 101 (22x30)		3.00	6.94	0.22	0.30	1.37	
	ALERO		3.00	1.75	0.44	0.30	0.69	
	ALERO		3.00	1.55	0.44	0.30	0.61	
	V - 102 (25x50)		5.00	7.12	0.22	0.50	3.92	
	ALERO		5.00	1.75	0.44	0.30	1.16	
	ALERO		5.00	1.55	0.44	0.30	1.02	

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	
				LARGO	ANCHO	ALTUR			
	V - 103 (22x50)								
	Eje A-A		2.00	3.50	0.22	0.50	0.77		
			5.00	3.60	0.22	0.50	1.98		
	Eje C-C		2.00	3.50	0.22	0.50	0.77		
			5.00	3.60	0.22	0.50	1.98		
	V.Cumbrera - 104 (25x20)		2.00	3.50	0.25	0.20	0.35		
			5.00	3.60	0.25	0.20	0.90		
			2.00	0.50	0.25	0.20	0.05		
	Viga de borde (10x20)		2.00	29.8	0.10	0.20	1.19		
			2.00	11.91	0.10	0.20	0.48		
	Viga de Amarre		3.00	6.64	0.20	0.25	1.00		
04.04.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						167.66	
	V - 101 (22x30)		6.00	6.94		0.30	12.49		
	ALERO		6.00	1.75		0.30	3.15		
	ALERO		6.00	1.55		0.30	2.79		
	V - 102 (25x50)		10.00	7.12		0.50	35.60		
	ALERO		10.00	1.75		0.30	5.25		
	ALERO		10.00	1.55		0.30	4.65		
	V - 103 (22x50)								
	Eje A-A		4.00	3.50		0.50	7.00		
			10.00	3.60		0.50	18.00		
	Eje C-C		4.00	3.50		0.50	7.00		
			10.00	3.60		0.50	18.00		
	V.Cumbrera - 104 (25x20)		4.00	3.50		0.20	2.80		
			10.00	3.60		0.20	7.20		
			4.00	0.50		0.20	0.40		
	Viga de borde (10x20)		4.00	29.8		0.20	23.84		
			4.00	11.91		0.20	9.53		
	Viga de Amarre		6.00	6.64		0.25	9.96		
04.04.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS					2,764.35	2,764.35
04.04.04.05	LOSAS ALIGERADAS								
04.04.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						24.63	
	Losa		1.00	27.60	10.05	0.05	13.87		
	Viguetas		26.00	27.60	0.10	0.15	10.76		
04.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2						277.38	
	Losa		1.00	27.60	10.05		277.38		
04.04.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS					1,958.87	1,958.87
04.04.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO A	und						2,310.58	
	Losa		1.00	27.60	10.05		2,310.58		
04.04.04.06	COLUMNETAS								
04.04.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						1.37	
	Eje A-A		14.00	0.25	0.15	1.30	0.68		
	Eje C-C		14.00	0.25	0.15	1.3	0.68		
04.04.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						29.12	
	Eje A-A		14.00	0.80		1.30	14.56		
	Eje C-C		14.00	0.80		1.30	14.56		
04.04.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS					255.53	255.53
04.04.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO								
04.04.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						0.87	
	Eje A-A		2.00	1.90	0.15	0.15	0.09		
			3.00	3.10	0.15	0.15	0.21		
			2.00	2.00	0.15	0.15	0.09		
	Eje C-C		2.00	3.00	0.15	0.15	0.14		
			5.00	3.10	0.15	0.15	0.35		
04.04.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						11.58	
	Eje A-A		4.00	1.90		0.15	1.14		
			6.00	3.10		0.15	2.79		

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
	Eje C-C		4.00	2.00		0.15	1.20	
			4.00	3.00		0.15	1.80	
			10.00	3.10		0.15	4.65	
04.04.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				90.33	90.33
04.04.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
04.04.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA							
04.04.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						66.15
	Eje 8-8		2.00	3.32		2.86	18.99	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje 4-4		2.00	3.32		2.86	18.99	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje 1-1		2.00	3.32		2.86	18.99	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
04.04.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						44.39
	Eje A-A		2.00	1.90		1.15	4.37	
			3.00	3.10		1.15	10.70	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			5.00	3.10		1.15	17.83	
04.04.06	COBERTURAS							
04.04.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PLANCHA 1.18X0.745 M	m2	1.00	29.80	11.13		331.67	331.67
04.04.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	1.00	29.80			29.80	29.80
04.04.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.04.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA							
04.04.07.01.01	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						125.96
	Muros interiores							
	Eje 8-8		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje 4-4		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.53	6.12	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.15	2.19	
			3.00	3.10		1.15	10.70	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
			1.00	3.00		1.15	3.45	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			5.00	3.10		1.15	17.83	
04.04.07.01.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2						85.81
	Muros exteriores							
	Eje 8-8		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.53	3.06	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.15	2.19	
			3.00	3.10		1.15	10.70	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
			1.00	3.00		1.15	3.45	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			5.00	3.10		1.15	17.83	
04.04.07.01.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						112.01
	Columnas							
	C-1		16.00	1.50		3.20	76.80	
	C-2		3.00	0.50		4.06	6.09	
			28.00	0.80		1.30	29.12	
	Columnetas							
04.04.07.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						170.42
	Vigas							

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
	V - 101 (22x30)		3.00	6.94		0.82	17.07	
	ALERO		3.00	1.75		0.82	4.31	
	ALERO		3.00	1.55		0.82	3.81	
	V - 102 (25x50)		5.00	7.12		0.82	29.19	
	ALERO		5.00	1.75		0.82	7.18	
	ALERO		5.00	1.55		0.82	6.36	
	V - 103 (22x50)							
	Eje A-A		2.00	3.50		1.22	8.54	
			5.00	3.60		1.22	21.96	
	Eje C-C		2.00	3.50		1.22	8.54	
			5.00	3.60		1.22	21.96	
	V.Cumbrera - 104 (25x20)		2.00	3.50		0.20	1.40	
			5.00	3.60		0.20	3.60	
			2.00	0.50		0.20	0.20	
	Viga de borde (10x20)		2.00	29.8		0.20	11.92	
			2.00	11.91		0.20	4.76	
	Viga de Amarre		3.00	6.64		0.25	4.98	
	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO							
	Eje A-A		1.00	1.90	0.45		0.86	
			3.00	3.10	0.45		4.19	
			2.00	2.00	0.45		1.80	
			1.00	3.00	0.45		1.35	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.30		1.80	
			5.00	3.10	0.30		4.65	
04.04.07.01.05	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2						277.38
	Cieloo raso		1.00	27.60	10.05		277.38	
04.04.07.01.06	DERRAME DE VANOS	m						146.00
	P-01		4.00	6.50			26.00	
	V-01		3.00	8.90			26.70	
	V-02		8.00	9.10			72.80	
	V-03		1.00	6.70			6.70	
	V-04		2.00	6.90			13.80	
04.04.07.01.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE	m	14.00	0.85			11.90	276.05
			1.00	24.70			24.70	
			14.00	0.95			13.30	
			1.00	28.00			28.00	
	VEREDAS (frontales)		35.00	1.80			63.00	
			14.00	3.85			53.90	
	VEREDAS (posterior)		14.00	1.10			15.40	
	VEREDAS (laterales)		12.00	0.50			6.00	
	INTERIOR		5.00	6.40			32.00	
			1.00	15.95			15.95	
			1.00	11.90			11.90	
04.04.08	PISOS Y PAVIMENTOS							
04.04.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOREADO	m2						199.13
	Sum		1.00	15.95	7.15		114.04	
	Aula De Innovacion Pedagogica		1.00	11.90	7.15		85.09	
04.04.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2						101.32
	Vereda frontal		1.00	29.80	2.00		59.60	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.60		17.88	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.60		8.94	
	Cuñas							
	Vereda frontal		1.00	29.80	0.20		5.96	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.20		5.96	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.20		2.98	
04.04.08.03	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						15.21
	Vereda frontal		1.00	29.80	0.10		2.98	
	Vereda posterior		1.00	29.80	0.10		2.98	
	Vereda lateral		2.00	9.00	0.10		1.80	
	Cuñas							
	Vereda frontal		1.00	29.80	0.10		2.98	

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
04.04.08.04	Vereda posterior		1.00	29.80	0.10		2.98	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.10		1.49	
		m2						86.42
	Vereda frontal		1.00	29.80	2.00		59.60	
04.04.09	Vereda posterior		1.00	29.80	0.60		17.88	
	Vereda lateral		2.00	7.45	0.60		8.94	
	CONTRAZOCALOS							
	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2							
04.04.09.01	frontal	m	1.00	24.80			24.80	
	posterior		1.00	28.10			28.10	
	lateral		2.00	6.20			12.40	
	EJES (4)		2.00	6.20			12.40	
04.04.09.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2							
	frontal	m	1.00	25.30			25.30	
	posterior		1.00	28.60			28.60	
	lateral		2.00	6.70			13.40	
04.04.10	CARPINTERIA DE MADERA							
	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA TORNILLO							
		m2						12.98
	P-01		4.00	1.10		2.95	12.98	
04.04.10.02	VENTANA DE MADERA DE TORNILLO							
		m2						57.57
	V-01		3.00	3.00		1.45	13.05	
	V-02		8.00	3.10		1.45	35.96	
	V-03		1.00	1.90		1.45	2.76	
04.04.11	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS							
		m						489.90
	P-01		9.00	1.10			9.90	
	V-01		36.00	3.10			111.60	
04.04.12	CERRAJERIA							
	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"							
		pza	12.00				12.00	12.00
	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES							
		pza	4.00				4.00	4.00
04.04.12.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA							
	und	4.00				4.00	4.00	
04.04.12.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS							
	und	4.00				4.00	4.00	
04.04.13	VIDRIOS. CRISTALES Y SIMILARES							
	VIDRIOS SEMIDOBLES							
	Sobre luz P-01							
		p2						635.61
	V-01		3.00	1.10		0.45	15.98	
04.04.14	PINTURA							
	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALOS							
		m2						35.73
	Contrazocalo interior							
frontal		1.00	24.80		0.20	4.96		
posterior		1.00	28.10		0.20	5.62		
lateral		2.00	6.20		0.20	2.48		
EJES (4)		2.00	6.20		0.20	2.48		
Contrazocalo exterior								
frontal		1.00	25.30		0.30	7.59		
posterior		1.00	28.60		0.30	8.58		
lateral		2.00	6.70		0.30	4.02		

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
04.04.14.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2						37.36
	P-01		3.00	1.10		2.60	8.58	
	V-01		3.00	3.00		1.45	6.53	
	V-02		8.00	3.10		1.45	17.98	
	V-03		1.00	1.90		1.45	1.38	
	V-04		2.00	2.00		1.45	2.90	
04.04.14.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2						277.38
	Cielo raso		1.00	27.60	10.05		277.38	
04.04.14.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2						618.59
	Columnas							
	C-1		16.00	1.40		3.20	71.68	
	C-2		3.00	0.50		4.06	6.09	
	Vigas							
	V - 101 (25x30)		6.00	3.08	0.20		3.70	
			3.00	1.76	0.20		1.06	
			3.00	2.43	0.20		1.46	
	V - 102 (25x50)		10.00	3.08	1.10		33.88	
			5.00	1.76	1.10		9.68	
			5.00	2.43	1.10		13.37	
	V - 103 (25x30)		4.00	3.50	0.45		6.30	
			10.00	3.60	0.45		16.20	
			4.00	0.50	0.45		0.90	
	VS - 104 (25x20)		2.00	3.50	0.25		1.75	
			5.00	3.60	0.25		4.50	
			2.00	0.50	0.25		0.25	
	Viga de borde (10x20)		2.00	29.8	0.10		5.96	
			2.00	11.13	0.10		2.23	
	Viga de Amarre		6.00	2.98	0.40		7.15	
	Columnetas		28.00	0.80		2.95	66.08	
	Viguetas de confinamiento							
	Eje A-A		2.00	1.90	0.45		1.71	
			6.00	3.10	0.45		8.37	
			4.00	2.00	0.45		3.60	
			2.00	3.00	0.45		2.70	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.30		1.80	
			5.00	3.10	0.30		4.65	
	Muros interiores							
	Eje 8-8		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 4-4		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.19	4.76	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.05	2.00	
			3.00	3.10		1.05	9.77	
			2.00	2.00		1.05	4.20	
			1.00	3.00		1.05	3.15	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			5.00	3.10		1.15	17.83	
	Muros exteriores							
	Eje 8-8		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.05	2.00	
			3.00	3.10		1.05	9.77	
			2.00	2.00		1.05	4.20	
			1.00	3.00		1.05	3.15	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			5.00	3.10		1.15	17.83	
	Derrames							
	P-01		3.00	6.50			19.50	

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
		V-01	3.00	8.90			26.70	
		V-02	8.00	9.10			72.80	
		V-03	1.00	6.70			6.70	
		V-04	2.00	6.90			13.80	
04.04.15	VARIOS							
04.04.15.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m						163.30
	Vereda frontal		7.00	1.90			13.30	
			2.00	29.80			59.60	
	posterior		7.00	1.10			7.70	
			2.00	29.80			59.60	
	Lateral		6.00	0.50			3.00	
			2.00	10.05			20.10	
04.04.15.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	14.00	1.25			17.50	35.00
			14.00	1.25			17.50	
04.04.15.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	1.00	1.25			1.25	2.50
			1.00	1.25			1.25	
04.04.16	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.04.16.01	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	2.00	29.80			59.60	59.60
04.04.16.02	TUBERIA F"6" 3" P/LLUVIAS	m	4.00	5.00			20.00	20.00
04.04.16.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	4.00	3.00			12.00	12.00
04.04.17	INSTALACIONES ELECTRICAS							
04.04.17.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO							
04.04.17.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						35.00
	SALA DE USO MULTIPLE		16				16.00	
	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		10				10.00	
	PASADIZO		9.00				9.00	
04.04.17.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES							
04.04.17.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0	pto						2.00
	SALA DE USO MULTIPLE		1.00				1.00	
	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		1.00				1.00	
04.04.17.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0	pto						11.00
	SALA DE USO MULTIPLE		5.00				5	
	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		3.00				3.00	
	PASADIZO		3.00				3.00	
04.04.17.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES							
04.04.17.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 60A C/TIERRA PVC-L 15	pto						22.00
	SALA DE USO MULTIPLE		12.00				12.00	
	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		10.00				10.00	
04.04.17.04	TABLEROS							
04.04.17.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01	und	1.00				1.00	1.00
04.04.17.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
04.04.17.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x70A	pza						1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-03		1.00				1.00	
04.04.17.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x60A	pza						3.00
	TOMACORRIENTES							
	SALA DE USO MULTIPLE + AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		3.00				3.00	
04.04.17.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x50A	pza						2.00
	ALUMBRADO		2.00				2.00	
	SALA DE USO MULTIPLE + AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA							

CUADRO DE METRADOS - SUM Y AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"
COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTUR		
04.04.17.06	ARTEFACTOS							
04.04.17.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und						26.00
	SALA DE USO MULTIPLE + AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA		26.00				26.00	
04.04.17.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W PASADIZO	und	9.00				9.00	9.00
04.04.17.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	35.00				35.00	35.00

04.04.17.06.04	EXAMINACION PARA DEBENTE	und	1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
04.04.17.06.05	SUB AMARON PARA VEREDAS	und	1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Vereda frontal		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Vereda posterior		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Vereda lateral		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
04.04.17.06.06	RELENCIA	und	1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
04.04.17.06.07	RELENCIA PARA EL CUBIERTA DE PASADIZO	und	1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. A-A		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. B-B		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. C-C		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. D-D		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. E-E		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. F-F		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. G-G		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. H-H		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. I-I		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. J-J		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. K-K		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. L-L		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. M-M		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. N-N		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. O-O		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. P-P		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. Q-Q		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. R-R		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. S-S		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. T-T		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. U-U		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. V-V		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. W-W		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. X-X		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. Y-Y		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. Z-Z		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. AA-AA		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. BB-BB		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. CC-CC		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. DD-DD		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. EE-EE		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. FF-FF		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. GG-GG		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. HH-HH		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. II-II		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. JJ-JJ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. KK-KK		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. LL-LL		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. MM-MM		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. NN-NN		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. OO-OO		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. PP-PP		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. QQ-QQ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. RR-RR		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. SS-SS		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. TT-TT		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. UU-UU		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. VV-VV		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. WW-WW		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. XX-XX		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. YY-YY		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. ZZ-ZZ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. AAA-AAA		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. BBB-BBB		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. CCC-CCC		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. DDD-DDD		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. EEE-EEE		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. FFF-FFF		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. GGG-GGG		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. HHH-HHH		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. III-III		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. JJJ-JJJ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. KKK-KKK		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. LLL-LLL		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. MMM-MMM		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. NNN-NNN		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. OOO-OOO		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. PPP-PPP		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. QQQ-QQQ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. RRR-RRR		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. SSS-SSS		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. TTT-TTT		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. UUU-UUU		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. VVV-VVV		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. WWW-WWW		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. XXX-XXX		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. YYY-YYY		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. ZZZ-ZZZ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. AAAA-AAAA		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. BBBB-BBBB		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. CCCC-CCCC		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. DDDD-DDDD		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. EEEE-EEEE		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. FFFF-FFFF		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. GGGG-GGGG		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. HHHH-HHHH		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. IIII-IIII		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. JJJJ-JJJJ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. KKKK-KKKK		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. LLLL-LLLL		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. MMMM-MMMM		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. NNNN-NNNN		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. OOOO-OOOO		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. PPPP-PPPP		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. QQQQ-QQQQ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. RRRR-RRRR		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. SSSS-SSSS		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. TTTT-TTTT		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. UUUU-UUUU		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. VVVV-VVVV		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. WWWW-WWWW		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. XXXX-XXXX		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. YYYYY-YYYY		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. ZZZZ-ZZZZ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. AAAAA-AAAAA		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. BBBBB-BBBBB		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. CCCCC-CCCCC		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. DDDDD-DDDDD		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. EEEEE-EEEEE		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. FFFFF-FFFFF		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. GGGGG-GGGGG		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. HHHHH-HHHHH		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. IIIII-IIIII		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. JJJJJ-JJJJJ		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. KKKKK-KKKKK		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. LLLLL-LLLLL		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. MMMM-MMMMM		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. NNNN-NNNNN		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. OOOO-OOOOO		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58
	Edif. PPPP-PPPPP		1.00	1.30	1.50	1.20	0.58	0.58

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.05	CONSTRUCCION DE 03 AULAS							
04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL							
04.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	25.75	9.30		239.48	239.48
04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.05.02.01	EXCAVACIONES							
04.05.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS	m3						37.01
	Eje A-A		2.00	2.45	0.60	1.20	3.53	
			4.00	2.75	0.60	1.20	7.92	
	Eje C-C		2.00	2.45	0.60	1.20	3.53	
			4.00	2.75	0.60	1.20	7.92	
	Ejes(7-7; 5-5; 3-3; 1-1)		4.00	4.90	0.60	1.20	14.11	
04.05.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA	m3						53.55
	Z-1		14.00	1.50	1.50	1.70	53.55	
04.05.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3						7.50
	Vereda frontal		1.00	25.75	2.00	0.10	5.15	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.60	0.10	1.55	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.60	0.10	0.80	
04.05.02.02	RELLENOS							
04.05.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3						37.63
	Eje A-A		2.00	2.45	0.30	0.50	0.74	
			4.00	2.75	0.30	0.50	1.65	
	Eje C-C		2.00	2.45	0.30	0.50	0.74	
			4.00	2.75	0.30	0.50	1.65	
	Ejes(7-7; 5-5; 3-3; 1-1)		4.00	4.90	0.30	0.50	2.94	
	Z-1		14.00	1.50	1.50	1.00	31.50	
	Menos seccion de columna		14.00	area=	-0.11	1.00	-1.58	
04.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
04.05.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	1.00				70.53	70.53
04.05.02.03.02	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3		FACT ESP				88.17
			1.00	1.25	70.53		88.17	
04.05.02.04	NIVELACION Y APISONADO							
04.05.02.04.01	NIVELACION Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2						225.71
	AULA 01-02-03		3.00	7.85	6.40		150.72	
	Vereda frontal		1.00	25.75	2.00		51.50	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.60		15.45	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.60		8.04	
04.05.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS	m2						225.71
	AULA 01-02-03		3.00	7.85	6.40		150.72	
	Vereda frontal		1.00	25.75	2.00		51.50	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.60		15.45	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.60		8.04	
04.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
04.05.03.01	SOLIDOS							
04.05.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2						31.50
	Z-1		14.00	1.50	1.50		31.50	
04.05.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS							
04.05.03.02.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3						28.22
	Eje A-A		2.00	3.50	0.60	0.70	2.94	
			4.00	3.60	0.60	0.70	6.05	
	Eje C-C		2.00	3.50	0.60	0.70	2.94	
			4.00	3.60	0.60	0.70	6.05	
	Ejes(7-7; 5-5; 3-3; 1-1)		4.00	6.10	0.60	0.70	10.25	
04.05.03.03	SOBRECIMENTOS							
04.05.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3						3.27
	Eje A-A		1.00	1.90	0.15	0.30	0.09	
			2.00	3.10	0.15	0.30	0.28	
			2.00	2.00	0.15	0.30	0.18	
			1.00	3.00	0.15	0.30	0.14	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.15	0.30	0.27	
			4.00	3.10	0.15	0.30	0.56	
	Eje 7-7		2.00	2.93	0.25	0.30	0.44	
	Eje 5-5		2.00	2.93	0.25	0.30	0.44	
	Eje 3-3		2.00	2.93	0.25	0.30	0.44	
	Eje 1-1		2.00	2.93	0.25	0.30	0.44	

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2						34.16
	Eje A-A		2.00	1.90		0.30	1.14	
			4.00	3.10		0.30	3.72	
			4.00	2.00		0.30	2.40	
			2.00	3.00		0.30	1.80	
	Eje C-C		4.00	3.00		0.30	3.60	
			8.00	3.10		0.30	7.44	
	Eje 7-7		4.00	2.93		0.30	3.52	
	Eje 5-5		4.00	2.93		0.30	3.52	
	Eje 3-3		4.00	2.93		0.30	3.52	
	Eje 1-1		4.00	2.93		0.30	3.52	
04.05.03.04	FALSO PISO							
04.05.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2						150.72
	Aulas 01-02-03		3.00	7.85	6.40		150.72	
04.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
04.05.04.01	ZAPATAS							
04.05.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						18.90
	Z-1		14.00	1.50	1.50	0.60	18.90	
04.05.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				585.90	585.90
04.05.04.02	VIGAS DE CIMENTACION							
04.05.04.02.01	VIGA DE CIMENTACION FC=210 KG/CM2	m3						12.83
	Eje A-A, Eje C-C		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
			4.00	3.60	0.30	0.50	2.16	
	Eje A-A, Eje C-C		2.00	3.50	0.30	0.50	1.05	
			4.00	3.60	0.30	0.50	2.16	
	Ejes(1-1; 2-2; 3-3; 4-4; 5-5; 6-6; 7-7)		7.00	6.10	0.30	0.50	6.41	
04.05.04.02.02	VIGA DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						85.50
	Eje A-A, Eje C-C		4.00	3.50		0.50	7.00	
			8.00	3.60		0.50	14.40	
	Eje A-A, Eje C-C		4.00	3.50		0.50	7.00	
			8.00	3.60		0.50	14.40	
	Ejes(1-1; 2-2; 3-3; 4-4; 5-5; 6-6; 7-7; 8-8)		14.00	6.10		0.50	42.70	
04.05.04.02.03	VIGA DE CIMENTACION, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				1,450.42	1,450.42
04.05.04.03	COLUMNAS							
04.05.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						10.10
	C-1		14.00	0.45	0.30	4.63	8.75	
	C-2		4.00	0.25	0.30	4.50	1.35	
04.05.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						115.23
	C-1		14.00	1.50		4.63	97.23	
	C-2		4.00	1.00		4.50	18.00	
04.05.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				894.63	894.63
04.05.04.04	VIGAS							
04.05.04.04.01	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						15.46
	V - 101 (22x30)		4.00	6.14	0.22	0.30	1.62	
			4.00	AREA=	0.75	0.22	0.66	
			4.00	AREA=	0.62	0.22	0.55	
	V - 102 (22x50)		3.00	6.34	0.22	0.50	2.09	
			3.00	AREA=	0.75	0.22	0.50	
			3.00	AREA=	0.62	0.22	0.41	
	V - 103 (22x45)							
	Eje A-A, Eje C-C		2.00	3.50	0.22	0.48	0.74	
			4.00	3.60	0.22	0.48	1.52	
	Eje A-A, Eje C-C		2.00	3.50	0.22	0.48	0.74	
			4.00	3.60	0.22	0.48	1.52	
	V.Cumbrera - 104 (25x20)		2.00	3.50	0.22	0.48	0.74	
			4.00	3.60	0.22	0.48	1.52	
			2.00	0.50	0.25	0.20	0.05	
	Viga de borde (10x20)		2.00	25.8	0.10	0.20	1.03	
			2.00	11.13	0.10	0.20	0.45	
	Viga de Amarre		4.00	6.64	0.20	0.25	1.33	
04.05.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						150.35
	V - 101 (22x30)		8.00	6.14		0.30	14.74	
			8.00	AREA=	0.75		6.00	
			8.00	AREA=	0.62		4.96	
	V - 102 (22x50)		6.00	6.34		0.50	19.02	
			6.00	AREA=	0.75		4.50	

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
			6.00	AREA=	0.62		3.72	
	V - 103 (22x45)		0.00					
	Eje A-A, Eje C-C		4.00	3.50		0.48	6.72	
			8.00	3.60		0.48	13.82	
	Eje A-A, Eje C-C		4.00	3.50		0.48	6.72	
			8.00	3.60		0.48	13.82	
	V.Cumbrera - 104 (25x20)		4.00	3.50		0.48	6.72	
			8.00	3.60		0.48	13.82	
			4.00	0.50		0.20	0.40	
	Viga de borde (10x20)		4.00	25.8		0.20	20.60	
			4.00	11.13		0.20	8.90	
	Viga de Amarre		8.00	2.94		0.25	5.88	
04.05.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				2,042.55	2,042.55
04.05.04.05	LOSAS ALIGERADAS							
04.05.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						20.31
	Losa		1.00	23.80	9.27	0.05	11.03	
	Viguetas		26.00	23.80	0.10	0.15	9.28	
04.05.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2						220.63
	Losa		1.00	23.80	9.27		220.63	
04.05.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				1,691.69	1,691.69
04.05.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und						1,837.81
	Losa		1.00	23.80	9.27		1,837.81	
04.05.04.06	COLUMNETAS							
04.05.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						1.17
	Eje A-A		12.00	0.25	0.15	1.30	0.59	
	Eje C-C		12.00	0.25	0.15	1.30	0.59	
04.05.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						24.96
	Eje A-A		12.00	0.80		1.30	12.48	
	Eje C-C		12.00	0.80		1.30	12.48	
04.05.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00				219.02	219.02
04.05.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO							
04.05.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						0.75
	Eje A-A		1.00	1.90	0.15	0.15	0.04	
			2.00	3.10	0.15	0.15	0.14	
			2.00	2.00	0.15	0.15	0.09	
			1.00	3.00	0.15	0.15	0.07	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.15	0.15	0.14	
			4.00	3.10	0.15	0.15	0.28	
04.05.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						15.08
	Eje A-A		1.00	1.90	0.45		0.86	
			2.00	3.10	0.45		2.79	
			2.00	2.00	0.45		1.80	
			1.00	3.00	0.45		1.35	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.45		2.70	
			4.00	3.10	0.45		5.58	
04.05.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	VER HOJA DE METRADOS				76.50	76.50
04.05.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
04.05.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA							
04.05.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						76.64
	Eje 7-7		2.00	2.93		2.86	16.76	
			2.00		AREA=	1.20	2.40	
	Eje 5-5		2.00	2.93		2.86	16.76	
			2.00		AREA=	1.20	2.40	
	Eje 3-3		2.00	2.93		2.86	16.76	
			2.00		AREA=	1.20	2.40	
	Eje 1-1		2.00	2.93		2.86	16.76	
			2.00		AREA=	1.20	2.40	
04.05.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x12x22 cm	m2						38.53
	Eje A-A		1.00	1.90		1.15	2.19	
			2.00	3.10		1.15	7.13	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
			1.00	3.00		1.15	3.45	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			4.00	3.10		1.15	14.26	
04.05.06	COBERTURAS							

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.05.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PL 1.18X0.745 M	m2	1.00	25.75	10.42		268.32	268.32
04.05.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	1.00	25.75			25.75	25.75
04.05.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.05.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA							
04.05.07.01.01	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm Muros interiores	m2						154.90
	Eje 7-7		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 5-5		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.19	4.76	
	Eje 3-3		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.19	4.76	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.15	2.19	
			2.00	3.10		1.15	7.13	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
			1.00	3.00		1.15	3.45	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			4.00	3.10		1.15	14.26	
04.05.07.01.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm Muros exteriores	m2						77.32
	Eje 7-7		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.15	2.19	
			2.00	3.10		1.15	7.13	
			2.00	2.00		1.15	4.60	
			1.00	3.00		1.15	3.45	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			4.00	3.10		1.15	14.26	
04.05.07.01.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM Columnas	m2						95.80
	C-1		14.00	1.40		3.20	62.72	
	C-2		4.00	0.50		4.06	8.12	
	Columnetas		24.00	0.80		1.30	24.96	
04.05.07.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2						96.91
	V - 101 (25x30)		8.00	3.08	0.20		4.93	
			4.00	1.76	0.20		1.41	
			4.00	2.43	0.20		1.94	
	V - 102 (25x50)		6.00	3.08	1.10		20.33	
			3.00	1.76	1.10		5.81	
			3.00	2.43	1.10		8.02	
	V - 103 (25x30)		4.00	3.50	0.45		6.30	
			8.00	3.60	0.45		12.96	
			4.00	0.50	0.45		0.90	
	VS - 104 (25x20)		2.00	3.50	0.25		1.75	
			4.00	3.60	0.25		3.60	
			2.00	0.50	0.25		0.25	
	Viga de borde (10x20)		2.00	25.8	0.10		5.16	
			2.00	11.13	0.10		2.23	
	Viga de Amarre		6.00	2.98	0.40		7.15	
	Viguetas de confinamiento							
	Eje A-A		1.00	1.90	0.45		0.86	
			2.00	3.10	0.45		2.79	
			2.00	2.00	0.45		1.80	
			1.00	3.00	0.45		1.35	
	Eje C-C		2.00	3.00	0.30		1.80	
			6.00	3.10	0.30		5.58	
04.05.07.01.05	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	1.00	23.80	10.18		242.28	242.28
	Cielo raso	m						121.30
04.05.07.01.06	DERRAME DE VANOS							
	P-01		3.00	6.50			19.50	
	V-01		3.00	8.90			26.70	
	V-02		6.00	9.10			54.60	
	V-03		1.00	6.70			6.70	
	V-04		2.00	6.90			13.80	
		m	12.00	0.85			10.20	240.45
04.05.07.01.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE							

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
			1.00	20.75			20.75	
			12.00	0.95			11.40	
			1.00	24.05			24.05	
	VEREDAS (frontales)		30.00	1.80			54.00	
			12.00	3.85			46.20	
	VEREDAS (posterior)		12.00	1.10			13.20	
	VEREDAS (laterales)		12.00	0.50			6.00	
	INTERIOR		3.00	6.40			19.20	
			3.00	7.85			23.55	
			1.00	11.90			11.90	
04.05.08	PISOS Y PAVIMENTOS							
04.05.08.01	MACHIHEMBRADO DE MADERA PRIMER PISO	m2						150.72
			3.00	7.85	6.40		150.72	
04.05.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2						87.97
	Vereda frontal		1.00	25.75	2.00		51.50	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.60		15.45	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.60		8.04	
	Cuñas							
	Vereda frontal		1.00	25.75	0.20		5.15	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.20		5.15	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.20		2.68	
04.05.08.03	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						13.65
	Vereda frontal		1.00	25.75	0.10		2.58	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.10		2.58	
	Vereda lateral		2.00	10.05	0.10		2.01	
	Cuñas							
	Vereda frontal		1.00	25.75	0.10		2.58	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.10		2.58	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.10		1.34	
04.05.08.04	CURADO DE VEREDAS	m2						74.99
	Vereda frontal		1.00	25.75	2.00		51.50	
	Vereda posterior		1.00	25.75	0.60		15.45	
	Vereda lateral		2.00	6.70	0.60		8.04	
04.05.09	CONTRAZOCALOS							
04.05.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.30M (EXTER	m						62.50
	frontal		1.00	24.55			24.55	
	posterior		1.00	24.55			24.55	
	lateral		2.00	6.70			13.40	
04.05.09.02	CONTRAZOCALO DE MADERA 4"X1/2" (INTERIOR)	m						86.00
	frontal		1.00	21.25			21.25	
	posterior		1.00	24.55			24.55	
	lateral		2.00	6.70			13.40	
	EJES (3,5)		4.00	6.70			26.80	
04.05.10	CARPINTERIA DE MADERA							
04.05.10.01	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA TORNILLO	m2						9.74
		P-01	3.00	1.10		2.95	9.74	
04.05.10.02	VENTANA DE MADERA DE TORNILLO	m2						48.58
	V-01		3.00	3.00		1.45	13.05	
	V-02		6.00	3.10		1.45	26.97	
	V-03		1.00	1.90		1.45	2.76	
	V-04		2.00	2.00		1.45	5.80	
04.05.11	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
04.05.11.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m						415.50
	P-01		9.00	1.10			9.90	
	V-01		36.00	3.10			111.60	
	V-02		72.00	3.10			223.20	
	V-03		12.00	1.90			22.80	
	V-04		24.00	2.00			48.00	
04.05.12	CERRAJERIA							
04.05.12.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	9.00				9.00	9.00
04.05.12.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	3.00				3.00	3.00
04.05.12.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	3.00				3.00	3.00
04.05.12.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	3.00				3.00	3.00
04.05.13	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES							

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.05.13.01	VIDRIOS SEMIDOBLES							
	Sobreluz P-01	p2						543.53
	V-01		3.00	1.10		0.45	15.98	
	V-02		3.00	3.10		1.45	145.15	
	V-03		6.00	3.10		1.45	290.31	
	V-04		1.00	1.90		1.45	29.65	
	V-04		2.00	2.00		1.45	62.43	
04.05.14	PINTURA							
04.05.14.01	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALOS, H=0.30M (EXTERIOR)	M2						17.76
	frontal		1.00	21.25		0.30	6.38	
	posterior		1.00	24.55		0.30	7.37	
	lateral		2.00	6.70		0.30	4.02	
04.05.14.02	PINTURA BARNIZ EN CONTRAZOCALOS DE MADERA H=0.10 m (INTERIOR)	M						82.00
	frontal		1.00	20.75			20.75	
	posterior		1.00	24.05			24.05	
	lateral		2.00	6.20			12.40	
	EJES (3,5)		4.00	6.20			24.80	
04.05.14.03	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2						32.87
	P-01		3.00	1.10		2.60	8.58	
	V-01		3.00	3.00		1.45	6.53	
	V-02		6.00	3.10		1.45	13.49	
	V-03		1.00	1.90		1.45	1.38	
	V-04		2.00	2.00		1.45	2.90	
04.05.14.04	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2						242.28
	Cielo raso		1.00	23.80	10.18		242.28	
04.05.14.05	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2						482.23
	Muros interiores							
	Eje 7-7		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 5-5		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.19	4.76	
	Eje 3-3		4.00	2.98		2.86	34.03	
			4.00		AREA=	1.19	4.76	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.05	2.00	
			2.00	3.10		1.05	6.51	
			2.00	2.00		1.05	4.20	
			1.00	3.00		1.05	3.15	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			4.00	3.10		1.15	14.26	
	Muros exteriores							
	Eje 7-7		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje 1-1		2.00	2.98		2.86	17.02	
			2.00		AREA=	1.19	2.38	
	Eje A-A		1.00	1.90		1.05	2.00	
			2.00	3.10		1.05	6.51	
			2.00	2.00		1.05	4.20	
			1.00	3.00		1.05	3.15	
	Eje C-C		2.00	3.00		1.15	6.90	
			4.00	3.10		1.15	14.26	
	Columnas							
	C-1		14.00	1.40		3.20	62.72	
	C-2		4.00	0.50		4.06	8.12	
	Columnetas		24.00	0.80		2.95	56.64	
	VIGAS							
	V - 101 (25x30)		8.00	3.08	0.20		4.93	
			4.00	1.76	0.20		1.41	
			4.00	2.43	0.20		1.94	
	V - 102 (25x50)		6.00	3.08	1.10		20.33	
			3.00	1.76	1.10		5.81	
			3.00	2.43	1.10		8.02	
	V - 103 (25x30)		4.00	3.50	0.45		6.30	
			8.00	3.60	0.45		12.96	
			4.00	0.50	0.45		0.90	
	VS - 104 (25x20)		2.00	3.50	0.25		1.75	
			4.00	3.60	0.25		3.60	
			2.00	0.50	0.25		0.25	
	Viga de borde (10x20)		2.00	25.8	0.10		5.16	
			2.00	11.13	0.10		2.23	
	Viga de Amarre		6.00	2.98	0.40		7.15	

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA

FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	N° de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Viguetas de confinamiento							
	Eje A-A		2.00	1.90	0.45		1.71	
			4.00	3.10	0.45		5.58	
			4.00	2.00	0.45		3.60	
			2.00	3.00	0.45		2.70	
	Eje C-C		4.00	3.00	0.30		3.60	
			8.00	3.10	0.30		7.44	
	DERRAME DE VANOS							
	P-01		3.00	6.50	0.15		2.93	
	V-01		3.00	8.90	0.15		4.01	
	V-02		6.00	9.10	0.15		8.19	
	V-03		1.00	6.70	0.15		1.01	
	V-04		2.00	6.90	0.15		2.07	
04.05.15	VARIOS							
04.05.15.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m						139.70
	Vereda frontal		7.00	2.00			14.00	
			2.00	25.75			51.50	
	posterior		7.00	0.60			4.20	
			2.00	25.75			51.50	
			3.00	0.60			1.80	
	Lateral		3.00	0.60			1.80	
			2.00	7.45			14.90	
04.05.15.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	12.00	1.25			15.00	30.00
			12.00	1.25			15.00	
04.05.15.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	2.00	1.25			2.50	5.00
			2.00	1.25			2.50	
04.05.16	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.05.16.01	CANAleta DE FIERRO GALVANIZADO	m	2.00	25.75			51.50	51.50
04.05.16.02	TUBERIA F*G* 3" P/LLUVIAS	m	4.00	5.00			20.00	20.00
04.05.16.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	4.00	3.00			12.00	12.00
04.05.17	INSTALACIONES ELECTRICAS							
04.05.17.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO							
04.05.17.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						28.00
	AULAS 01-02-03		21.00				21.00	
	PASADIZO		7.00				7.00	
04.05.17.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES							
04.05.17.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						3.00
	AULAS 01-02-03		3.00				3.00	
04.05.17.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						2.00
	PASADIZO		2.00				2.00	
04.05.17.02.03	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto						7.00
	AULAS 01-02-03		6.00				6.00	
	PASADIZO		1.00				1.00	
04.05.17.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES							
04.05.17.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 60A C/TIERRA PVC-L 15 MM (TW 6.0 MM)	pto						24.00
	AULAS 01-02-03		24.00				24.00	
04.05.17.04	TABLEROS							
04.05.17.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-04	und	1.00				1.00	1.00
04.05.17.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS							
04.05.17.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x70A	pza						1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-01		1.00				1.00	
04.05.17.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x60A	pza						3.00
	TOMACORRIENTES							
	AULAS 01-02-03		3.00				3.00	
04.05.17.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x50A	pza						2.00
	ALUMBRADO							
	AULAS 01-02-03		2.00				2.00	
04.05.17.06	ARTEFACTOS							
04.05.17.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und						21.00
	AULAS		21.00				21.00	

CUADRO DE METRADOS - CONSTRUCCION DE 03 AULAS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

COMPONENTE : I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA
 FECHA : AGOSTO-2014

Item	Descripción	Und.	Nº de Veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
04.05.17.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und						
	PASADIZO		7.00				7.00	7.00
04.05.17.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	28.00				28.00	28.00

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al

12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04	I.E. N° 38200/ Mx-P - Cc.pp. de CHIRILLA				
04.01	OBRAS PRELIMINARES				1,159,120.89
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS				128,054.46
04.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA				6,982.95
04.01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	mes	4.00	254.24	1,016.96
04.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	und	1.00	508.47	508.47
04.01.02	FLETE TERRESTRE	m2	12,127.82	0.45	5,457.52
04.01.02.01	FLETE DE AYACUCHO A CHIRILLA				95,211.86
04.01.02.02	FLETE DE AGREGADOS A CHIRILLA	GLB	1.00	62,372.88	62,372.88
04.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	GLB	1.00	32,838.98	32,838.98
04.01.03.01	CORTE DE TERRENO A MAQUINA				2,888.52
04.01.03.02	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	242.53	5.76	1,396.97
04.01.04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	m3	303.16	4.92	1,491.55
04.01.04.01	VEREDAS, GRADAS Y RAMPAS				22,971.13
04.01.04.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,243.32
04.01.04.01.01.01	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3			97.31
04.01.04.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				9,146.01
04.01.04.01.02.01	PATIO Y VEREDA CONCRETO 175 kg/cm2 E=4" FROT. Y BRUÑADO	m2	14.90	12.35	184.02
04.01.04.01.02.02	CONCRETO 140 kg/cm2 EN GRADAS, RAMPAS y SARDINEL	m2	27.56	307.81	8,483.24
04.01.04.01.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS, GRADAS Y RAMPAS	m2	16.06	29.81	478.75
04.01.04.02	INSTALACIONES SANITARIAS EXTERIORES				6,483.21
04.01.04.02.01	TENDIDO DE TUBERIA				2,019.79
04.01.04.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS	m3	18.80	21.77	409.28
04.01.04.02.01.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	18.80	16.21	304.75
04.01.04.02.01.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO E=10CM	m	47.00	1.44	67.88
04.01.04.02.01.04	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	4.70	12.69	59.64
04.01.04.02.01.05	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	5.88	4.92	28.93
04.01.04.02.01.06	RED DE DESAGÜE TUBERIA DE 4" PVC-SAP	m	47.00	14.22	668.34
04.01.04.02.01.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	3.00	160.39	481.17
04.01.04.02.02	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				4,463.42
04.01.04.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERIAS	m3	39.00	21.77	849.03
04.01.04.02.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	39.00	16.21	632.19
04.01.04.02.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO E=10CM	m	130.00	1.44	187.20
04.01.04.02.02.04	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	3.25	12.69	41.24
04.01.04.02.02.05	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	4.06	4.92	19.98
04.01.04.02.02.06	RED DE ADUCCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	130.00	19.66	2,555.80
04.01.04.02.02.07	CAJA DE REGISTRO DE 10" X 20" TAPA F" F"	pza	1.00	110.78	110.78
04.01.04.02.02.08	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	52.38	52.38
04.01.04.02.02.09	REDUCCION PVC SAP 3/4 A 1/2"	pza	3.00	4.94	14.82
04.01.04.03	INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES				7,244.60
04.01.04.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,304.57
04.01.04.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJA HASTA H=0.70M	m3	36.67	21.77	798.31
04.01.04.03.01.02	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	26.19	13.67	358.02
04.01.04.03.01.03	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	10.48	12.69	132.99
04.01.04.03.01.04	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	3.10	4.92	15.25
04.01.04.03.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,192.40
04.01.04.03.02.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	52.39	22.76	1,192.40
04.01.04.03.03	CAJAS DE PASE				129.60
04.01.04.03.03.01	CAJA DE PASE CON TAPA CIEGA	pza	3.00	43.20	129.60
04.01.04.03.04	TABLEROS				147.06
04.01.04.03.04.01	TABLERO GENERAL (TG)	und	1.00	147.06	147.06
04.01.04.03.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS				28.40
04.01.04.03.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x150A	pza	1.00	28.40	28.40
04.01.04.03.06	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				608.69
04.01.04.03.06.01	POZO DE PROTECCION A TIERRA	und	1.00	608.69	608.69
04.01.04.03.07	CONDUCTOS ELEC. EN EXTERIORES				1,598.21
04.01.04.03.07.01	TUBERIA PVC-P (ELECTRICAS) D=25MM	m	10.00	8.32	83.20
04.01.04.03.07.02	TUBERIA PVC-P (ELECTRICAS) D=20MM	m	197.01	7.69	1,515.01

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.01.04.03.08	CABLES ELEC. EN EXTERIORES				
04.01.04.03.08.01	CABLE ELECTRICO THW 25.0 MM2				2,235.67
04.01.04.03.08.02	CABLE ELECTRICO THW 6.0 MM2	m	20.00	3.10	62.00
04.01.04.03.08.03	CABLE ELECTRICO THW 4.0 MM2	m	161.16	7.17	1,155.52
04.01.04.03.08.04	CABLE ELECTRICO TW 6.0 MM2	m	95.66	3.41	326.20
04.01.04.03.08.05	CABLE ELECTRICO TW 4.0 MM2	m	197.78	2.64	522.14
04.01.04.03.08.06	CABLE ELECTRICO DESNUDO 25.0 MM2	m	47.83	2.30	110.01
04.02	01DIRECCION + 01ARCHIVO + 01SALA DE PROFESORES + 01COCINA + 02 SS-HH (PROFESORES)	m	10.00	5.98	59.80
					86,613.77
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				174.95
04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	143.40	0.77	110.42
04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	m2	143.40	0.45	64.53
04.02.02.01	EXCAVACIONES				2,795.74
04.02.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=0.80M	m3	22.34	21.77	486.34
04.02.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.10M DE PROFUNDIDAD	m3	14.69	30.47	447.60
04.02.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3	13.66	21.77	297.38
04.02.02.02	RELLENOS				76.28
04.02.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	5.58	13.67	76.28
04.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				1,225.83
04.02.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	69.61	12.69	883.35
04.02.02.03.02	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	69.61	4.92	342.48
04.02.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				262.31
04.02.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	55.00	3.80	209.00
04.02.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2	5.32	10.02	53.31
04.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,769.37
04.02.03.01	SOLADOS				196.65
04.02.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	8.64	22.76	196.65
04.02.03.02	CIMENTOS CORRIDOS				2,870.82
04.02.03.02.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	17.86	160.74	2,870.82
04.02.03.03	SOBRECIMENTOS				1,389.33
04.02.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	2.75	195.25	536.94
04.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	25.69	33.18	852.39
04.02.03.04	FALSO PISO				1,312.57
04.02.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	53.27	24.64	1,312.57
04.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				32,964.94
04.02.04.01	ZAPATAS				2,359.19
04.02.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	5.18	313.68	1,624.86
04.02.04.01.02	ZAPATAS, ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	156.24	4.70	734.33
04.02.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				5,493.40
04.02.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION CONCRETO 210 KG/CM2	m3	5.29	313.67	1,659.31
04.02.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION ENCF. Y DESENCOFRADO	m2	17.62	51.55	908.31
04.02.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	629.20	4.65	2,925.78
04.02.04.03	COLUMNAS				4,305.94
04.02.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	2.37	361.50	856.76
04.02.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	20.14	51.55	1,038.22
04.02.04.03.03	COLUMNAS, ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	512.97	4.70	2,410.96
04.02.04.04	VIGAS				8,834.10
04.02.04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	5.29	361.50	1,912.34
04.02.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	47.14	58.54	2,759.58
04.02.04.04.03	VIGAS, ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	885.57	4.70	4,162.18
04.02.04.05	LOSAS ALIGERADAS				10,603.68
04.02.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	8.50	363.17	3,086.95
04.02.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	70.69	42.91	3,033.31
04.02.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	266.95	4.70	1,254.67
04.02.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	875.00	3.69	3,228.75
04.02.04.06	COLUMNETAS				1,071.58
04.02.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.63	361.50	227.75

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al

12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.02.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
04.02.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	m2	10.08	51.55	519.62
04.02.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO	kg	71.57	4.53	324.21
04.02.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO FC=210 KG/CM2				297.05
04.02.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m3	0.24	361.50	86.76
04.02.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	m2	2.44	58.54	142.84
04.02.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	kg	14.35	4.70	67.45
04.02.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA				8,125.61
04.02.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm				8,125.61
04.02.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	90.17	77.97	7,030.55
04.02.06	COBERTURAS	m2	21.84	50.14	1,095.06
04.02.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PL 1.18X0.745 M				6,092.39
04.02.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m2	124.11	45.96	5,704.10
04.02.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	m	9.85	39.42	388.29
04.02.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA				7,635.18
04.02.07.01.01	TARRAJEO PRIMARIO C:A 1:5 E=1.5CM	m2	17.60	14.62	257.31
04.02.07.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	129.19	19.11	2,468.82
04.02.07.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	13.72	28.18	386.63
04.02.07.01.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	22.14	27.63	611.73
04.02.07.01.05	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	20.91	31.95	668.07
04.02.07.01.06	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	63.55	38.80	2,465.74
04.02.07.01.07	DERRAME DE VANOS	m	62.30	12.47	776.88
04.02.08	PISOS Y PAVIMENTOS				5,042.70
04.02.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOREADO	m2	73.65	21.90	1,612.94
04.02.08.02	PISO CERAMICO DE 30x30 CM EN SS.HH.	m2	7.06	65.55	462.78
04.02.08.03	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2	71.83	34.56	2,482.44
04.02.08.04	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7.64	46.47	355.03
04.02.08.05	CURADO DE VEREDAS	m2	62.87	2.06	129.51
04.02.09	CONTRAZOCALOS				650.52
04.02.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.20M (INTERIOR)	m	51.32	5.06	259.68
04.02.09.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.30M (EXTERIOR)	m	27.68	14.12	390.84
04.02.10	ZOCALOS				1,753.08
04.02.10.01	ZOCALO DE MAYOLICA 20x30 EN SS.HH. (H=1.20M)	m2	23.44	74.79	1,753.08
04.02.11	CARPINTERIA DE MADERA				4,561.01
04.02.11.01	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA CEDRO	m2	12.60	207.99	2,620.67
04.02.11.02	VENTANA DE MADERA DE CEDRO	m2	13.39	144.91	1,940.34
04.02.12	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				551.08
04.02.12.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m	61.85	8.91	551.08
04.02.13	CERRAJERIA				644.34
04.02.13.01	BISAIRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	18.00	12.25	220.50
04.02.13.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	6.00	62.65	375.90
04.02.13.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	6.00	4.08	24.48
04.02.13.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	6.00	3.91	23.46
04.02.14	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				582.41
04.02.14.01	VIDRIOS SEMDOBLES	p2	144.16	4.04	582.41
04.02.15	PINTURA				1,834.08
04.02.15.01	PINTURA BARNIZ EN CONTRAZOCALOS	m2	10.67	7.38	78.74
04.02.15.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	25.99	8.62	224.03
04.02.15.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	73.47	7.74	568.66
04.02.15.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	180.95	5.32	962.65
04.02.16	VARIOS				437.95
04.02.16.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m	64.00	4.62	295.68
04.02.16.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	4.80	3.89	18.67
04.02.16.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	4.80	25.75	123.60
04.02.17	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				1,557.47
04.02.17.01	CANAleta DE FIERRO GALVANIZADO	m	19.10	34.99	668.31
04.02.17.02	TUBERIA DE F"Q" 3"	m	10.00	46.62	466.20

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al

12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.02.17.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL				
04.02.18	INSTALACIONES SANITARIAS	pto	4.00	105.74	422.96
04.02.18.01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION				2,452.66
04.02.18.01.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 2"				387.94
04.02.18.01.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 4"	pto	4.00	44.29	177.16
04.02.18.01.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	2.00	52.58	105.16
04.02.18.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE	pto	2.00	52.81	105.62
04.02.18.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"				325.11
04.02.18.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	3.30	9.29	30.66
04.02.18.03	ACCESORIOS PARA REDES	m	15.00	19.63	294.45
04.02.18.03.01	CODO PVC SAL 2"X45"				62.73
04.02.18.03.02	CODO PVC SAL 4"X45"	pza	2.00	5.04	10.08
04.02.18.03.03	YEE PVC SAL 2"	pza	2.00	8.43	16.86
04.02.18.03.04	YEE PVC SAL SP RAMAL CON REDUCCION 4"-2"	pza	1.00	5.47	5.47
04.02.18.04	ADITAMENTOS VARIOS	pza	4.00	7.58	30.32
04.02.18.04.01	TRAMPA "P" DE P.V.C. SAL PARA DESAGÜE DE 2"				138.74
04.02.18.04.02	SUMIDERO DE BRONCE 2", PROVISION Y COLOCACION	und	6.00	7.96	47.76
04.02.18.04.03	REGISTRO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	2.00	16.40	32.80
04.02.18.04.04	SOMBREROS DE VENTILACION DE P.V.C. DE 2"	und	2.00	20.49	40.98
04.02.18.05	CAMARAS DE INSPECCION	und	2.00	8.60	17.20
04.02.18.05.01	CAJA DE REG. ALB. 12"x24" TAPA DE CONCRETO	pza	1.00	188.59	188.59
04.02.18.06	SISTEMA DE AGUA FRIA				559.99
04.02.18.06.01	SALIDAS DE AGUA FRIA				340.35
04.02.18.06.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	pto	5.00	68.07	340.35
04.02.18.06.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				83.43
04.02.18.06.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	10.15	8.22	83.43
04.02.18.06.03	ACCESORIOS PARA REDES				34.34
04.02.18.06.03.01	CODO PVC SAP 1/2"X90"	pza	3.00	4.26	12.78
04.02.18.06.03.02	TEE PVC SAP 1/2"	pza	3.00	5.54	16.62
04.02.18.06.03.03	REDUCCION PVC SAP 3/4 A 1/2"	pza	1.00	4.94	4.94
04.02.18.06.04	LLAVES, VALVULAS Y CAJAS				101.87
04.02.18.06.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	1.00	50.87	50.87
04.02.18.06.04.02	CAJA P/VALVULAS 30x30CM (NICHOS PARED)	pza	1.00	51.00	51.00
04.02.18.07	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				789.56
04.02.18.07.01	INODORO TANQUE BAJO NORMAL	pza	2.00	214.00	428.00
04.02.18.07.02	LAVATORIO DE PARED DE COLOR BLANCO	pza	2.00	120.78	241.56
04.02.18.07.03	URINARIOS DE LOZA DE PICO BLANCO	pza	1.00	120.00	120.00
04.02.19	INSTALACIONES ELECTRICAS				2,988.29
04.02.19.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO				649.44
04.02.19.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto	11.00	59.04	649.44
04.02.19.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES				437.38
04.02.19.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto	6.00	42.89	257.34
04.02.19.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto	4.00	45.01	180.04
04.02.19.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES				1,040.48
04.02.19.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 30A C/TIERRA PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	14.00	74.32	1,040.48
04.02.19.04	TABLEROS	und	1.00	113.17	113.17
04.02.19.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01				147.32
04.02.19.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS				31.16
04.02.19.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x40A	pza	1.00	31.16	31.16
04.02.19.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x30A	pza	2.00	29.46	58.92
04.02.19.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	pza	2.00	28.62	57.24
04.02.19.06	ARTEFACTOS				600.50
04.02.19.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und	5.00	67.80	339.00
04.02.19.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und	6.00	33.90	203.40
04.02.19.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO				75,133.00
04.03	SERVICIOS HIGIENICOS (var. y mujeres.)				98.63
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	m2	80.84	0.77	62.25
04.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				

Presupuesto

Presupuesto

0301007

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"

Subpresupuesto

009

Cliente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO

Lugar

AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al

12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				
04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	m2	80.84	0.45	36.38
04.03.02.01	EXCAVACIONES				3,034.84
04.03.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=0.80M				856.23
04.03.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.10M DE PROFUNDIDAD	m3	9.58	21.77	208.56
04.03.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3	14.69	30.47	447.60
04.03.02.02	RELLENOS	m3	9.19	21.77	200.07
04.03.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO				72.04
04.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.27	13.67	72.04
04.03.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.				853.38
04.03.02.03.02	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	48.46	12.69	614.96
04.03.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				238.42
04.03.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO				1,253.19
04.03.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2	90.68	3.80	344.58
04.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	m2	90.68	10.02	908.61
04.03.03.01	SOLIDOS				3,502.95
04.03.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	9.07	22.76	206.43
04.03.03.02	CIMENTOS CORRIDOS				1,600.97
04.03.03.02.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	9.96	160.74	1,600.97
04.03.03.03	SOBRECIMENTOS				1,048.01
04.03.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	1.77	195.25	345.59
04.03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	21.17	33.18	702.42
04.03.03.04	FALSO PISO				647.54
04.03.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	26.28	24.64	647.54
04.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				24,338.19
04.03.04.01	ZAPATAS				2,440.75
04.03.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	5.44	313.68	1,706.42
04.03.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	156.24	4.70	734.33
04.03.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				4,504.98
04.03.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION CONCRETO 210 KG/CM2	m3	3.45	313.67	1,082.16
04.03.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION ENCF. Y DESENCOFRADO	m2	11.50	51.55	592.83
04.03.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	608.60	4.65	2,829.99
04.03.04.03	COLUMNAS				4,635.05
04.03.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	2.65	361.50	957.98
04.03.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	28.34	51.55	1,460.93
04.03.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	471.52	4.70	2,216.14
04.03.04.04	VIGAS				3,702.97
04.03.04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	3.07	361.50	1,109.81
04.03.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.47	58.54	378.75
04.03.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	471.15	4.70	2,214.41
04.03.04.05	LOSAS ALIGERADAS				8,658.50
04.03.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	4.66	363.17	1,692.37
04.03.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	58.26	42.91	2,499.94
04.03.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	587.37	4.70	2,760.64
04.03.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	462.21	3.69	1,705.55
04.03.04.06	COLUMNETAS				329.13
04.03.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.16	361.50	57.84
04.03.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.84	51.55	146.40
04.03.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	27.57	4.53	124.89
04.03.04.07	DINTELES				66.81
04.03.04.07.01	DINTELES, CONCRETO FC= 210KG/CM2	m3	0.07	374.79	26.24
04.03.04.07.02	DINTELES, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.52	47.85	24.78
04.03.04.07.03	DINTELES, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	3.36	4.70	15.79
04.03.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				4,148.42
04.03.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA	m2	37.00	77.97	2,884.89
04.03.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	25.20	50.14	1,263.53
04.03.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm				2,930.72
04.03.06	COBERTURAS				

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNICIPIALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al

12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PL 1.18X0.745 M				
04.03.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m2	55.49	45.96	2,550.32
04.03.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	m	9.65	39.42	380.40
04.03.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA				8,269.05
04.03.07.01.01	TARRAJEO PRIMARIO C:A 1:5 E=1.5CM				8,269.05
04.03.07.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	72.48	14.62	1,059.66
04.03.07.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	80.00	19.11	1,528.80
04.03.07.01.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	29.40	28.18	828.49
04.03.07.01.05	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	29.69	27.63	820.33
04.03.07.01.06	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	6.88	31.95	213.43
04.03.07.01.07	DERRAME DE VANOS	m2	55.49	38.80	2,153.01
04.03.07.01.08	BRUÑAS SEGUN DETALLE	m	81.60	12.47	1,017.55
04.03.08	PISOS Y PAVIMENTOS	m	132.20	4.90	647.78
04.03.08.01	PISO CERAMICO DE 30x30 CM EN SS.HH.				3,437.77
04.03.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2	28.20	65.55	1,848.51
04.03.08.03	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	37.03	34.56	1,279.76
04.03.08.04	CURADO DE VEREDAS	m2	4.80	46.47	223.06
04.03.09	CONTRAZOCALOS	m2	41.96	2.08	86.44
04.03.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.30M (EXTERIOR)	m	22.18	14.12	313.18
04.03.10	ZOCALOS				4,236.11
04.03.10.01	ZOCALO DE MAYOLICA 20x30 EN SS.HH. (H=1.20M)	m2	56.64	74.79	4,236.11
04.03.11	CARPINTERIA DE MADERA				4,255.92
04.03.11.01	PUERTA CN C/TRIPLAY	m2	7.28	204.32	1,487.45
04.03.11.02	PUERTA CN C/TABLEROS MAD.	m2	4.95	207.99	1,029.55
04.03.11.03	VENTANA DE MADERA DE CEDRO	m2	12.00	144.91	1,738.92
04.03.12	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				456.90
04.03.12.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m	51.28	8.91	456.90
04.03.13	CERRAJERIA				597.20
04.03.13.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	32.00	12.25	392.00
04.03.13.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	2.00	62.65	125.30
04.03.13.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	10.00	4.08	40.80
04.03.13.04	MANJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	10.00	3.91	39.10
04.03.14	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				1,608.57
04.03.14.01	VIDRIOS SEMDOBLES	p2	398.16	4.04	1,608.57
04.03.15	PINTURA				1,340.02
04.03.15.01	PINTURA BARNIZ EN CONTRAZOCALOS	m2	6.65	7.38	49.08
04.03.15.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	16.73	8.62	144.21
04.03.15.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	55.49	7.74	429.49
04.03.15.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	134.82	5.32	717.24
04.03.16	VARIOS				83.16
04.03.16.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m	18.00	4.62	83.16
04.03.17	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				1,858.38
04.03.17.01	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	27.70	34.99	969.22
04.03.17.02	TUBERIA DE F"O" 3"	m	10.00	46.62	466.20
04.03.17.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	4.00	105.74	422.96
04.03.18	INSTALACIONES SANITARIAS				975.99
04.03.18.01	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION				132.87
04.03.18.01.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 2"	pto	3.00	44.29	132.87
04.03.18.01.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 4"	pto	8.00	52.58	420.64
04.03.18.01.03	SALIDA PARA VENTILACION DE 2"	pto	8.00	52.81	422.48
04.03.18.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE				695.80
04.03.18.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	10.45	9.29	97.08
04.03.18.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	30.50	19.63	598.72
04.03.18.03	ACCESORIOS PARA REDES				186.97
04.03.18.03.01	CODO PVC SAL 2"X45°	pza	3.00	5.04	15.12
04.03.18.03.02	CODO PVC SAL 4"X45°	pza	7.00	8.43	59.01
04.03.18.03.03	YEE PVC SAL 2"	pza	4.00	5.47	21.88

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
Subpresupuesto 009 INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
Cliente MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
Lugar AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03.18.03.04	YEE PVC SAL 4"				
04.03.18.03.05	YEE PVC SAL SP RAMAL CON REDUCCION 4"-2"	pza	9.00	7.58	68.22
04.03.18.04	ADITAMENTOS VARIOS	pza	3.00	7.58	22.74
04.03.18.04.01	TRAMPA "P" DE P.V.C. SAL PARA DESAGÜE DE 2"				432.58
04.03.18.04.02	SUMIDERO DE BRONCE 2", PROVISION Y COLOCACION	und	8.00	7.96	63.68
04.03.18.04.03	SUMIDERO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	4.00	16.40	65.60
04.03.18.04.04	REGISTRO DE BRONCE 4", PROVISION Y COLOCACION	und	2.00	18.09	36.18
04.03.18.04.05	SOMBREROS DE VENTILACION DE P.V.C. DE 2"	und	8.00	20.49	163.92
04.03.18.05	CAMARAS DE INSPECCION	und	12.00	8.60	103.20
04.03.18.05.01	CAJA DE REG. ALB. 12"x24" TAPA DE CONCRETO	pza	1.00	188.59	188.59
04.03.18.06	SISTEMA DE AGUA FRIA				2,004.57
04.03.18.06.01	SALIDAS DE AGUA FRIA				1,372.60
04.03.18.06.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 1/2"	pto	18.00	68.07	1,225.26
04.03.18.06.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC SAP 3/4"	pto	2.00	73.67	147.34
04.03.18.06.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				277.43
04.03.18.06.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	23.00	8.22	189.06
04.03.18.06.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.80	11.33	88.37
04.03.18.06.03	ACCESORIOS PARA REDES				47.42
04.03.18.06.03.01	CODO PVC SAP 1/2"X90°	pza	2.00	4.26	8.52
04.03.18.06.03.02	TEE PVC SAP 3/4"	pza	3.00	6.38	19.14
04.03.18.06.03.03	REDUCCION PVC SAP 3/4 A 1/2"	pza	4.00	4.94	19.76
04.03.18.06.04	LLAVES, VALVULAS Y CAJAS				307.12
04.03.18.06.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	2.00	50.87	101.74
04.03.18.06.04.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	52.38	52.38
04.03.18.06.04.03	CAJA P/VALVULAS 30x30CM (NICO PARED)	pza	3.00	51.00	153.00
04.03.18.07	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				5,064.71
04.03.18.07.01	INODORO TANQUE BAJO NORMAL	pza	8.00	214.00	1,712.00
04.03.18.07.02	LAVATORIO DE PARED DE COLOR BLANCO	pza	2.00	120.78	241.56
04.03.18.07.03	BEBEDERO EN INTERIOR	GLB	1.00	1,135.60	1,135.60
04.03.18.07.04	BEBEDERO EN EXTERIOR	GLB	1.00	1,169.47	1,169.47
04.03.18.07.05	URINARIO CORRIDO SEGUN DISEÑO REV. C/MAYOLICA	GLB	1.00	806.08	806.08
04.03.19	INSTALACIONES ELECTRICAS				1,073.78
04.03.19.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO				354.24
04.03.19.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto	6.00	59.04	354.24
04.03.19.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES				135.03
04.03.19.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 2.5 MM2)	pto	3.00	45.01	135.03
04.03.19.03	TABLEROS				113.17
04.03.19.03.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-05	und	1.00	113.17	113.17
04.03.19.04	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS				85.86
04.03.19.04.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	pza	1.00	28.62	28.62
04.03.19.04.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	pza	2.00	28.62	57.24
04.03.19.05	ARTEFACTOS				385.48
04.03.19.05.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und	4.00	67.80	271.20
04.03.19.05.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und	2.00	33.90	67.80
04.03.19.05.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	8.00	5.81	46.48
04.04	SUM + AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA				231,541.46
04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES	m2	299.49	0.77	230.61
04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	299.49	0.45	134.77
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				8,914.71
04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,871.84
04.04.02.01	EXCAVACIONES	m3	37.62	21.77	818.99
04.04.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=0.80M	m3	61.20	30.47	1,864.76
04.04.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.10M DE PROFUNDIDAD	m3	8.64	21.77	188.09
04.04.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS				593.14
04.04.02.02	RELLENOS	m3	43.39	13.67	593.14
04.04.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO				1,503.43
04.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	79.80	12.69	1,012.66
04.04.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.				

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.04.02.03.02	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	99.75	4.92	490.77
04.04.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				3,946.30
04.04.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	285.55	3.80	1,085.09
04.04.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2	285.55	10.02	2,861.21
04.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				12,279.99
04.04.03.01	SOLIDOS				819.36
04.04.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	36.00	22.76	819.36
04.04.03.02	CIMENTOS CORRIDOS				4,762.73
04.04.03.02.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	29.63	160.74	4,762.73
04.04.03.03	SOBRECIMENTOS				1,791.34
04.04.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	3.22	195.25	628.71
04.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	35.04	33.18	1,162.63
04.04.03.04	FALSO PISO				4,906.56
04.04.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	199.13	24.64	4,906.56
04.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				111,767.27
04.04.04.01	ZAPATAS				9,922.61
04.04.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	21.60	313.68	6,775.49
04.04.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	669.60	4.70	3,147.12
04.04.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				13,929.46
04.04.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION CONCRETO 210 KG/CM2	m3	10.58	313.67	3,318.63
04.04.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION ENCF. Y DESENCOFRADO	m2	70.55	51.55	3,636.85
04.04.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,499.78	4.65	6,973.98
04.04.04.03	COLUMNAS				15,363.28
04.04.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	10.86	361.50	3,925.89
04.04.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	69.36	51.55	3,575.51
04.04.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,672.74	4.70	7,861.88
04.04.04.04	VIGAS				29,401.03
04.04.04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	18.24	361.50	6,593.76
04.04.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	167.66	58.54	9,814.82
04.04.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	2,764.35	4.70	12,992.45
04.04.04.05	LOSAS ALIGERADAS				38,579.99
04.04.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	24.63	363.17	8,944.88
04.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	277.38	42.91	11,902.38
04.04.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,958.87	4.70	9,206.69
04.04.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	2,310.58	3.89	8,526.04
04.04.04.06	COLUMNETAS				3,153.95
04.04.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	1.37	361.50	495.26
04.04.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	29.12	51.55	1,501.14
04.04.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	255.53	4.53	1,157.55
04.04.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO				1,416.95
04.04.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.87	361.50	314.51
04.04.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	11.58	58.54	677.89
04.04.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	90.33	4.70	424.55
04.04.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				7,383.43
04.04.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA				7,383.43
04.04.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	66.15	77.97	5,157.72
04.04.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	44.39	50.14	2,225.71
04.04.06	COBERTURAS				16,418.27
04.04.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PL. 1.18X0.745 M	m2	331.67	45.96	15,243.55
04.04.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	29.80	39.42	1,174.72
04.04.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				27,300.60
04.04.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA				27,300.60
04.04.07.01.01	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	125.96	19.11	2,407.10
04.04.07.01.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	85.81	28.18	2,418.13
04.04.07.01.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	112.01	27.63	3,094.84
04.04.07.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	170.42	31.95	5,444.92
04.04.07.01.05	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m	277.38	38.80	10,762.34
04.04.07.01.06	DERRAMA DE VANOS	m	146.00	12.47	1,820.62

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Subpresupuesto 009 INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Cliente MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 Lugar AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
04.04.07.01.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE				
04.04.08	PISOS Y PAVIMENTOS	m	276.05	4.90	1,352.65
04.04.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO COLOREADO				8,747.41
04.04.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2	199.13	21.90	4,360.95
04.04.08.03	VEREDA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	101.32	34.56	3,501.62
04.04.08.04	CURADO DE VEREDAS	m2	15.21	46.47	706.81
04.04.09	CONTRAZOCALOS	m2	86.42	2.06	178.03
					1,343.44
04.04.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.20M (INTERIOR)	m	77.70	5.06	393.16
04.04.09.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.30M (EXTERIOR)	m	67.30	14.12	950.28
04.04.10	CARPINTERIA DE MADERA				11,042.18
04.04.10.01	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA CEDRO	m2	12.98	207.99	2,699.71
04.04.10.02	VENTANA DE MADERA DE CEDRO	m2	57.57	144.91	8,342.47
04.04.11	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				4,365.01
04.04.11.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m	489.90	8.91	4,365.01
04.04.12	CERRAJERIA				429.56
04.04.12.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	12.00	12.25	147.00
04.04.12.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	4.00	62.65	250.60
04.04.12.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	4.00	4.08	16.32
04.04.12.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	4.00	3.91	15.64
04.04.13	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				2,567.86
04.04.13.01	VIDRIOS SEMIDOBLES	p2	635.61	4.04	2,567.86
04.04.14	PINTURA				6,454.45
04.04.14.01	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO	m2	35.73	19.44	694.59
04.04.14.02	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	37.36	8.62	322.04
04.04.14.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	277.38	7.74	2,146.92
04.04.14.04	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	618.59	5.32	3,290.90
04.04.15	VARIOS				954.98
04.04.15.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m	163.30	4.62	754.45
04.04.15.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	35.00	3.89	136.15
04.04.15.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	2.50	25.75	64.38
04.04.16	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				4,286.68
04.04.16.01	CANAleta DE FIERRO GALVANIZADO	m	59.60	34.99	2,085.40
04.04.16.02	TUBERIA DE F"Q" 3"	m	20.00	46.62	932.40
04.04.16.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	12.00	105.74	1,268.88
04.04.17	INSTALACIONES ELECTRICAS				6,920.24
04.04.17.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO				2,066.40
04.04.17.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	35.00	59.04	2,066.40
04.04.17.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES				604.21
04.04.17.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	2.00	42.89	85.78
04.04.17.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	11.00	47.13	518.43
04.04.17.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES				1,635.04
04.04.17.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 60A C/TIERRA PVC-L 15 MM (TW 6.0 MM2)	pto	22.00	74.32	1,635.04
04.04.17.04	TABLEROS				113.17
04.04.17.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01	und	1.00	113.17	113.17
04.04.17.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS				230.17
04.04.17.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x70A	pza	1.00	41.33	41.33
04.04.17.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 60A	pza	3.00	38.22	114.66
04.04.17.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x50A	pza	2.00	37.09	74.18
04.04.17.06	ARTEFACTOS				2,271.25
04.04.17.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und	26.00	67.80	1,762.80
04.04.17.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und	9.00	33.90	305.10
04.04.17.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	35.00	5.81	203.35
04.05	CONSTRUCCION DE 03 AULAS				210,277.16
04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES	m2	239.48	0.77	184.40
04.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	239.48	0.45	107.77
04.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				7,553.31
04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.05.02.01	EXCAVACIONES				2,600.66
04.05.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=0.80M	m3	37.01	21.77	805.71
04.05.02.01.02	EXCAVACION PARA ZAPATA DE 1.10M DE PROFUNDIDAD	m3	53.55	30.47	1,631.67
04.05.02.01.03	EXCAVACION PARA VEREDAS	m3	7.50	21.77	163.28
04.05.02.02	RELLENOS				514.40
04.05.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	37.63	13.67	514.40
04.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				1,318.94
04.05.02.03.01	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	70.53	12.69	895.03
04.05.02.03.02	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	86.16	4.92	423.91
04.05.02.04	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO				3,119.31
04.05.02.04.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	225.71	3.80	857.70
04.05.02.04.02	AFIRMADO DE 4" PARA PISOS INTERIORES	m2	225.71	10.02	2,261.61
04.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				10,738.66
04.05.03.01	SOLADOS				716.94
04.05.03.01.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	31.50	22.76	716.94
04.05.03.02	CIMENTOS CORRIDOS				4,536.08
04.05.03.02.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	28.22	160.74	4,536.08
04.05.03.03	SOBRECIMENTOS				1,771.90
04.05.03.03.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	3.27	195.25	638.47
04.05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	34.16	33.18	1,133.43
04.05.03.04	FALSO PISO				3,713.74
04.05.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	150.72	24.64	3,713.74
04.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				97,435.88
04.05.04.01	ZAPATAS				8,682.28
04.05.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	18.90	313.68	5,928.55
04.05.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	585.90	4.70	2,753.73
04.05.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				15,176.37
04.05.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION CONCRETO 210 KG/CM2	m3	12.83	313.67	4,024.39
04.05.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION ENCF. Y DESENCOFRADO	m2	85.50	51.55	4,407.53
04.05.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,450.42	4.65	6,744.45
04.05.04.03	COLUMNAS				13,796.02
04.05.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	10.10	361.50	3,651.15
04.05.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	115.23	51.55	5,940.11
04.05.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	894.63	4.70	4,204.76
04.05.04.04	VIGAS				23,990.27
04.05.04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15.46	361.50	5,588.79
04.05.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	150.35	58.54	8,801.49
04.05.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	2,042.55	4.70	9,599.99
04.05.04.05	LOSAS ALIGERADAS				31,575.67
04.05.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	20.31	363.17	7,375.98
04.05.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	220.63	42.91	9,467.23
04.05.04.05.03	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,691.69	4.70	7,950.94
04.05.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,837.81	3.69	6,781.52
04.05.04.06	COLUMNETAS				2,701.81
04.05.04.06.01	COLUMNETAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.17	361.50	422.96
04.05.04.06.02	COLUMNETAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	24.96	51.55	1,286.69
04.05.04.06.03	COLUMNETAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	219.02	4.53	992.16
04.05.04.07	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO				1,513.46
04.05.04.07.01	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.75	361.50	271.13
04.05.04.07.02	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.08	58.54	882.78
04.05.04.07.03	VIGUETAS DE CONFINAMIENTO, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	76.50	4.70	359.55
04.05.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				7,907.51
04.05.05.01	MUROS DE LADRILLO CORRIENTE DE ARCILLA	m2	76.64	77.97	5,975.62
04.05.05.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	38.53	50.14	1,931.89
04.05.05.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2			13,347.06
04.05.06	COBERTURAS				12,331.99
04.05.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA PL 1.18X0.745 M	m	268.32	45.96	12,331.99
04.05.06.02	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	25.75	39.42	1,015.07

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
Subpresupuesto 009 INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
Cliente MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
Lugar AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.05.07	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				22,973.52
04.05.07.01	TARRAJEO CON MEZCLA CEMENTO ARENA				22,973.52
04.05.07.01.01	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	154.90	19.11	2,960.14
04.05.07.01.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	77.32	28.18	2,178.88
04.05.07.01.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	95.80	27.63	2,646.95
04.05.07.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	96.91	31.95	3,096.27
04.05.07.01.05	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	242.28	38.80	9,400.46
04.05.07.01.06	DERRAME DE VANOS	m	121.30	12.47	1,512.61
04.05.07.01.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE	m	240.45	4.90	1,178.21
04.05.08	PISOS Y PAVIMENTOS				16,613.53
04.05.08.01	PISOS DE MADERA MACHIHEMBRADO	m2	150.72	85.34	12,862.44
04.05.08.02	VEREDA DE CONCRETO 140KG/CM2 E=4"	m2	87.97	34.56	3,040.24
04.05.08.03	VEREDA. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	13.85	40.76	556.37
04.05.08.04	CURADO DE VEREDAS	m2	74.99	2.06	154.48
04.05.09	CONTRAZOCALOS				1,848.28
04.05.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO C/MORTERO 1:5 DE 2CMx0.30M (EXTERIOR)	m	62.50	14.12	882.50
04.05.09.02	CONTRAZOCALO DE MADERA DE 4"X1/2"	m	86.00	11.23	965.78
04.05.10	CARPINTERIA DE MADERA				9,065.55
04.05.10.01	PUERTA CN C/TABLEROS MADERA CEDRO	m2	9.74	207.99	2,025.82
04.05.10.02	VENTANA DE MADERA DE CEDRO	m2	48.58	144.91	7,039.73
04.05.11	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				3,702.11
04.05.11.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m	415.50	8.91	3,702.11
04.05.12	CERRAJERIA				322.17
04.05.12.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	9.00	12.25	110.25
04.05.12.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	3.00	62.65	187.95
04.05.12.03	CERROJO DE 3" ALUMINIZADA EN PUERTA	und	3.00	4.08	12.24
04.05.12.04	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	und	3.00	3.91	11.73
04.05.13	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				2,195.86
04.05.13.01	VIDRIOS SEMIDOBLES	p2	543.53	4.04	2,195.86
04.05.14	PINTURA				5,261.18
04.05.14.01	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO	m2	17.76	19.44	345.25
04.05.14.02	PINTURA BARNIZ EN CONTRAZOCALOS DE MADERA H=0.10 m	m	82.00	2.34	191.88
04.05.14.03	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	32.87	8.62	283.34
04.05.14.04	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	242.28	7.74	1,875.25
04.05.14.05	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	482.23	5.32	2,565.46
04.05.15	VARIOS				890.86
04.05.15.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON BREA	m	139.70	4.62	645.41
04.05.15.02	JUNTA DE DILATACION VERTICAL	m	30.00	3.89	116.70
04.05.15.03	TAPAJUNTAS METALICA EN JUNTAS	m	5.00	25.75	128.75
04.05.16	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				4,003.27
04.05.16.01	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	51.50	34.99	1,801.99
04.05.16.02	TUBERIA DE F"O" 3"	m	20.00	46.62	932.40
04.05.16.03	ACCES. EN TUB. BAJADA DE EVAC. PLUVIAL	pto	12.00	105.74	1,268.88
04.05.17	INSTALACIONES ELECTRICAS				6,126.24
04.05.17.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO	pto	28.00	59.04	1,653.12
04.05.17.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)				548.60
04.05.17.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES	pto	3.00	42.89	128.67
04.05.17.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	2.00	45.01	90.02
04.05.17.02.02	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	7.00	47.13	329.91
04.05.17.02.03	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)				1,783.68
04.05.17.03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES	pto	24.00	74.32	1,783.68
04.05.17.03.01	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE 60A C/TIERRA PVC-L 15 MM (TW 6.0 MM2)				113.17
04.05.17.04	TABLEROS	und	1.00	113.17	113.17
04.05.17.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-01				203.89
04.05.17.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	pza	1.00	41.33	41.33
04.05.17.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x70A	pza	3.00	29.46	88.38
04.05.17.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x60A				

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.05.17.05.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x50A				
04.05.17.06	ARTEFACTOS	pza	2.00	37.09	74.18
04.05.17.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W				1,823.78
04.05.17.06.02	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO GALAXIE 1x36W	und	21.00	67.80	1,423.80
04.05.17.06.03	COLOCACION DE ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	und	7.00	33.90	237.30
04.06	LOSA DEPORTIVA	und	28.00	5.81	162.68
04.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				55,768.04
04.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				746.64
04.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	612.00	0.77	471.24
04.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				275.40
04.06.02.01	CORTE EN TERRENO PARA PLATAFORMA DE LOSA	m3	122.40	25.40	3,108.96
04.06.02.02	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	153.00	12.69	1,941.57
04.06.02.03	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	153.00	4.92	752.76
04.06.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	612.00	1.59	973.08
04.06.02.05	EXTENDIDO DE MATERIAL PROPIO E=0.20M	m3	122.40	14.95	1,829.88
04.06.02.06	BASE GRANULAR E=0.20M	m2	612.00	9.30	5,691.60
04.06.03	PISOS Y PAVIMENTOS				37,063.24
04.06.03.01	LOSA DEPORTIVA CONCRETO F'c=210 +25%PM KG/CM2 (E=4")	m2	612.00	54.62	33,427.44
04.06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DEPORTIVA	m2	65.20	19.60	1,277.92
04.06.03.03	JUNTA DE DILATACION CON ASFALTO E=1"	m	192.00	4.62	887.04
04.06.03.04	CURADO DE LOSA	m2	714.00	2.06	1,470.84
04.06.04	ACCESORIOS DE LOSA DEPORTIVA				2,966.11
04.06.04.01	ARCO METALICO DE FULBITO CON TABLERO DE BASQUET	und	2.00	1,271.19	2,542.38
04.06.04.02	NET DE VOLEY	und	1.00	423.73	423.73
04.06.05	PINTURA				694.20
04.06.05.01	PINTURA PARA DEMARCAACION DE LOSA DEPORTIVA	m	260.00	2.67	694.20
04.07	CISTERNA Y TANQUE ELEVADO				45,335.50
04.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10.98
04.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	9.00	0.77	6.93
04.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9.00	0.45	4.05
04.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				747.26
04.07.02.01	EXCAVACIONES				747.26
04.07.02.01.01	EXCAVACION P/CISTERNA	m3	25.54	21.77	556.01
04.07.02.01.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA FALSO PISO	m2	9.00	3.80	34.20
04.07.02.01.03	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	31.92	4.92	157.05
04.07.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				204.84
04.07.03.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	9.00	22.76	204.84
04.07.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				25,968.71
04.07.04.01	COLUMNAS				2,648.09
04.07.04.01.01	COLUMNAS, CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	1.24	361.50	448.26
04.07.04.01.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	19.80	51.55	1,020.69
04.07.04.01.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	250.88	4.70	1,179.14
04.07.04.02	VIGAS				859.77
04.07.04.02.01	VIGAS, CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	0.50	361.50	180.75
04.07.04.02.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.00	58.54	351.24
04.07.04.02.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	69.74	4.70	327.78
04.07.04.03	CISTERNA				15,515.43
04.07.04.03.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	27.58	361.67	9,974.86
04.07.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.00	58.54	2,809.92
04.07.04.03.03	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	580.99	4.70	2,730.65
04.07.04.04	TANQUE ELEVADO				6,370.92
04.07.04.04.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	4.70	361.67	1,699.85
04.07.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	36.16	58.54	2,118.81
04.07.04.04.03	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	543.46	4.70	2,554.26
04.07.04.05	LOSAS ALIGERADAS				574.50
04.07.04.05.01	LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	0.46	363.17	167.06
04.07.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	4.00	42.91	171.64
04.07.04.05.03	LADRILLO DE ARCILLA HUECO 12X30X30	und	33.32	3.25	108.29

Presupuesto

Presupuesto 0301007

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.

Subpresupuesto 009

INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"

Cliente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO

Lugar

AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO

Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.07.04.05.04	LOSAS ALIGERADAS ACERO FY=4200 KG/CM2				
04.07.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	kg	27.13	4.70	127.51
04.07.05.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm				3,187.41
04.07.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	m2	40.88	77.97	3,187.41
04.07.06.01	TARRAJEO EN INTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm				4,200.83
04.07.06.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5 E=1.5cm	m2	6.70	19.11	128.04
04.07.06.03	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	22.54	28.18	635.18
04.07.06.04	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	19.80	27.63	547.07
04.07.06.05	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	m2	12.55	31.95	400.97
04.07.06.06	DERRAME DE VANOS	m	36.40	60.02	2,184.73
04.07.06.07	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m	12.00	12.47	149.64
04.07.07	CARPINTERIA DE MADERA	m2	4.00	38.80	155.20
04.07.07.01	PUERTA CN C/TABLEROS MAD.	m2			680.56
04.07.07.02	VENTANA DE MADERA DE CEDRO	m2	1.60	207.99	332.78
04.07.08	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA	m2	2.40	144.91	347.78
04.07.08.01	BARRA DE SEGURIDAD EN PUERTAS Y VENTANAS	m			2,552.20
04.07.08.02	ESCALERA GATOTUBO 1 1/2 Y 1" TANQUE ELEVADO C/PROTECCION	m	4.80	8.91	42.77
04.07.08.03	TAPA METALICA EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	GLB	5.30	448.24	2,375.67
04.07.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	und	2.00	66.88	133.76
04.07.09.01	VIDRIOS SEMIDOBLES				69.00
04.07.10	CERRAJERIA	p2	17.08	4.04	69.00
04.07.10.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"				99.40
04.07.10.02	CERRADURA PARA PUERTA DOS GOLPES	pza	3.00	12.25	36.75
04.07.11	PINTURA	pza	1.00	62.65	62.65
04.07.11.01	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA				221.00
04.07.11.02	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	4.00	8.62	34.48
04.07.11.03	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	4.00	7.74	30.96
04.07.12	INSTALACIONES ELECTRICAS	m2	29.24	5.32	155.56
04.07.12.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO				448.70
04.07.12.01.01	SALIDA DE TECHO C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	1.00	59.04	59.04
04.07.12.02	SALIDAS PARA INTERRUPTORES				42.89
04.07.12.02.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE C/PVC-L 15 MM (TW 4.0 MM2)	pto	1.00	42.89	42.89
04.07.12.03	SALIDAS ESPECIALES				77.40
04.07.12.03.01	SALIDA PARA BOMBAS DE AGUA C/ PVC SAP 20 MM (3-1x4 MM2 TW + 1x4 MM2/T)	pto	1.00	77.40	77.40
04.07.12.04	TABLEROS				113.17
04.07.12.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-09	und	1.00	113.17	113.17
04.07.12.05	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS				88.40
04.07.12.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x40A	pza	1.00	31.16	31.16
04.07.12.05.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2x20A	pza	2.00	28.62	57.24
04.07.12.06	ARTEFACTOS				67.80
04.07.12.06.01	ARTEFACTO DE ALUMBRADO MODELO AHP-A 3x36W	und	1.00	67.80	67.80
04.07.13	SISTEMA DE DESAGUE				1,413.36
04.07.13.01	SALIDA DE DESAGUE				215.27
04.07.13.01.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL 2"	pto	3.00	44.29	132.87
04.07.13.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC 3"	pto	2.00	41.20	82.40
04.07.13.02	REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGÜE	m	15.00	11.03	165.45
04.07.13.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 3"	m	7.20	9.29	66.89
04.07.13.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 2"				256.56
04.07.13.03	ACCESORIOS PARA DESAGUE				29.58
04.07.13.03.01	CODO PVC SAL 2"x90°	pza	2.00	14.79	29.58
04.07.13.03.02	CODO PVC SAL 3"x90°	pza	2.00	17.20	34.40
04.07.13.03.03	TEE PVC-SAP 2" 2"	und	2.00	17.73	35.46
04.07.13.03.04	TEE PVC-SAP 3" 3"	und	2.00	19.42	38.84
04.07.13.03.05	CODO PVC SAL 2"x45°	pza	1.00	14.79	14.79
04.07.13.03.06	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	1.00	11.70	11.70
04.07.13.03.07	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 6"	und	1.00	91.79	91.79
04.07.13.04	CAMARAS DE INSPECCION				709.19
04.07.13.04.01	CAJA DE CONCRETO PARA RECEPCION DE REBOSE INC/REJILLA	und	1.00	709.19	709.19

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 Ayacucho - Cangallo - Cangallo Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.07.14	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				4,824.21
04.07.14.01	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				1,498.90
04.07.14.01.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	50.00	22.58	1,129.00
04.07.14.01.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	45.00	8.22	369.90
04.07.14.02	ACCESORIOS PARA REDES DE AGUA FRIA				293.65
04.07.14.02.01	CODO PVC-SAP 1" * 90	und	12.00	17.97	215.64
04.07.14.02.02	TEE PVC-SAP 1" * 1"	und	4.00	17.97	71.88
04.07.14.02.03	REDUCCION PVC SAP 1" A 1/2"	pza	1.00	6.13	6.13
04.07.14.03	VALVULAS Y LLAVES				1,182.12
04.07.14.03.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und	2.00	86.11	172.22
04.07.14.03.02	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	pza	1.00	121.34	121.34
04.07.14.03.03	VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	und	1.00	99.29	99.29
04.07.14.03.04	CANASTILLA DE 1 1/2"	und	1.00	12.71	12.71
04.07.14.03.05	ABRAZADERA DE FIJACION DE TUBO	und	15.00	46.27	694.05
04.07.14.03.06	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1"	und	1.00	82.51	82.51
04.07.14.04	CAJA PARA VALVULA				76.84
04.07.14.04.01	CAJA PARA VALVULA (NICHOS DE MAYOLICA)	und	2.00	38.42	76.84
04.07.14.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION				1,772.70
04.07.14.05.01	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLEO DE CISTERNA+EQ.BOMBEO P/LLENADO	m3	95.00	18.66	1,772.70
04.07.15	EQUIPO DE BOMBAS				707.04
04.07.15.01	EQUIPAMIENTO DE BOMBEO, 2 ELECTROBOMBAS 1.4 HP	und	1.00	707.04	707.04
04.08	TANQUE SEPTICO Y POZO PERCOLADOR				13,757.52
04.08.01	TANQUE SEPTICO				9,910.88
04.08.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.02
04.08.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	13.13	0.77	10.11
04.08.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	13.13	0.45	5.91
04.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,109.11
04.08.01.02.01	EXCAVACIONES				733.21
04.08.01.02.01.01	EXCAVACION P/HOYOS	m3	33.68	21.77	733.21
04.08.01.02.02	RELLENOS				301.56
04.08.01.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	22.06	13.67	301.56
04.08.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				74.34
04.08.01.02.03.01	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	15.11	4.92	74.34
04.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				186.40
04.08.01.03.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	8.19	22.76	186.40
04.08.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				7,206.35
04.08.01.04.01	CONCRETO FC= 210KG/CM2	m3	6.73	411.91	2,772.15
04.08.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	37.59	86.52	3,252.29
04.08.01.04.03	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	251.47	4.70	1,181.91
04.08.01.05	ACCESORIOS PARA TANQUE SEPTICO				1,393.00
04.08.01.05.01	ACCESORIOS PARA RED COLECTORA TUB. P"VC SAL Ø 4"	m	50.00	27.86	1,393.00
04.08.02	POZO PERCOLADOR				7.62
04.08.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4.81
04.08.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.25	0.77	4.81
04.08.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	6.25	0.45	2.81
04.08.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				578.39
04.08.02.02.01	EXCAVACIONES				421.90
04.08.02.02.01.01	EXCAVACION P/HOYOS	m3	19.38	21.77	421.90
04.08.02.02.02	RELLENOS				61.24
04.08.02.02.02.01	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	4.48	13.67	61.24
04.08.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				95.25
04.08.02.02.03.01	ELIMINACION (TRANS, CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	19.36	4.92	95.25
04.08.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				393.00
04.08.02.03.01	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	6.25	22.76	142.25
04.08.02.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	1.56	160.74	250.75
04.08.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,716.10
04.08.02.04.01	CONCRETO FC= 210KG/CM2	m3	1.54	411.91	634.34
04.08.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	10.24	86.52	885.96

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS
 Subpresupuesto 009 DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Cliente INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Lugar MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO Costo al 12/07/2014

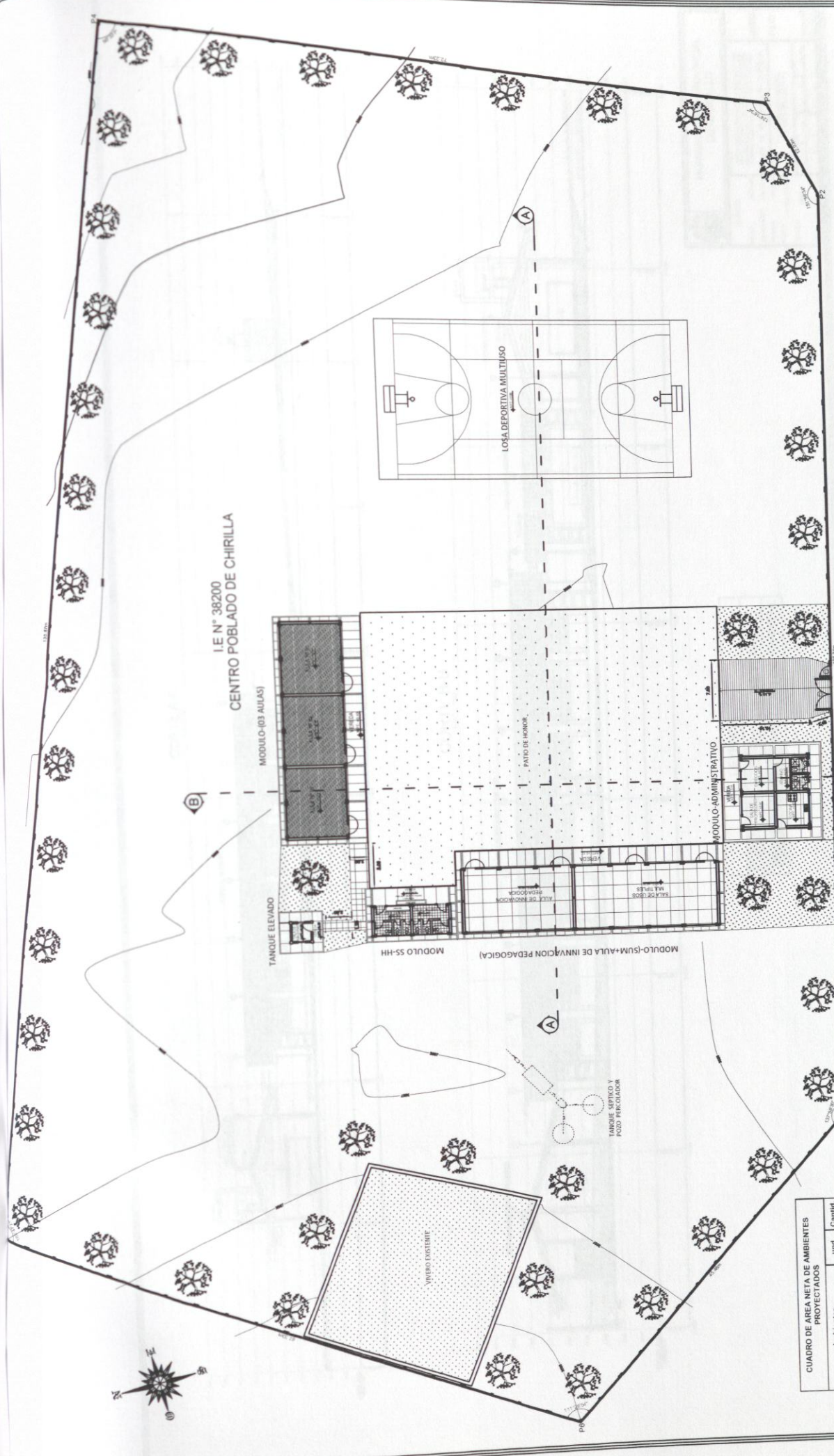
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.08.02.04.03	ACERO FY=4200KG/CM2				
04.08.02.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	kg	41.66	4.70	195.80
04.08.02.05.01	MURO DE CABEZA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm				803.86
04.08.02.05.02	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	1.95	77.97	152.04
04.08.02.06	OTROS	m2	13.00	50.14	651.82
04.08.02.06.01	FILTRO DE GRAVA O CASCAJO				347.67
04.08.02.06.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	m3	1.00	69.50	69.50
04.08.02.06.03	TUBERIA DE PVC SAL 4"	pza	1.00	160.39	160.39
04.09	CERCO PERIMETRICO	m	6.00	19.63	117.78
04.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				221,476.43
04.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				414.80
04.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	340.00	0.77	261.80
04.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	m2	340.00	0.45	153.00
04.09.02.01	EXCAVACIONES				9,589.82
04.09.02.01.01	CORTE DE TERRENO A MAQUINA	m3	180.00	5.76	1,036.80
04.09.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=0.80M	m3	266.69	21.77	5,805.84
04.09.02.01.03	ELIMINACION (TRANS. CARGUIO A MANO) VOLQUETE DE 10M3	m3	558.37	4.92	2,747.18
04.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				20,771.74
04.09.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON + 30% PG	m3	93.01	160.74	14,950.43
04.09.03.02	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	13.98	195.25	2,729.60
04.09.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE SOBRECIMIENTO	m2	93.18	33.18	3,091.71
04.09.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				123,095.29
04.09.04.01	ZAPATAS				33,165.15
04.09.04.01.01	ZAPATAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	95.02	313.68	29,805.87
04.09.04.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	714.74	4.70	3,359.28
04.09.04.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO				5,795.12
04.09.04.02.01	SOBREC. REF. CONCRETO 210 kg/cm2	m3	4.47	313.67	1,402.10
04.09.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO SOBRECIMIENTO H= VARIADO	m2	29.82	51.55	1,537.22
04.09.04.02.03	SOBREC. REF., ACERO FY=4200KG/CM2	kg	614.15	4.65	2,855.80
04.09.04.03	COLUMNAS				58,308.06
04.09.04.03.01	COLUMNAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	39.46	361.50	14,264.79
04.09.04.03.02	COLUMNAS, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	444.41	51.55	22,909.34
04.09.04.03.03	COLUMNAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	4,496.58	4.70	21,133.93
04.09.04.04	VIGAS				25,826.96
04.09.04.04.01	VIGAS, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	17.22	361.50	6,225.03
04.09.04.04.02	VIGAS, ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	172.24	58.54	10,082.93
04.09.04.04.03	VIGAS, ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	2,025.32	4.70	9,519.00
04.09.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				38,445.35
04.09.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA KK 9x13x24 cm	m2	766.76	50.14	38,445.35
04.09.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				17,158.19
04.09.06.01	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	383.16	27.63	10,586.71
04.09.06.02	TARRAJEO DE VIGAS INC. ARISTAS C:A 1:5 E=1.5CM	m2	205.68	31.95	6,571.48
04.09.07	CONTRAZOCALOS				1,583.76
04.09.07.01	ZOCALO DE CEMENTO SIMPLE MEZCLA CEMENTO-ARENA	m2	113.45	13.96	1,583.76
04.09.08	COBERTURAS				59.90
04.09.08.01	COBERTURA CON TEJA ANDINA ASENTADO C/MEZCLA	m2	2.28	26.27	59.90
04.09.09	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				2,707.83
04.09.09.01	PUERTA METALICA 1.2 x 2.80 m(según diseño)	und	1.00	693.20	693.20
04.09.09.02	PUERTA METALICA 3.50 x 2.80 m(según diseño)	und	1.00	2,014.63	2,014.63
04.09.10	PINTURA				7,649.75
04.09.10.01	PINTURA LATEX EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	766.76	5.32	4,079.16
04.09.10.02	PINTURA LATEX EN COLUMNAS Y VIGAS	m2	502.90	7.10	3,570.59
04.10	IMPACTO AMBIENTAL				5,155.00
04.10.01	RIEGO DE AREAS DE TRABAJO	m2	2,000.00	0.51	1,020.00
04.10.02	ACOMODACIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	500.00	2.27	1,135.00
04.10.03	CLAUSURA Y RECUPERACION DE BOTADEROS	m2	500.00	2.54	1,270.00
04.10.04	RESTAURACION DE AREAS DE CONSTRUCCIONES DEMOLIDAS	m2	500.00	3.46	1,730.00
04.11	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO ESCOLAR				78,296.69

Presupuesto

Presupuesto 0301007 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIO DE ONCE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS DISTRITOS DE LOS MOROCHUCOS Y CANGALLO, PROV. DE CANGALLO - AYACUCHO.
 Subpresupuesto 009 INSTITUCION EDUCATIVA "CHIRILLA"
 Cliente MUNIICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO
 Lugar AYACUCHO - CANGALLO - CANGALLO Costo al 12/07/2014

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.11.01	MOBILIARIO ESCOLAR				29,133.30
04.11.01.01	ADQUISICION DE MOBILIARIOS PARA 03 AULAS	GLB	1.00	12,864.51	12,864.51
04.11.01.02	ADQUISICION DE MOBILIARIOS PARA SALA DE USO MULTIPLE	GLB	1.00	5,017.11	5,017.11
04.11.01.03	ADQUISICION DE MOBILIARIOS PARA AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	GLB	1.00	8,787.72	8,787.72
04.11.01.04	ADQUISICION DE MOBILIARIOS PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVO	GLB	1.00	2,463.96	2,463.96
04.11.02	EQUIPAMIENTO ESCOLAR				49,163.39
04.11.02.01	ADQUISICION DE EQUIPOS PARA SALA DE INNOVACION PEDAGOGICA	GLB	1.00	43,846.43	43,846.43
04.11.02.02	ADQUISICION DE EQUIPOS PARA SALA DE USO MULTIPLE	GLB	1.00	2,956.79	2,956.79
04.11.02.03	ADQUISICION DE EQUIPOS PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS	GLB	1.00	2,360.17	2,360.17
04.12	CAPACITACION A DOCENTES				7,711.86
04.12.01	CAPACITACION Y ACTUALIZACION DOCENTE	GLB	1.00	7,711.86	7,711.86
	COSTO DIRECTO				1,159,120.89
	GASTOS GENERALES (10%)				115,912.09
	UTILIDAD (5%)				57,956.04
	-----				-----
	SUB TOTAL				1,332,989.02
	IGV (18%)				239,938.02
	-----				-----
	PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA				1,572,927.04
	GASTOS DE SUPERVISION (4%)				46,364.84
	=====				=====
	PRESUPUESTO TOTAL				1,619,291.88

SON : UN MILLON SEISCIENTOS DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTIUNO Y 88/100 NUEVOS SOLES



LE N° 38200
CENTRO POBLADO DE CHIRILLA

CUADRO DE AREA META DE AMBIENTES PROYECTADOS

Ambientes	und	Cantidad
Aula comun	48.0 m2	3
Aula de Innovación Pedagógica	85.0 m2	1
Sala de Uso Múltiple	112.0 m2	1
SSH para alumnos y alumnas	17.5 m2	2
Directorio	13.0 m2	1
Archivo	8.0 m2	1
Sala de Profesores	13.0 m2	1
SSH para docentes y Administrativos	3.0 m2	2
Cocina	13.0 m2	1
Losa Deportiva	800.0 m2	1
Cercos Perimetricos	309 m	439
Cisterna y Tanque Elevado (4.0m3)	und	1
Pozo Percolador y Tanque séptico	und	1

PLANTEAMIENTO GENERAL
ESC: 1:500

CUADRO DE AREA TECHADA POR MODULOS

MODULO	und	AREA TOTAL (Area cubierta)
DIRECCION - OFICINAS - SALA DE PROFESORES	m2	110
SSH PARA ALUMNOS (1 y 2 años)	m2	65
SSH PARA DOCENTES (1 aula)	m2	309
SSH PARA DOCENTES (2 aulas)	m2	248
CERCO PERIMETRICO	m	321

CUADRO DE COORDINACIONES

VERTICE	LADO	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	109.34	137.59.30"	560927.1720	8469817.6170
P2	P2 - P1	151.59.34"	550039.0204	8469790.8341
P3	P3 - P2	124.10.34"	550041.7206	8469793.4132
P4	P4 - P3	136.87	550057.5104	8469801.0353
P5	P5 - P4	109.47.21"	550054.0772	8469802.8341
P6	P6 - P5	45.48	111.26.54"	550052.2072

CUADRO DE VANOS- PUERTAS DE INGRESO

TIPO	ALTEZ	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
(P)	—	1.20	3.00	01
(P)	—	3.00	3.00	01

AREA TOTAL : 12,127.82 M2
PERIMETRO : 439.26 ML

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

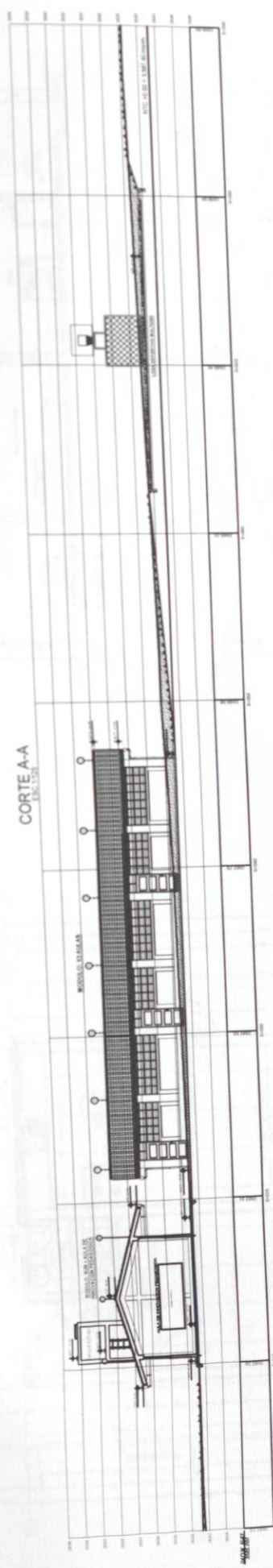
INTEGRACION DEL PLAN DE INNOVACION PEDAGOGICA
DISEÑADA POR LA OFICINA DE INNOVACION PEDAGOGICA
CON EL N° 38200 CC PP CHIRILLA

REGION: CANGALLO
PROVINCIA: CANGALLO
DISTRITO: LOS BRUNOS
LOCALIDAD: CHIRILLA

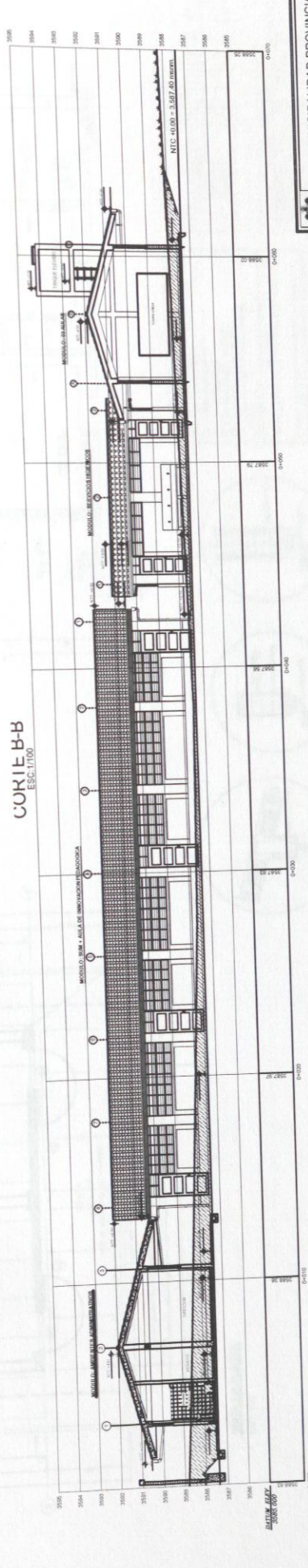
PLANTEAMIENTO GENERAL
DISEÑADO POR: []

FECHA: []

ESCALA: []



CORTE B-B
ESC. 1:100



LEYENDA

	CORTE DE TERRENO
	RELLENO DE TERRENO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

INSTITUCIÓN: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO
 DIRECCIÓN: AV. BOLIVAR 1000 - CANGALLO
 DEPARTAMENTO: CANGALLO
 PROVINCIA: CANGALLO
 DISTRITO: LOS BANCOS

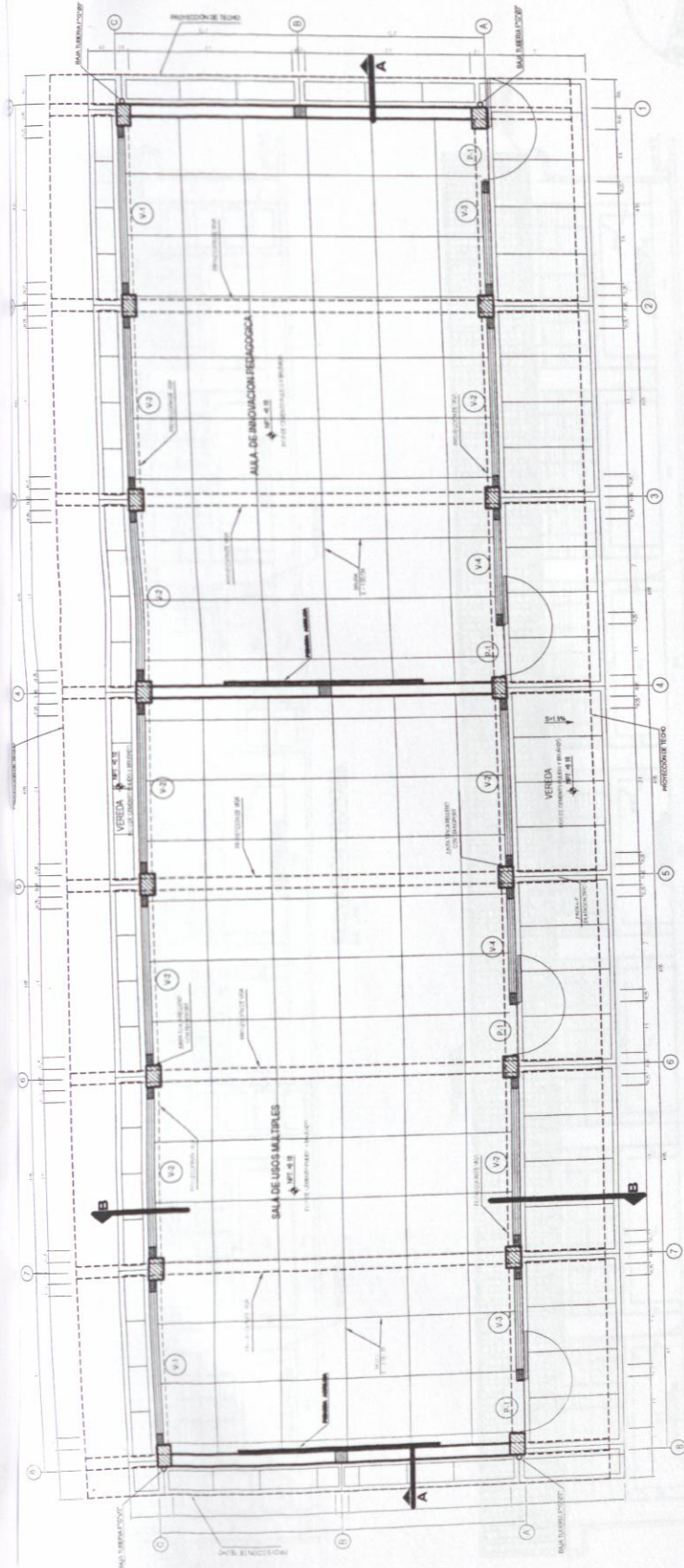
PROYECTO: PLANTAMIENTO GENERAL CORTES GENERALES

FECHA: 15/05/2018

PROYECTISTA: [Nombre]

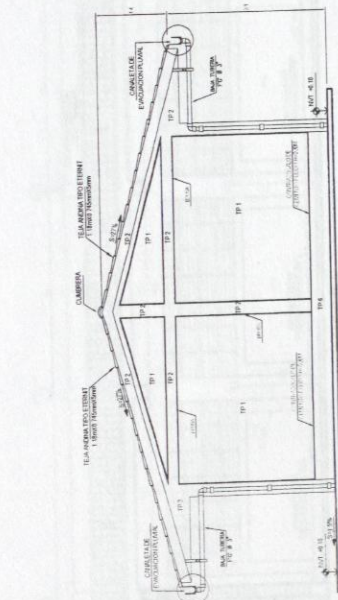
PROYECTO: PLANTAMIENTO GENERAL CORTES GENERALES

PG-02



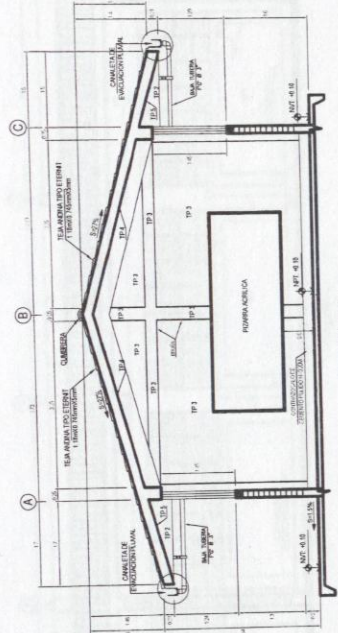
PLANTA: SALA DE USO MULTIPLE - AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA

ESC: 1/250



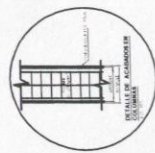
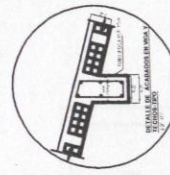
FACHADA LATERAL

ESC: 1/250



CORTE B-B

ESC: 1/250



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL COMPLEJO ESCOLAR DE LA COMUNIDAD DE CANGALLO

UBICACION: MUNICIPIO DE CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO, DISTRITO DE LOS MADEROS

REGION: SURESTE

ANGULO: 100°

CANGALLO

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL COMPLEJO ESCOLAR DE LA COMUNIDAD DE CANGALLO

DISEÑO: INGENIERO CIVIL

PLANO: ARQUITECTURA, PLANO Y CORTES

LOCALIDAD: CANGALLO

FECHA: 10/05/2017

PROYECTISTA: INGENIERO CIVIL

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL COMPLEJO ESCOLAR DE LA COMUNIDAD DE CANGALLO

LAMINA A-03-01

COLORS

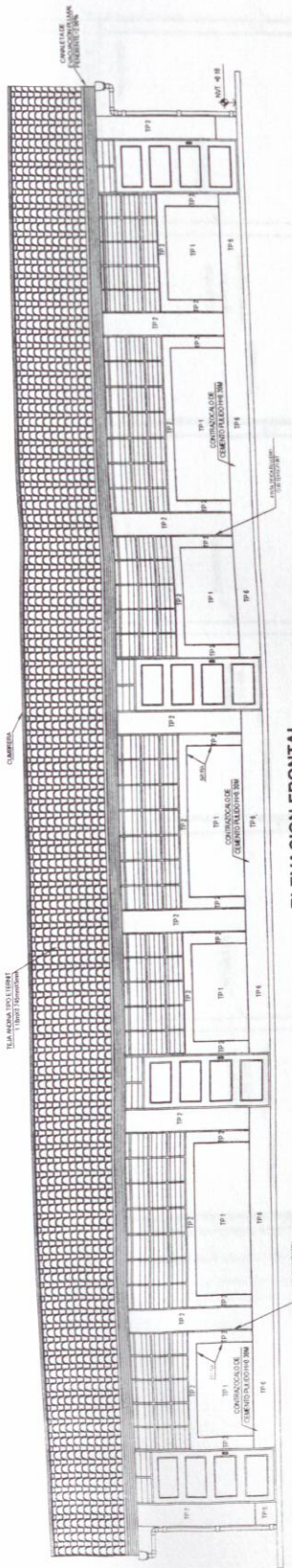
TP 1. Obisoneo - Rojo Tiza (Exteriores)
TP 2. Alabastro (Exteriores)
TP 3. Madera (Interiores)
TP 4. Alabastro (Interiores)
TP 5. Alabastro (Exteriores)
TP 6. Emalditeo - Rojo Tiza (Comarcado y Puntados)

MADERA

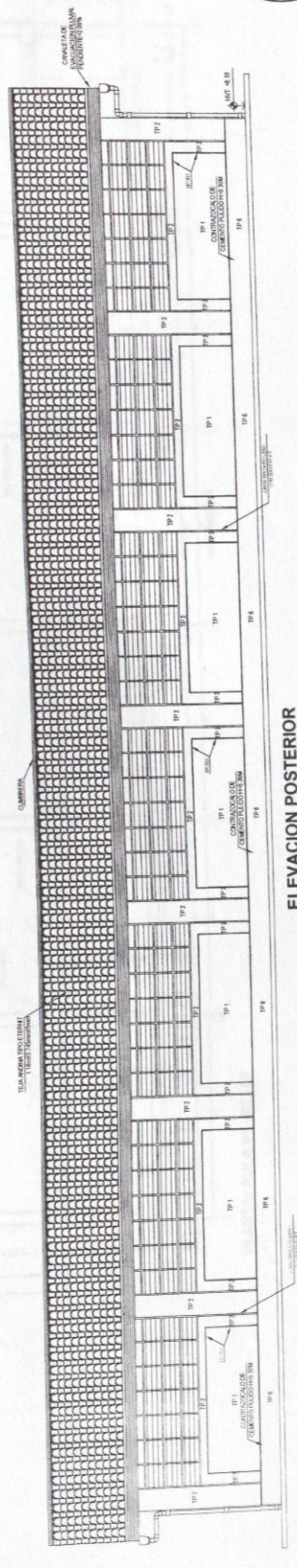
En general, se utilizará para maderas y laminas natural transparente

CUADRO DE VANDOS

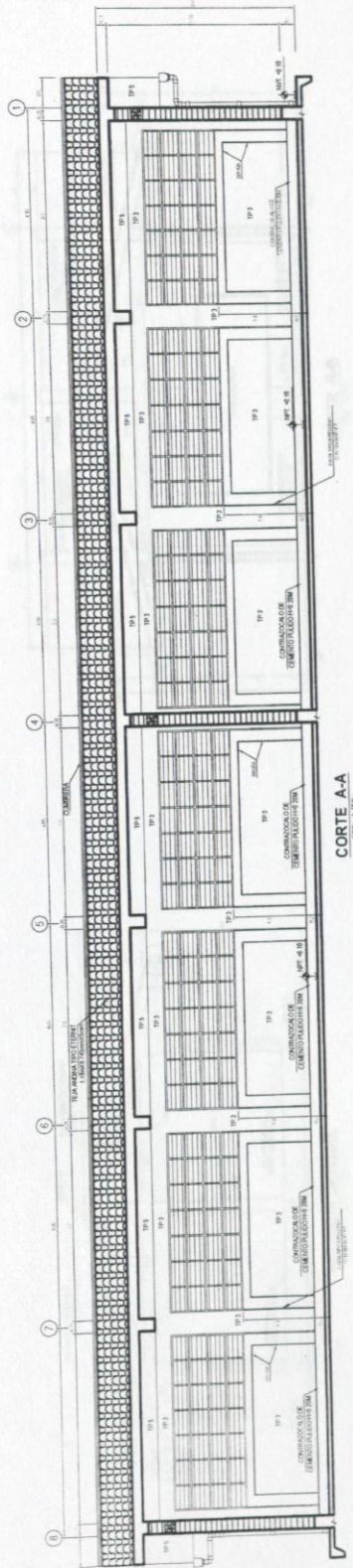
SIMBOLO	ESPECIFICACION	PUERTAS		VENTANAS	
		LONGITUD	ANCHO	LONGITUD	ANCHO
P-01	Tipo Madera	1.50	2.00	2.00	1.50
V-01	Madera + Vidrio	3.00	1.50	1.50	1.50
V-02	Madera + Vidrio	2.00	1.50	1.50	1.50
V-03	Madera + Vidrio	2.00	1.50	1.50	1.50



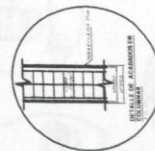
ELEVACION FRONTAL
ESC. 1/50



ELEVACION POSTERIOR
ESC. 1/50



CORTE A-A
ESC. 1/50



COLORES

- TP 1. Cielorraso - Rigo Fija (Entreros)
- TP 2. Alabastro (Estrieros)
- TP 3. Madera (Intreros) - Inerros
- TP 4. Alabastro (Cielorraso Estrieros)
- TP 5. Alabastro - Rigo Fija (Contravento y Pasamanos)

MADERA

Es general, aplicable para madera y barniz natural transparente

CUADRO DE VANOS

SIMBOLO	ESPECIFICACION	PUERTAS		VENTANAS	
		CANTIDAD	ALTEZA	CANTIDAD	ALTEZA
P1	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
V1	Madera + Vidrio	1.00	1.00	1.00	1.00
V2	Madera + Vidrio	1.00	1.00	1.00	1.00
V3	Madera + Vidrio	1.00	1.00	1.00	1.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

LAMINA A-03-02

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL COMPLEJO EDUCATIVO DE LA ESCUELA N° 1001 DE CANGALLO

UBICACION: CANGALLO, PROV. CANGALLO

PROYECTISTA: ING. J. J. GARCIA

LOCALIDAD: CANGALLO

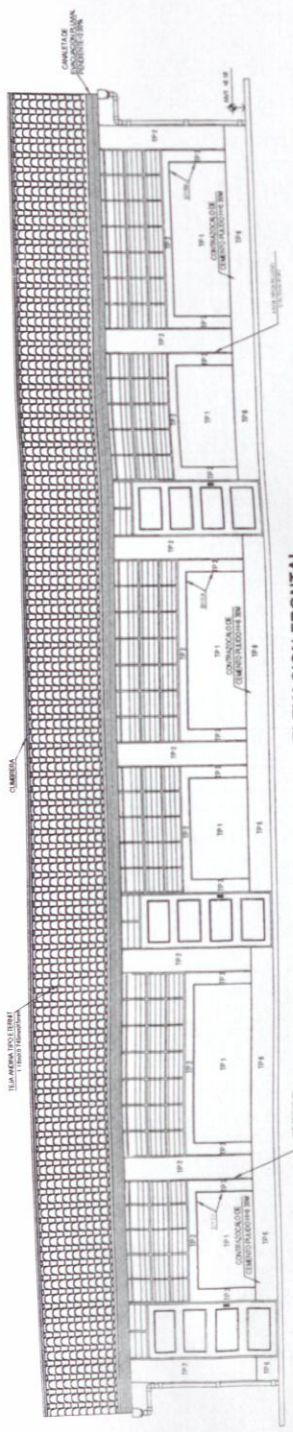
FECHA: 1981

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL COMPLEJO EDUCATIVO DE LA ESCUELA N° 1001 DE CANGALLO

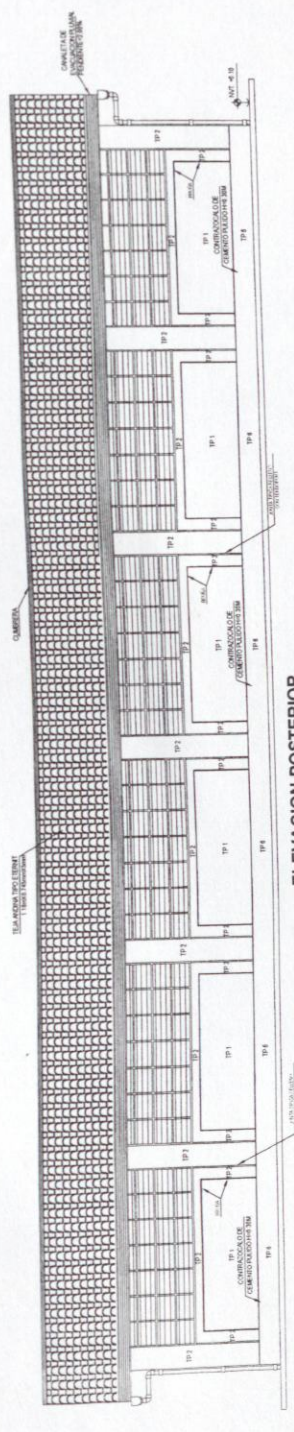
PROYECTISTA: ING. J. J. GARCIA

LOCALIDAD: CANGALLO

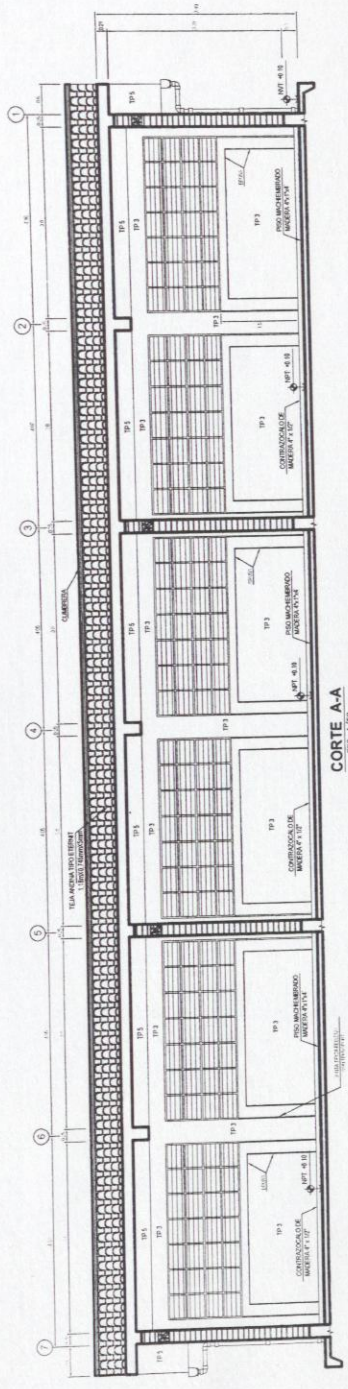
FECHA: 1981



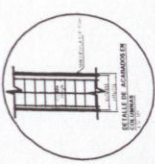
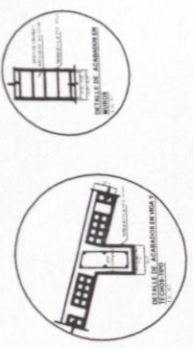
ELEVACION FRONTAL
ESC. 1/50



ELEVACION POSTERIOR
ESC. 1/50



CORTE A-A
ESC. 1/50



CUADRO DE VENTAS			
SIMBOLO	ESPECIFICACION	FILLETAS	
		LONGITUD	ALTIMA SOBRESALIDA (CANTIDAD)
V01	Tipos Varios	1.8	1.85
V02	Madera + Vidrio	2.30	1.75
V03	Madera + Vidrio	1.80	1.75
V04	Madera + Vidrio	2.30	1.75

COLORES	
TP 1	Chimoteo - Rosa Tiza (Interiores)
TP 2	Albano (Exteriores)
TP 3	M.6 (Interiores)
TP 4	Blanco (Cielos e Interiores)
TP 5	Albano (Cielos e Exteriores)
TP 6	Esmeralda - Rosa Tiza (Comunicable y Exteriores)

MADERA	
En general, utilizar para maderas y barniz natural transparente	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

LAMINA A-04-02

UBICACION	PROYECTO	FECHA	AUTOR	PROYECTISTA	Escala
AVACADO	RECONSTRUCCION DEL COMANDO POLICIA DE CHIMBO	15/05/2010	ING. J. J. J.	ING. J. J. J.	1/50
DEPARTAMENTO	COMANDO	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO
PROVINCIA	CANGALLO	TIPO	ARQUITECTURA CIVIL Y URBANISMO	PROYECTO	PROYECTO
DISTRITO	LOS MARCHOS	PLANO	ARQUITECTURA CIVIL Y URBANISMO	PROYECTO	PROYECTO
LOCALIDAD	CHIMBA	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO