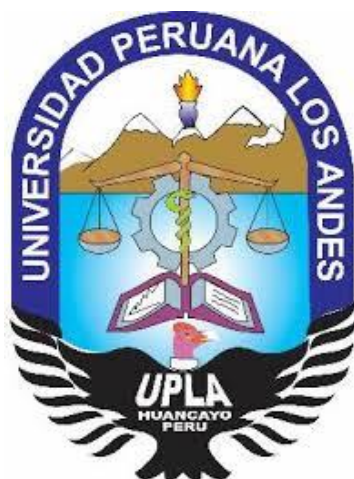


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA APLICANDO SOFTWARE
VWPLANNER EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR
DE LIMA EN EL 2017”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y PROCESOS

PRESENTADO POR:

Bach. LUIS MIGUEL RÓMULO CHIAPPE PALACIOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

LIMA - PERU

2020

Dr. Godiño Poma, Francisco Cyl

ASESOR

DEDICATORIA

A mi esposa, mis hijas y mis padres que, con su incondicional amor y apoyo, me dieron ánimos en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes por su vocación de enseñanza y de transmitir valores a lo largo de toda mi etapa universitaria

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Casio Aurelio Torres López
PRESIDENTE

Ing. Julio Fredy Porras Mayta
JURADO

Ing. Alcides Luis Fabian Brañez
JURADO

Ing. Christian Mallaupoma Reyes
JURADO

Mg. Miguel Ángel Carlos Canales
SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

| | |
|--|-------------------------------|
| DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO | ¡Error! Marcador no definido. |
| ÍNDICE | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | viii |
| ÍNDICE DE IMÁGENES | xi |
| ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS | xv |
| RESUMEN..... | xvii |
| ABSTRAC..... | xviii |
| INTRODUCCIÓN..... | xix |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| EL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del problema y sistematización del problema | 2 |
| 1.2.1. Problema general..... | 2 |
| 1.2.2. Problemas específicos..... | 2 |
| 1.3. Delimitación de la investigación | 2 |
| 1.4. Justificación..... | 3 |
| 1.4.1. Social | 3 |
| 1.4.2. Metodología | 3 |
| 1.4.3. Ambiental..... | 3 |
| 1.5. Limitaciones | 3 |
| 1.6. Objetivos | 4 |
| 1.6.1. General | 4 |
| 1.6.2. Específicos..... | 4 |
| CAPÍTULO II..... | 5 |
| MARCO TEÓRICO | 5 |
| 2.1. Antecedentes | 5 |
| 2.2. Marco conceptual | 10 |
| 2.3. Hipótesis..... | 19 |
| 2.3.1. General | 19 |
| 2.3.2. Específicas..... | 19 |

| | |
|--|-----|
| 2.4. Diagrama de variables..... | 19 |
| 2.5. Indicadores de las variables | 20 |
| 2.6. Operacionalización de las variables | 22 |
| CAPÍTULO III..... | 23 |
| METODOLOGÍA..... | 23 |
| 3.1. Metodología de la investigación | 23 |
| 3.2. Tipo de investigación..... | 23 |
| 3.3. Nivel de investigación..... | 23 |
| 3.4. Diseño de la investigación..... | 23 |
| 3.5. Población y muestra | 24 |
| 3.6. Técnicas y/o instrumentos de recolección de datos | 24 |
| 3.7. Técnicas y análisis de datos..... | 24 |
| 3.8. Materiales y recursos | 248 |
| 3.9. Procedimiento de la investigación | 248 |
| CAPÍTULO IV. | 25 |
| RESULTADOS | 25 |
| 4.1. Antecedentes previos a los resultados | 25 |
| 4.2. Análisis e interpretación de la investigación | 30 |
| 4.3. Propuestas de Mejora | 105 |
| 4.4. Contrastación de Hipótesis..... | 173 |
| 4.4.1. Contrastación de primera hipótesis..... | 173 |
| 4.4.2. Contrastación de segunda hipótesis | 175 |
| 4.4.3. Contrastación de tercera hipótesis..... | 179 |
| CAPÍTULO V. | 182 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 182 |
| CONCLUSIONES..... | 184 |
| RECOMENDACIONES | 185 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 186 |
| ANEXOS..... | 189 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 - <i>Operacionalización de variables</i> | 22 |
| Tabla 2 - <i>Materiales y recursos</i> | 248 |
| Tabla 3 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 1</i> | 33 |
| Tabla 4 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio – Partida 1</i> | 33 |
| Tabla 5 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio – Partida 1</i> | 33 |
| Tabla 6 - <i>Cuadrilla de Trabajo – Partida 1</i> | 34 |
| Tabla 7 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner – Partida 1</i> | 36 |
| Tabla 8 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 2</i> | 42 |
| Tabla 9 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 2</i> | 42 |
| Tabla 10 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 2</i> | 42 |
| Tabla 11 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 2</i> | 42 |
| Tabla 12 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 2</i> | 44 |
| Tabla 13 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 3</i> | 51 |
| Tabla 14 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 3</i> | 51 |
| Tabla 15 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 3</i> | 51 |
| Tabla 16 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 3</i> | 51 |
| Tabla 17 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 3</i> | 53 |
| Tabla 18 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 4</i> | 59 |
| Tabla 19 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 4</i> | 59 |
| Tabla 20 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 4</i> | 59 |
| Tabla 21 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 4</i> | 59 |
| Tabla 22 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 4</i> | 61 |
| Tabla 23 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 5</i> | 67 |
| Tabla 24 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 5</i> | 67 |
| Tabla 25 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 5</i> | 67 |
| Tabla 26 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 5</i> | 67 |
| Tabla 27 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 5</i> | 69 |
| Tabla 28 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 6</i> | 75 |
| Tabla 29 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 6</i> | 75 |
| Tabla 30 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 6</i> | 75 |
| Tabla 31 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 6</i> | 76 |
| Tabla 32 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 6</i> | 77 |
| Tabla 33 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 7</i> | 85 |
| Tabla 34 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 7</i> | 85 |
| Tabla 35 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 7</i> | 85 |
| Tabla 36 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 7</i> | 85 |
| Tabla 37 - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 7</i> | 87 |
| Tabla 38 - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 8</i> | 95 |
| Tabla 39 - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 8</i> | 95 |
| Tabla 40 - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 8</i> | 95 |
| Tabla 41 - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 8</i> | 95 |

| | | |
|-----------------|---|-----|
| Tabla 42 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 8</i> | 97 |
| Tabla 43 | - <i>Porcentaje de trabajos por Partidas</i> | 104 |
| Tabla 44 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 1 - Reevaluación</i> .. | 106 |
| Tabla 45 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 1 - Reevaluación</i> | 106 |
| Tabla 46 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 1- Reev.</i> | 106 |
| Tabla 47 | - <i>Cuadrilla de Trabajo – Partida 1 - Reevaluación</i> | 106 |
| Tabla 48 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner – Partida 1- Reev.</i> | 108 |
| Tabla 49 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 2 - Reevaluación</i> .. | 113 |
| Tabla 50 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 2 - Reevaluación</i> | 113 |
| Tabla 51 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 2- Reev.</i> | 113 |
| Tabla 52 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 2 - Reevaluación</i> | 114 |
| Tabla 53 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 2- Reev.</i> | 115 |
| Tabla 54 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 3 - Reevaluación</i> .. | 121 |
| Tabla 55 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 3 - Reevaluación</i> | 121 |
| Tabla 56 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 3– Reev.</i> | 121 |
| Tabla 57 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 3 - Reevaluación</i> | 122 |
| Tabla 58 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 3 – Reev.</i> | 123 |
| Tabla 59 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 4 - Reevaluación</i> .. | 129 |
| Tabla 60 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 4 - Reevaluación</i> | 129 |
| Tabla 61 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 4 – Reev.</i> | 129 |
| Tabla 62 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 4 - Reevaluación</i> | 130 |
| Tabla 63 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 4 – Reev.</i> | 131 |
| Tabla 64 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 5 - Reevaluación</i> .. | 137 |
| Tabla 65 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 5 - Reevaluación</i> | 137 |
| Tabla 66 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 5 – Reev.</i> | 137 |
| Tabla 67 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 5 - Reevaluación</i> | 138 |
| Tabla 68 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 5 – Reev.</i> | 139 |
| Tabla 69 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 6 - Reevaluación</i> .. | 145 |
| Tabla 70 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 6 - Reevaluación</i> | 145 |
| Tabla 71 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 6 – Reev.</i> | 145 |
| Tabla 72 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 6 – Reevaluación</i> | 146 |
| Tabla 73 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 6 – Reev.</i> | 147 |
| Tabla 74 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 7 - Reevaluación</i> .. | 154 |
| Tabla 75 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 7 - Reevaluación</i> | 154 |
| Tabla 76 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 7 – Reev.</i> | 154 |
| Tabla 77 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 7 - Reevaluación</i> | 155 |
| Tabla 78 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 7 – Reev.</i> | 155 |
| Tabla 79 | - <i>Identificación de Trabajo Productivo - Partida 8 - Reevaluación</i> .. | 163 |
| Tabla 80 | - <i>Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 8 - Reevaluación</i> | 163 |
| Tabla 81 | - <i>Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 8 – Reev.</i> | 163 |
| Tabla 82 | - <i>Cuadrilla de Trabajo - Partida 8 - Reevaluación</i> | 164 |
| Tabla 83 | - <i>Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 8 – Reev.</i> | 165 |
| Tabla 84 | - <i>Porcentaje de trabajos por Partidas Reevaluadas</i> | 173 |

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Tabla 85 | - <i>Comparativo de Trabajo Productivo</i> | 173 |
| Tabla 86 | - <i>Presupuesto Estructuras</i> | 175 |
| Tabla 87 | - <i>Tabla Resumen Rendimientos y Costos de Mano de Obra</i> | 176 |
| Tabla 88 | - <i>Comparativo de Costos de Mano de Obra 1era Evaluación</i> | 177 |
| Tabla 89 | - <i>Comparativo de Costos de Mano de Obra 2da Evaluación</i> | 177 |
| Tabla 90 | - <i>Comparativo de Costos Proyectados de Mano de Obra</i> | 178 |
| Tabla 91 | - <i>Comparativo de Costos Proyectados de Mano de Obra</i> | 179 |
| Tabla 92 | - <i>Comparativo de Tiempos Mano de Obra</i> | 181 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Imagen 1 - <i>Registro del Proyecto</i> | 249 |
| Imagen 2 - <i>Módulos del Proyecto</i> | 250 |
| Imagen 3 - <i>Parámetros del Proyecto</i> | 250 |
| Imagen 4 – <i>Proyecto Configurado a Controlar</i> | 250 |
| Imagen 5 – <i>Esquema de Ubicación</i> | 26 |
| Imagen 6 – <i>Ruta Crítica</i> | 32 |
| Imagen 7 – <i>Flujo de Procesos</i> | 33 |
| Imagen 8 – <i>Habilitado y Colocado de Acero en Zapata</i> | 34 |
| Imagen 9 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 1</i> | 37 |
| Imagen 10 – <i>Análisis de Trabajo Productivo – Partida 1</i> | 38 |
| Imagen 11 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio – Partida 1</i> | 38 |
| Imagen 12 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 1</i> | 39 |
| Imagen 13 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 1</i> | 40 |
| Imagen 14 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 1</i> | 40 |
| Imagen 15 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 1</i> | 41 |
| Imagen 16 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 1</i> | 41 |
| Imagen 17 – <i>Vaciado de Concreto en Zapata</i> | 43 |
| Imagen 18 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 2</i> | 45 |
| Imagen 19 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 2</i> | 46 |
| Imagen 20 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 2</i> | 46 |
| Imagen 21 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 2</i> | 47 |
| Imagen 22 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 2</i> | 48 |
| Imagen 23 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 2</i> | 48 |
| Imagen 24 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 2</i> | 49 |
| Imagen 25 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 2</i> | 49 |
| Imagen 26 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 2</i> | 50 |
| Imagen 27 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 2</i> | 50 |
| Imagen 28 – <i>Habilitado y colocado de Acero en Placas y Columnas</i> | 52 |
| Imagen 29 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 3</i> | 54 |
| Imagen 30 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 3</i> | 55 |
| Imagen 31 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 3</i> | 55 |
| Imagen 32 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 3</i> | 56 |
| Imagen 33 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 3</i> | 57 |
| Imagen 34 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 3</i> | 57 |
| Imagen 35 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 3</i> | 58 |
| Imagen 36 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 3</i> | 58 |
| Imagen 37 – <i>Encofrado de Placas y Columnas</i> | 60 |
| Imagen 38 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 4</i> | 62 |
| Imagen 39 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 4</i> | 63 |
| Imagen 40 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 4</i> | 63 |
| Imagen 41 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 4</i> | 64 |

| | |
|---|-----|
| Imagen 42 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 4</i> | 65 |
| Imagen 43 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 4</i> | 65 |
| Imagen 44 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 4</i> | 66 |
| Imagen 45 – <i>Vaciado de Concreto en Placas y Columnas</i> | 68 |
| Imagen 46 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 5</i> | 70 |
| Imagen 47 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 5</i> | 71 |
| Imagen 48 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 5</i> | 71 |
| Imagen 49 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 5</i> | 72 |
| Imagen 50 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 5</i> | 73 |
| Imagen 51 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 5</i> | 73 |
| Imagen 52 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 5</i> | 74 |
| Imagen 53 - <i>Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas</i> | 76 |
| Imagen 54 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 6</i> | 78 |
| Imagen 55 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 6</i> | 79 |
| Imagen 56 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 6</i> | 79 |
| Imagen 57 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 6</i> | 80 |
| Imagen 58 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 6</i> | 81 |
| Imagen 59 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 6</i> | 81 |
| Imagen 60 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 6</i> | 82 |
| Imagen 61 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 6</i> | 82 |
| Imagen 62 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 6</i> | 83 |
| Imagen 63 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 6</i> | 83 |
| Imagen 64 – <i>Análisis de Obrero 7 - Partida 6</i> | 84 |
| Imagen 65 - <i>Habilitado y colocado de Acero en Vigas y Losas</i> | 86 |
| Imagen 66 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 7</i> | 88 |
| Imagen 67 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 7</i> | 89 |
| Imagen 68 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 7</i> | 89 |
| Imagen 69 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 7</i> | 90 |
| Imagen 70 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 7</i> | 91 |
| Imagen 71 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 7</i> | 91 |
| Imagen 72 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 7</i> | 92 |
| Imagen 73 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 7</i> | 92 |
| Imagen 74 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 7</i> | 93 |
| Imagen 75 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 7</i> | 93 |
| Imagen 76 – <i>Análisis de Obrero 7 - Partida 7</i> | 94 |
| Imagen 77 – <i>Análisis de Obrero 8 - Partida 7</i> | 94 |
| Imagen 78 - <i>Vaciado de Concreto en Vigas Y Losas</i> | 96 |
| Imagen 79 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 8</i> | 98 |
| Imagen 80 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 8</i> | 99 |
| Imagen 81 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 8</i> | 99 |
| Imagen 82 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 8</i> | 100 |
| Imagen 83 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 8</i> | 101 |
| Imagen 84 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 8</i> | 101 |

| | |
|--|-----|
| Imagen 85 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 8</i> | 102 |
| Imagen 86 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 8</i> | 102 |
| Imagen 87 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 8</i> | 103 |
| Imagen 88 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 8</i> | 103 |
| Imagen 89 – <i>Análisis de Obrero 7 - Partida 8</i> | 104 |
| Imagen 90 – <i>Habilitado y Colocado de Acero en Zapata - Reevaluación</i> | 107 |
| Imagen 91 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 1- Reevaluación</i> | 109 |
| Imagen 92 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 1- Reevaluación</i> | 110 |
| Imagen 93 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 1- Reevaluación</i> | 110 |
| Imagen 94 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 1 - Reevaluación</i> | 111 |
| Imagen 95 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 1 - Reevaluación</i> | 112 |
| Imagen 96 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 1 - Reevaluación</i> | 112 |
| Imagen 97 – <i>Vaciado de Concreto en Zapata</i> | 114 |
| Imagen 98 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 2 - Reevaluación</i> | 116 |
| Imagen 99 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 2 - Reevaluación</i> | 117 |
| Imagen 100 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 2 - Reevaluación</i> .. | 117 |
| Imagen 101 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 2 – Reev.</i> | 118 |
| Imagen 102 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 2 - Reevaluación</i> | 119 |
| Imagen 103 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 2 - Reevaluación</i> | 119 |
| Imagen 104 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 2 - Reevaluación</i> | 120 |
| Imagen 105 – <i>Habilitado y colocado de Acero en Placas y Columnas</i> | 122 |
| Imagen 106 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 3 - Reevaluación</i> | 124 |
| Imagen 107 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 3 - Reevaluación</i> | 125 |
| Imagen 108 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 3 - Reevaluación</i> .. | 125 |
| Imagen 109 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 3 – Reev.</i> | 126 |
| Imagen 110 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 3 - Reevaluación</i> | 127 |
| Imagen 111 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 3 - Reevaluación</i> | 127 |
| Imagen 112 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 3 - Reevaluación</i> | 128 |
| Imagen 113 – <i>Encofrado de Placas y Columnas</i> | 130 |
| Imagen 114 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 4 - Reevaluación</i> | 132 |
| Imagen 115 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 4 - Reevaluación</i> | 133 |
| Imagen 116 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 4 - Reevaluación</i> .. | 133 |
| Imagen 117 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 4 – Reev.</i> | 134 |
| Imagen 118 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 4 - Reevaluación</i> | 135 |
| Imagen 119 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 4 - Reevaluación</i> | 135 |
| Imagen 120 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 4 - Reevaluación</i> | 136 |
| Imagen 121 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 4 - Reevaluación</i> | 136 |
| Imagen 122 – <i>Vaciado de Concreto en Placas y Columnas</i> | 138 |
| Imagen 123 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 5 - Reevaluación</i> | 140 |
| Imagen 124 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 5 - Reevaluación</i> | 141 |
| Imagen 125 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 5 - Reevaluación</i> .. | 141 |
| Imagen 126 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 5 - Reev.</i> | 142 |
| Imagen 127 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 5 - Reevaluación</i> | 143 |

| | |
|---|-----|
| Imagen 128 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 5 - Reevaluación</i> | 143 |
| Imagen 129 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 5 - Reevaluación</i> | 144 |
| Imagen 130 – <i>Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas</i> | 146 |
| Imagen 131 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 6 - Reevaluación</i> | 148 |
| Imagen 132 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 6 - Reevaluación</i> | 149 |
| Imagen 133 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 6 - Reevaluación</i> .. | 150 |
| Imagen 134 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 6 – Reev.</i> | 150 |
| Imagen 135 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 6 - Reevaluación</i> | 151 |
| Imagen 136 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 6 - Reevaluación</i> | 152 |
| Imagen 137 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 6 - Reevaluación</i> | 152 |
| Imagen 138 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 6 - Reevaluación</i> | 153 |
| Imagen 139 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 6 - Reevaluación</i> | 153 |
| Imagen 140 - <i>Habilitado y colocado de Acero en Vigas y Losas</i> | 155 |
| Imagen 141 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 7 - Reevaluación</i> | 157 |
| Imagen 142 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 7 - Reevaluación</i> | 158 |
| Imagen 143 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 7 - Reevaluación</i> .. | 158 |
| Imagen 144 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 7 – Reev.</i> | 159 |
| Imagen 145 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 160 |
| Imagen 146 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 160 |
| Imagen 147 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 161 |
| Imagen 148 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 161 |
| Imagen 149 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 162 |
| Imagen 150 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 7 - Reevaluación</i> | 162 |
| Imagen 151 - <i>Vaciado de Concreto en Vigas Y Losas</i> | 164 |
| Imagen 152 – <i>Porcentaje de Trabajos - Partida 8 - Reevaluación</i> | 166 |
| Imagen 153 – <i>Análisis de Trabajo Productivo - Partida 8 - Reevaluación</i> | 167 |
| Imagen 154 – <i>Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 8 - Reevaluación</i> .. | 168 |
| Imagen 155 – <i>Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 8 – Reev.</i> | 168 |
| Imagen 156 – <i>Análisis de Obrero 1 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 169 |
| Imagen 157 – <i>Análisis de Obrero 2 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 170 |
| Imagen 158 – <i>Análisis de Obrero 3 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 170 |
| Imagen 159 – <i>Análisis de Obrero 4 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 171 |
| Imagen 160 – <i>Análisis de Obrero 5 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 171 |
| Imagen 161 – <i>Análisis de Obrero 6 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 172 |
| Imagen 162 – <i>Análisis de Obrero 7 - Partida 8 - Reevaluación</i> | 172 |
| Imagen 163 – <i>Diagrama de Gantt Programado</i> | 180 |
| Imagen 164 – <i>Seguimiento Gantt Real</i> | 180 |

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|--------------------|--|
| h | Horas |
| % | Porcentaje |
| km ² | Kilómetros cuadrados |
| pág. | Página |
| LPDS | Lean Project Delivery System |
| h/h | Hora Hombre |
| s | Segundos |
| IGLC | International Group for Lean Construction |
| BIM | Building Information Modeling |
| NTP | Norma Técnica Peruana |
| ITINTEC | Instituto Nacional de Investigación Tecnológica y Normas Técnicas |
| SENCICO | Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción |
| und. | Unidad |
| SUP | Sistema del Ultimo Planificador |
| CCPM | Critical Chain Project Management |
| EVM | Gestión del Valor Ganado |
| N° | Número |
| Depto. | Departamento |
| SUM | Sala De Usos Múltiples |
| Kg | Kilogramo |
| kg/cm ² | Kilogramo por centímetro cuadrado |
| f'c | Resistencia a la Compresión |
| mm | Milímetros |
| NTE | Norma Técnica de Edificaciones |

| | |
|----------------|--------------------------|
| long. | Longitud |
| MO | Mano de Obra |
| m ² | Metro cuadrado |
| TP | Trabajo Productivo |
| TC | Trabajo Contributorio |
| TNC | Trabajo No Contributorio |
| m | Metros |
| m ³ | Metros cúbicos |
| hp | Caballos de Fuerza |
| Φ | Diámetro |
| l | Litros |

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como problema general: ¿Cuál es el resultado de la productividad de mano de obra aplicando software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima en el 2017?, cuyo objetivo fue: Evaluar el resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción, y la hipótesis fue: El resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017, se incrementa debido a la supervisión de las operaciones no productivas.

La investigación empleó el método científico de tipo aplicada de nivel descriptivo explicativo, de diseño cuasi experimental transversal; la población estuvo conformada por el proyecto “Residencial Magisterial Fernando Belaunde Terry” y la muestra lo conformo la construcción de 1 edificio multifamiliar de la 2da etapa del proyecto.

La investigación concluye que: Los resultados de la investigación demuestran que al inicio se obtuvieron porcentajes de trabajos productivos solo de 27.26%. % y esto genera grandes pérdidas, tanto en plazo como en costo de obra, para lo cual se elabora un seguimiento y control con el Software VW Planner, obteniendo luego resultados de porcentajes de trabajo productivo favorables por encima de 56.40%.

Palabras clave: Productividad de mano de obra, costos, tiempo de ejecución, construcción de edificios y Software VWPlanner.

ABSTRACT

The research work had as a general problem: What is the result of labor productivity applying VW Planner software in the construction of a multifamily building in Lima in 2017? The objective of which was: To evaluate the result of the productivity of labor force applying VW Planner Software in the construction, and the hypothesis was: The result of labor productivity applying VW Planner Software in the construction of a multifamily building in Lima in 2017, increases due to the supervision of the non-productive operations.

The research used the scientific method of applied type of explanatory descriptive level, of quasi-experimental transversal design; The population was conformed by the “Residencial Magisterial Fernando Belaunde Terry” project and the sample was made up of the construction of 1 multifamily building from the 2nd stage of the project.

The research concludes that: The results of the research show that at the beginning, the percentages of productive jobs were only 27.26%. % and this generates large losses, both in terms of time and cost of work, for which a follow-up and control is carried out with the VW Planner Software, subsequently obtaining results of favorable productive work percentages higher than 56.40%.

Keywords: Labor productivity, costs, run time, building construction and VWPlanner Software.

INTRODUCCIÓN

La tesis titulada “Productividad de Mano de Obra aplicando Software VW Planner en la construcción de Un Edificio Multifamiliar de Lima en el 2017” tiene como objetivo mejorar el análisis y control de la productividad en obras de construcción, tomando como caso particular la construcción de un Edificio Multifamiliar, que formar parte de la 2da Etapa de la Residencial Fernando Belaunde Terry en lima, dejando además un proceso claro y establecido en una base de datos históricos que servirán como lecciones aprendidas, procesadas mediante el software VW Planner.

El Software VW Planner, es un software nuevo y se encuentra en etapa de pruebas, ha sido desarrollado bajo el enfoque de la filosofía Lean Construction, donde se optimiza la construcción sin pérdidas o con las menores posibles.

Con los resultados obtenidos se muestran claras mejoras en el aumento de productividad, haciendo uso de procedimientos conectados en el software que se encuentran al nivel con el que se desarrolla la tecnología hoy en día. Para comprender este proceso de investigación realizado, la presente tesis se distribuye en 4 capítulos de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se explica sobre el problema, el planteamiento del problema, la formulación del problema, delimitación de la investigación, la justificación, las limitaciones y los objetivos de la investigación, general y específicas. seguidamente se da conocer las delimitaciones espacial temporal y económica, así mismo se plantea las limitaciones de la investigación; finalmente se da conocer los objetivos tanto general como específicos

El Capítulo II, denominado marco teórico, está referido para los antecedentes nacionales e internacionales, el marco conceptual y la definición de términos; de igual manera en este capítulo se da conocer las hipótesis tanto general como específicas y para finalizar definiendo las variables y sus definiciones correspondientes.

En el capítulo III se da conocer sobre la metodología, el método de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas y/o instrumentos de recolección de datos, técnicas y análisis de datos, materiales y recursos, procedimientos de la investigación.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados producto de la investigación, se muestran los resultados del análisis y se proponen alternativas de mejora, se contrasta la hipótesis general y las específicas.

En el Capítulo V se discuten los resultados culminado la presente de investigación

Finalmente se muestran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach. Luis Miguel Rómulo Chiappe Palacios

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Es notable que el Perú desde la década del 2000 hasta hace unos cuantos años atrás vino gozando de un avance macroeconómico notable que se veía y reflejaba a nivel mundial. De tal forma, la Industria de la construcción en el Perú no era ajena a este avance y atravesó un momento importante. Esto no fue ni es coincidencia, ambos avances tienen el mismo comportamiento en el tiempo. Este avance se ve reflejado por el gran número de proyectos que hubo en los años pasados, y aunque no con tanto impulso, pero hasta ahora se pueden notar. Pero la mayoría de estos proyectos tienen un principal “defecto” que se ve a simple vista y es altamente costoso, ese principal defecto son los desperdicios o pérdidas que se generan en la etapa de construcción de los proyectos. “Se calcula que los desperdicios de mano de obra generados en construcciones llegan a alcanzar el 30% de costo total de la obra”. Como ejemplo serio, si construimos un proyecto de 4 edificios, construiríamos todo el cuarto edificio con la mano de obra desperdiciada en la construcción de los otros tres.” (Chávez Espinoza & De La Cruz Aquije, 2014, pág. 24). Muy importante es que entendamos que denominamos desperdicio a toda pérdida que genera costo, y además de ello no le agrega valor al producto desde el punto de vista del cliente. Es por eso que este es un tema muy relevante sobre los desperdicios ocasionados en la parte de la construcción, además de que el

gran costo que produce el desperdicio se traslada al cliente, haciendo mucho más caro el producto final.

1.2. Formulación del problema y sistematización del problema

Las construcciones de Edificios multifamiliares en Lima, realizadas por empresas constructoras que no tienen un adecuado plan o gestión de productividad se ven afectadas por estos desperdicios, por ejemplo podrían llevar a la empresa a asumir penalidades por incumplimiento de plazos y/o sobrecostos excesivos en la Mano de Obra incurrida en la construcción del proyecto, por todos estos motivos y adicionalmente el momento que estamos atravesando de desaceleración en el sector Construcción, podrían concluir en que estas empresas quiebren y contribuya al índice de desempleo en el Perú.

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el resultado de la productividad de mano de obra aplicando software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima en el 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el costo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar?
- b) ¿Cuál es el resultado de la evaluación del tiempo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar?

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1 Espacial,

La investigación se desarrolló en las zonas urbanas de Lima - Perú, tomando como muestra la Residencial Magisterial Fernando Belaunde Terry en el distrito de Cercado de Lima, región Lima.

1.3.2 Temporal

La presente investigación se ha desarrollado en un tiempo de 4 meses en campo y gabinete comprendiendo tiempos partidos entre noviembre 2017 a noviembre del 2018.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Practica o Social

La presente investigación se justifica en la parte práctica porque soluciona el problema del mal control de rendimientos, tiempos y pérdidas económicas en las obras de construcción, generando con esto una herramienta alternativa y fácil de seguir para cualquier involucrado del rubro de la construcción, reducirá los costos del mismo proceso de control.

1.4.2. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación el presente tesista hará usos de metodologías propias para la toma de datos de campo y procesamiento de datos incurridas en los procesos constructivos de un edificio multifamiliar, estos procesos que estarán en el presente estudio podrán servir para posteriores investigaciones análogas y podrán ser aplicadas en distintos procesos constructivos para diferentes tipos de edificaciones permitiendo tener una forma sistemática y ordenada de llevar su productividad de mano de obra.

1.4.3. Ambiental

Ya que con el uso de este software la proyección es virtual La presente investigación pretende hacer uso de tecnología en la web, evitando principalmente el desperdicio en el uso de papel ya que al desperdiciar papel significa talar más árboles para su elaboración. Por lo que se vería más afectado el medio ambiente y aumentaría más la contaminación porque son los árboles quienes absorben el dióxido de carbono y lo devuelven en oxígeno limpio.

1.5. Limitaciones

1.5.1 Informativo

En la presente investigación se presentaron limitaciones de procedimientos para el ingreso y registro de datos puesto que como se pretenden controlar y mejorar la productividad con un software en etapa de pruebas, no existen manuales que indicaban los pasos a seguir en su totalidad.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Evaluar el resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Cuantificar el costo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar.
- b) Establecer el tiempo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En la revisión de antecedentes bibliográficos se tomó en cuenta las investigaciones que relacionan software, sistemas y filosofías alternativas para controlar la productividad de Mano de Obra en las Obras de construcción.

2.1.1 Internacionales

- a) Tesis, “Aplicación del sistema de planificación 'Last Planner' a la construcción de un edificio Habitacional de mediana altura”, por Daniela Andrea Díaz Montecino, Universidad de Chile en Santiago de Chile 2007.

“Lo que podemos concluir acerca del estudio de la productividad es que los subcontratos aprovechan mejor el tiempo que los trabajadores pertenecientes a la empresa constructora. Esto se debe a que como los subcontratos están a trato, les conviene colocar más material para ganar más dinero a fin de mes.” Esto podría llegar a ser un arma de doble filo, porque se puede tender a colocar material sin tener en cuenta la calidad del producto final. Por ello que los planes de control de calidad de la empresa deben tener detalles y verificar que lo que se está construyendo cumpla los requisitos de calidad exigidos. El hecho que exista productividad alta no implica necesariamente que tengamos buen avance físico. La forma de medir productividad está basada en un método estadístico y los registros son tomados en forma aleatoria. Otro factor importante es que los trabajadores al ver

que están siendo controlados comienzan a trabajar o “hacen que trabajen” para no ser mal catalogados. Esto es algo obvio y no se soluciona cambiando el horario de la ronda de control, pues independiente de la hora el efecto es el mismo. Lo ideal entonces es que los trabajadores no sepan quién es la persona que está realizando el control, para que los datos que se tomen sean realmente válidos. (Díaz Montecino, 2007, pág. 75)

“El sistema “Último Planificador” es una herramienta destinada a estabilizar el flujo de trabajo y para ello se basa en los principios del Lean Production aplicados a la construcción. Podríamos decir que en general los cumple, aunque en forma indirecta. Las revisiones de las causas de no cumplimiento generan una mejora al sistema, ya que detectan las partes de él que están fallando.”

Se indica que con esto se puede llegar al origen del problema que genera el desarrollar diferente a lo planificado de una actividad. Pudiendo optimizar el tiempo de ciclo de la cadena productiva y también hacer que los trabajadores no pierdan tiempo con actividades que no agregan valor, como, por ejemplo, falta de herramientas o esperas de material. (Díaz Montecino, 2007, pág. 81)

b) Tesis, “Aplicación de la metodología Lean Construction en la Vivienda de Interés Social”, por Oswaldo Alejandro Garcia Díaz, Universidad EAN en Bogotá – Colombia 2012.

“Dentro de la metodología Lean Construction es muy importante retroalimentar el proceso con el fin de corregir fallas identificadas y esto se logra en el ciclo de aprendizaje, con cada falencia que se logre identificar en el proceso los proyectos se pueden mejorar, además si se reducen al mínimo las actividades que no agregan valor a nuestro producto la utilidad puede incrementarse, es más costoso no invertir en calidad que hacerlo.” (García Díaz, 2012, pág. 72)

“En la actualidad la vivienda de interés social tiene un gran auge en el país y cada vez más el proceso constructivo tiende a industrializarse, dentro de este se puede aplicar la metodología Lean Construction la cual se basa en los principios de producción de la Toyota desarrollada

en los años 50, lo que pretende esta metodología es optimizar el proceso productivo mediante la planeación y la retroalimentación del ciclo constructivo. Cada obra es una oportunidad de mejoramiento.”

Se entiende que si las empresas que desarrollan y ejecutan proyectos de vivienda de interés social se enfocan más en la reducción de actividades que no generan valor e invierten más a mejorar la calidad de sus productos en vez de buscar cómo ahorrar costos impactando en la calidad de los insumos y la mano de obra se lograrían mayores utilidades, mayor es el costo de la no calidad que el de hacer los proyectos con insumos de buena calidad y mano de obra calificada (García Díaz, 2012, pág. 73)

- c) Entrevista, “BrickControl es un Software en la Nube orientado a la gestión de Proyectos de Construcción” teniendo como entrevistado a David Jiménez, por la revista web Economía y Empresa el 20 de setiembre de 2013 en Madrid España.

“BrickControl es un software cloud computing orientado a la gestión de cualquier proyecto relacionado con el sector de la construcción. Es multiidioma y multimoneda, por lo que puede ser utilizado en todo el mundo. Además, no requiere ninguna inversión y se adapta a las necesidades puntuales de cada empresa. ¿Cómo surgió la iniciativa de crear BrickControl? BrickControl empezó a desarrollarse hace cinco años, cuando se inició la crisis en el sector de la construcción, debido a la necesidad de crear un proyecto que se adaptara a este nuevo escenario. ¿En qué consiste? Es un software en la nube orientado a la gestión de todo tipo de proyectos de construcción. Una de sus principales características es que no requiere ninguna inversión y además nosotros nos encargamos de toda la infraestructura de hardware y de su mantenimiento.

Se puede entender que es muy eficaz y fácil de usar, pudiéndose utilizar en todos los países del mundo al ser multiidioma, multimoneda y multiplataforma. Además, es inmediata la puesta en marcha, pues sólo se requiere un nombre de usuario, una contraseña y conexión a internet. Se puede decir que con BrickControl se ha logrado satisfacer

las demandas debido a que indican que se puede contratar a partir de 19 euros mensuales y la utilización de la última tecnología permite poder usarlo en cualquier lugar y con cualquier dispositivo como teléfonos y tablets teniendo a todos los usuarios comunicados en tiempo real. Indican también que el software va dirigido a cualquier organización relacionada con el sector de la construcción, independientemente de su tamaño o actividad. Sus metas están encaminadas en consolidarse en los países que ya tienen presencia e introducirse en nuevos mercados para posicionarse como referentes del sector construcción a nivel mundial.” (Jimenez D. , 2013, pág. 8)

2.1.2 Nacionales

- a) Tesis, “Plan Integral, Control, Construcción y Análisis Técnico Ejecutado en un Centro Comercial Mall en Arequipa”, por Juan Pablo Loayza Dueñas y Alex Emil Hernandez Tejada, Pontificia Universidad Católica del Perú – Lima 2012.

“La presente tesis tiene como objetivo el plan y control de la construcción de un centro comercial en la ciudad de Arequipa. Se tomaron en cuenta 2 edificios de estructura porticada en dicho centro comercial: La TIENDA HOGAR, edificio de concreto armado de un nivel y La TIENDA ANCLA 2, edificio de concreto armado de 2 niveles. En este estudio se consideró sola la etapa de obra gruesa de estructuras entre un plazo de 7 meses para concluir las. Para la elaboración de los distintos trenes de actividades se dividieron ambos frentes: Frente 1 TIENDA HOGAR y Frente 2 TIENDA ANCLA en 10 y 7 sectores respectivamente, Luego de esto obtuvimos el cronograma valorizado y la curva S correspondiente. Con esta información también elaboramos un diagrama Gantt, calculamos la ruta crítica, los calendarios de mano de obra, concreto, encofrado y acero importante para programaciones detalladas y pedidos de material para obra.” Para su construcción se usó herramientas a fin de programar medidas de control en distintas actividades, con procesos de planes anticipados (look ahead), generando reportes de programaciones intermedias, análisis de restricciones, y porcentajes de cumplimiento.

Se sabe que se puede controlar productividad en obra, si usamos índices que revelen eficiencias en usos de horas hombre durante cada tipo de tarea productiva, mostrando cuando tomar acciones pudiendo reducir mano de obra por ineficiencia, sobredimensionamiento, implemento de nuevas tecnologías o soluciones concretas a problemas que fueron generados en sus procesos, asistiendo a prever estimaciones de horas consumibles para términos de obra

Se entiende que la aplicación de la ruta crítica previene la programación de actividades y genera un listado de partidas con sus propias restricciones y pueden mejorarse a partir de porcentajes de cumplimiento. (Loayza Dueñas & Hernandez Tejada, 2012, pág. 2)

- b)** Tesis, “Mejora de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera aplicando filosofía Lean Construction”, por Lizbeth Carolina del Carmen Burneo Panta, Universidad de Piura 2013.

“Con la aplicación de la filosofía Lean, se ha mejorado los tiempos productivos y contributorios. Estos últimos relacionados con temas de calidad, seguridad en obra, reportes, entre otros; lo que conlleva a lograr un nivel de servicio adecuado a las necesidades de los usuarios de las vías, ya que la vida de un camino está en función de una apropiada respuesta al mantenimiento.” Indica que es muy importante al inicio realizar pruebas, previo a comenzar cualquier clase de medición aplicada a los obreros de campo, tales como cartas de balance, niveles de actividad, entre otras herramientas Lean. Esto va a permitir optimizar la toma de datos, ya que se conseguiría afinar los subprocesos y verificar con más detalle el procedimiento que siguen en campo. Para obtener los resultados aplicando filosofía Lean Construction, se comprueba que la motivación del personal es muy importante. El que se sientan involucrados y respaldados, sobre todo cuando existe un clima laboral adecuado, ayuda a que los trabajadores se esfuercen por realizar bien su trabajo. Por ello se logra vencer una de las principales barreras que se presenta a la hora de implementar las propuestas de mejora, que es la natural

resistencia al cambio de los integrantes del equipo de trabajo, porque algunos estaban acostumbrados a participar en el desarrollo del proyecto, en base a datos e información no formalizada. (Burneo Panta, 2013, pág. 117)

- c) Tesis, “Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1°-3° piso, de la construcción del edificio multifamiliar residencial Heredia en la Ciudad de Trujillo”, por Leoncio Roly Moran Bermúdez y Hermann Quispe Ccorimanya, Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo 2014.

“Se concluye que el impacto que genera la aplicación del Lean Construction en la obra “Residencial Heredia” es positivo incrementando la productividad establecida y debido a la mala programación diaria utilizando el sistema tradicional nos produjo económicamente una pérdida en porcentaje del 12.96 % del expediente técnico durante las semanas 1 a la 15. La programación semanal comprende 6 días laborales los cuales representan 6.67% de la programación maestra; las cuales se programaron previo al levantamiento de restricciones identificadas, esto llevo a un cumplimiento semanal para las Quince semanas.” La filosofía Lean construction puede ser aplicada a todos los proyectos, no es necesario gran inversión o tener una gran área de terreno para que sea aplicable, lo que si queda claro es que, para la construcción, a una mayor cantidad de unidades de control se observara de manera más clara la especialización de los avances de cuadrillas, lo cual se muestra reflejado en la curva de productividad y la curva de aprendizaje. La aplicación de Lean implica un cambio en la manera de pensar, no implica un incremento en los costos, sino todo lo contrario. (Moran Bermudez & Quispe CCorimanya, 2013, pág. 139)

2.2. Marco conceptual

➤ Origen de la productividad de mano de obra

“Según la teoría del comercio internacional, un país tendrá ventaja comparativa, en la producción de los bienes y servicios si hacen uso intensivo del factor más abundante en ese país. Ello se debe a que la

mayor abundancia de un determinado factor implica que el precio de ese factor será bajo, en relación con otros insumos más escasos.” Los productos ejecutados con insumos relativamente más baratos tendrán menores precios, por lo tanto, serán más competitivos que esos mismos productos cuando se ejecutan en otros lugares. Esta visión se ha aplicado a América Latina para determinar que la región tiene una ventaja en la producción de bienes de uso intensivo de mano de obra, que en teoría son el factor más abundante. También se sostiene que, como la competitividad latinoamericana depende de la mano de obra barata, las disposiciones y políticas que pretenden incrementar el nivel de vida en los trabajadores impactan necesariamente con un mayor costo de la mano de obra y una menor competitividad de precios. (CEDEM, 2010, pág. 119)

➤ **Desarrollo de la productividad de mano de obra**

“La teoría económica indica que en los mercados laborales suficientemente competitivos los salarios se aproximan a la productividad marginal del trabajo. Si los salarios son inferiores a dicha productividad, otro empresario podría contratar a un trabajador a un salario mayor y obtener igualmente una ganancia. Si los salarios exceden la productividad, los empresarios incurrirán en pérdidas y, tarde o temprano, despedirán a los trabajadores.”

Como consecuencia, según la teoría, las variaciones en los salarios deben seguir los cambios en la productividad, lo que resulta que salvo por los cambios en el tipo de cambio y en la inflación, el costo unitario de la mano de obra debe permanecer relativamente estable a lo largo del tiempo. Pero, no siempre el mercado laboral es adecuadamente competitivo como para que los salarios permanezcan cercanos al nivel de productividad. Entonces, de entrada, podría notarse que los salarios crecen más rápidamente que la productividad porque su nivel inicial era muy bajo. (CEDEM, 2010, pág. 124)

➤ **Control de la productividad de mano de obra**

“Si medimos el consumo de mano de obra de cierto servicio, nos daremos cuenta que este indicador varía de un día a otro y de una obra a otra. Para explicar esto, el Modelo de Factores (Thomas, H.; Yakaoumis,

1987), sostiene que la productividad diaria sería constante o variaría sólo en función de la curva de aprendizaje, si todos los factores que la afectan continuasen constantes durante cada día de trabajo. Estos factores están relacionados con las características del servicio que se está ejecutando, la forma cómo se está ejecutando y el contexto en el cual se ejecuta.”

En consecuencia, cuando se realizan mediciones de control de mano de obra, es importante relacionar estos datos con los factores que los condicionan, de esta manera pueden resultar indicadores que son comparables. Además, el conocer los factores nos permite comprender el proceso y encontrar posibles mejoras. Las mediciones deben ser efectuadas a diario recopilando las horas hombre gastadas diariamente en un servicio (partida) y midiendo la cantidad de servicio diario ejecutado. Se deben controlar tanto las horas hombre utilizadas directamente en el servicio (ej. elevación de un muro de albañilería), como las que han servido para realizar tareas de apoyo (ej. traslado de ladrillos). Otras herramientas que nos ayudan a entender los procesos son los registros de productividad de mano de obra diaria y acumulada. Es interesante graficar estos dos tipos de consumo, ya que la gráfica de la productividad diaria nos brinda una mayor sensibilidad respecto al servicio que estamos evaluando. Al analizar a diario la productividad, podemos discutir los posibles problemas ocurridos durante el día que no dieron buenos resultados a la misma con el fin de mejorarla. También, el gráfico de la productividad acumulada nos permite conocer la tendencia a mediano y largo plazo. En este sentido se pueden hacer pronósticos hasta el final de la obra.” (Brescia Norambuena, 2014, pág. 32)

➤ **Origen de la filosofía lean construction**

“Lean Construction es la aplicación en la industria de la construcción de las ideas que revolucionaron la industria de la manufactura (Lean Manufacturing) originadas en Japón en los años de 1950. Las primeras ideas de la nueva filosofía de producción se originan en Japón en el año 1950, las cuales fueron aplicadas en el Sistema Toyota. (Monden 1983, Ohno 1988, Shingo 1984, Shingo 1988) Las ideas básicas en el Sistema de producción de Toyota es la eliminación de inventarios y pérdidas,

limitación de la producción a pequeñas partes, reducir o simplificar su estructura de producción, utilización de máquinas semiautomáticas, cooperación entre los proveedores, entre otras técnicas.”

En los años 1980, una serie de textos fueron publicados a fin de explicar y analizar el acercamiento hacia la nueva filosofía en forma más detallada (Deming 1982, Schonberger 1982, Schonberger 1986, Henos 1988, O'Grady 1988, Garvin 1988, Berangér 1987, Edosomwan 1990). A inicios de los años 90s, la nueva filosofía de producción, es conocida con diferentes nombres (la fabricación de clase mundial, nuevo Sistema de producción, Producción flexible), la cual ha sido practicada, por grandes empresas de fabricación en América y Europa. El nuevo acercamiento también se difundió a nuevos campos, como la producción personalizada (Ashton y Cook 1989), servicios, administración (Harrington 1991), y el desarrollo de productos nuevos. Por otro lado, la nueva filosofía de producción ha sufrido un avance en su desarrollo, principalmente en Japón, nuevas herramientas han sido concebidas paralelamente para incrementar el desarrollo de la filosofía, como el Despliegue de Función de Calidad (QFD) (Akao 1990). El Lean Production o Sistema Toyota ha servido de cimiento para la elaboración de las Cadenas Críticas, Teoría de las restricciones y mejora continua, propuesto por el físico israelí Eliyahu Goldratt, en su libro La Meta, Teoría de las restricciones, Las cadenas críticas y No fue la suerte (2° parte de La Meta), que han revolucionado la administración de negocios y por su extensión a la Construcción. (Lean Construction Blog Spot, 2012, pág. 1)

➤ **La evolución tecnológica en la productividad (software)**

“El software que disponemos hoy para desarrollar y llevar a cabo un proyecto es capaz de gestionar una amplia y enorme gama de datos complejos, y al mismo tiempo, ahora es más fácil de utilizar y poseemos o más potentes y asequibles de precio. Los profesionales más jóvenes están entrando en la industria con nuevas habilidades, son concedores de la tecnología y se sienten cómodos con las nuevas herramientas. Un informe de 2008 de McGraw-Hill Construction sobre la interoperabilidad

sugiere que 2008 fue el punto de inflexión del Building Information Modeling (BIM), que se ha convertido en un sistema de trabajo inevitable”. Una gran demanda de valor por parte del propietario o usuario final del edificio, instalación o infraestructura. Los propietarios, compradores y usuarios finales reclaman cada vez una mayor entrega de valor. Son conscientes tanto de la problemática sobre desperdicio y poca o baja productividad en la construcción como de los avances tecnológicos; y exigen un cambio. En 2004, la mesa de reunión de la construcción de EE. UU. Se generaron dos documentos técnicos apuntando hacia un cambio significativo en todo el proceso de edificación. Según esta organización, es necesario considerar nuevos métodos en la gestión integral de proyectos que cada vez se hace cada vez más evidente por la reiteración de muchos problemas relacionados con los métodos tradicionales. En este sentido, muchos propietarios y usuarios comparten las frustraciones asociadas con los métodos tradicionales que se basan en el proceso tradicional de diseño-licitación-construcción. Este sistema está plagado por la falta de cooperación y la mala integración de la información. (Pons Achell, 2014, pág. 13)

➤ **SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR – SUP**

El Sistema del Último Planificador fue desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell en el marco de los objetivos de la filosofía Lean construction como un sistema de planificación y control de la producción para mejorar la variabilidad en las obras de construcción y reducir la incertidumbre en las actividades programadas. Básicamente el SUP es un enfoque práctico en el cual los gerentes de construcción y los jefes de equipo colaboran para preparar planes de trabajo que pueden ser ejecutados con un alto grado de fiabilidad para mejorar la estabilidad del trabajo. El sistema propuesto por Ballard y Howell controla de una mejor forma la incertidumbre de la planificación al superar obstáculos como convertir la planificación en un sistema, medir el desempeño de la aplicación del sistema de planificación y analizar e identificar los errores cometidos en la planificación. La planificación tradicional con los métodos de ruta crítica no controla la variabilidad, en cambio el SUP, al agregar un componente

de control de la producción a la gestión tradicional de proyectos, puede entenderse como un mecanismo para la transformación de lo que debe hacerse en lo que se puede hacer, formando así planes de trabajos semanales a través de asignaciones. El último planificador es la persona o grupo responsable de la planificación operativa, es decir, de la estructuración del diseño de productos para facilitar un mejor flujo de trabajo y el control de las unidades de producción, lo que equivale a la realización de los trabajos individuales en el nivel operativo. Este nuevo sistema de planificación presenta, además, un nuevo concepto sobre lo que realmente es planificar. Para el SUP planificar es determinar lo que debería hacerse para completar un proyecto y decidir lo que se hará teniendo en cuenta que debido a ciertas restricciones no todo puede hacerse. El SUP contrasta con los conceptos actuales de planificación de los jefes de terreno, capataces y supervisores de ejecución de trabajo, puesto que estos tradicionalmente planifican en función de aquello que debe hacerse sin tener completa certeza de si pueden tener los recursos necesarios para llevarlo a la práctica (NTEM.110, 2014, pág. 39).

2.3 Definición de términos básicos

➤ Productividad

“Entendemos productividad como la relación entre lo que se produce y lo que se gasta para realizar una acción, se define la productividad en la construcción como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado”. (Serpell, 1994)

➤ Mano de obra

“Se conoce como mano de obra al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. El concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor (es decir, el dinero que se le abona al trabajador por sus servicios).” (Definición.De, 2008)

➤ Lean construction

“Lean Construction es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto - una nueva manera de diseñar y construir

edificios e infraestructuras. La gestión de la producción Lean ha provocado una revolución en el diseño, suministro y montaje del sector industrial.” Aplicado a la gestión total de proyectos, desde la etapa de diseño hasta la entrega, Lean Construction cambia la forma en que se ejecuta el trabajo a través de todo el circuito de entrega. Lean Construction se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustado desde maximizar el valor y minimizar los desperdicios hasta las técnicas específicas, y las aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto (Pons Achell, 2014, pág. 26)

➤ **Cadena crítica**

“La cadena crítica es una metodología desarrollada en la década de los 90 focalizada en la mejora de la gestión (administración y programación) de proyectos. El uso de la cadena crítica ha permitido reducir los tiempos de ejecución global de proyectos, así como el coste del mismo. La cadena crítica también es conocida como CCPM de las siglas en inglés Critical Chain Project Management (Gestión de proyectos mediante cadena crítica), dicha metodología fue presentada en el año 1997 por Eliyahu M. Goldratt en su libro "Cadena crítica" creando un mercado de consultoría e implantación de dicha metodología en diferentes empresas y organizaciones de todo el mundo”. (Serrano Escudero, 2014, pág. 1)

➤ **Teoría de restricciones**

“Conjunto de principios gerenciales que ayudan a identificar impedimentos para lograr sus objetivos, y permiten efectuar los cambios necesarios para eliminarlos. Reconoce que la producción de un sistema consiste en múltiples pasos, donde el resultado de cada uno de esos pasos depende del resultado de pasos previos. El resultado, o la producción de sistema, estará limitada (o restringida) por el o los pasos menos productivos. Basado en el trabajo de Eliyahu Goldratt” (Technologies Melton, 2013)

➤ **Mejoramiento continuo**

“El mejoramiento continuo es el conjunto de todas las acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente. La mejora continua debe formar parte de la cultura de la organización, convirtiéndose en una filosofía de vida y trabajo. Esto

incidirá directamente en la velocidad del cambio.” (S C Servicios Academicos Internacionales, 2012, pág. 1)

➤ **Metrados**

“Los metrados es el procedimiento matemático que realiza el profesional para calcular áreas y volúmenes, de esa manera podemos precisar la cantidad de concreto, el peso de acero y el área de encofrado que se necesitara para realizar el metrado. Los metrados son indispensables para la realización de presupuestos dentro de una obra, si este metrado tiene un error, el presupuesto también tendrá el error.” (CIVIL MAC, 2010, pág. 1)

➤ **Indicadores de desempeño**

Los indicadores de desempeño son instrumentos que nos proporcionan información cuantitativa sobre el desenvolvimiento y los logros de una institución, actividad, programa proyecto a favor de la población u objeto de su intervención, en el marco de sus objetivos estratégicos y su Misión. Los indicadores de desempeño establecen una relación entre dos o más variables, que, al ser comparados con periodos anteriores, productos similares o metas establecidas, permiten realizar inferencias sobre los avances y logros de las instituciones y/o programas. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2010, pág. 1)

➤ **Software**

“Se conoce como software al equipo lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos' necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware. Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas, tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el llamado software de sistema, tal como el sistema operativo, que básicamente permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las

aplicaciones, y proporcionando una interfaz con el usuario. Su abreviatura es Sw.” (Wikipedia, 2015, pág. 1)

➤ **Edificio multifamiliar**

“Es un recinto donde unidades de vivienda superpuestas albergan un número determinado de familias, cuya convivencia no es una condición obligatoria. El espacio está bajo un régimen de condominio, con servicios y bienes compartidos; tales como: circulación (escaleras y ascensores), bajantes de basura, estacionamiento, acometidas de servicio, áreas verdes y sociales (salón de usos múltiples, piscina, canchas deportivas, entre otros) este tipo de vivienda puede desarrollarse tanto en vertical como en horizontal. Es una edificación en la que se agrupa tres o más viviendas independientes donde la convivencia no es una condición obligatoria, y donde el terreno es una propiedad común. Urbanísticamente puede llegar a generar zonas de alta densidad, con impactos ambientales significativos en cuanto al mayor consumo de recursos y generación de desechos, además de un alto impacto en el paisaje urbano por la mayor altura de las construcciones, requiriendo además una red vial más amplia”. (Elisa, Ana, 2016, pág. 1)

➤ **Gestión del valor ganado**

“EVM, o la Gestión del Valor Ganado, es el estándar para medir el desempeño del cronograma y del costo en un proyecto. Un refinamiento de esta técnica básica se enfoca en el trabajo en curso (WIP), la cual les ayuda a los directores de proyecto a entender mejor el desempeño del cronograma. El EVM usa un acumulado del valor del trabajo realizado (que aquí se expresa en dólares), para medir el desempeño del cronograma respecto del plan original (o la línea base). Usando las actividades del trabajo en curso, el EVM se enfoca mucho más en lo que está ocurriendo actualmente relativo al desempeño del cronograma del proyecto. Esta técnica descuenta el valor acumulado, el cual puede ser significativo en proyectos muy grandes, y puede enmascarar incidentes en el desempeño del cronograma.” (St Martín & Fannon, 2010, pág. 1)

➤ **WWPlanner**

El software VW Planner, es un Software especializado para la Industria de la Construcción basado en los principios del Lean Production, de fácil aplicación y que logra la Programación en 4D (Wupuy, 2016) consiste en el de registro de datos de campo, seguimiento y control por medio de pasos y formatos estandarizados sirviendo como una nueva propuesta de herramienta de control a base de software, cuyo objetivo es minimizar a cero las pérdidas generadas en un proyecto de construcción.

➤ **Trabajo productivo**

“El trabajo productivo indica aquellas actividades humanas que producen bienes o servicios y que tienen un valor de cambio, por lo tanto, que generan ingresos tanto bajo la forma de salario o bien mediante actividades agrícolas, comerciales y de servicios desarrolladas por cuenta propia.” (Gloobal, 2012, pág. 1)

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017, se incrementa debido a la supervisión de las operaciones no productivas.

2.4.2 Hipótesis específicas

- a) La aplicación del Software VW Planner mejora la estimación del costo de la mano de obra en la construcción del edificio multifamiliar.
- b) La aplicación del Software VW Planner da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra en la construcción de un edificio multifamiliar.

2.5 Variables

2.5.1 Variable independiente (X)

Software VW Planner: Se consideran así a los puntos de control y medidas de mejora que tiene este software.

2.5.2 Variable dependiente (y)

Productividad de mano de obra: Mejora de los indicadores de desempeño de la ejecución de trabajos en la construcción de un edificio Multifamiliar.

2.6 Indicadores de las variables

2.6.1 Variable independiente (X)

Software VW Planner:

- **Características del software VWPlanner**
- **Reducción de pérdidas:**
 - Control de sobreproducción
 - Reducción de tiempos de espera
 - Evitar trabajos rehechos
- **Calidad en el proceso:**
 - Elaboración de procesos técnicos certificados
 - Capacitación constante
 - Protocolos de calidad
- **Tiempo destinado sin holguras:**
 - Todas las actividades son críticas
 - Seguimiento al cronograma de actividades
 - Análisis de restricciones

2.6.2 Variable dependiente (Y)

Productividad de mano de obra:

- **Curva de aprendizaje rápida:**
 - Revisión de técnicas en la práctica
 - Trabajo en equipo
 - Estandarización de trabajos
- **Rendimiento óptimo**
 - Control de producción
 - Control de tiempos
 - Reducción de trabajos contributorios

➤ **Mejora continua:**

- Análisis de resultados
- Aplicar nuevas técnicas
- Comparar con otros procesos
-

2.7 Operacionalización de las variables

Tabla 1 - Operacionalización de variables

| HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | HERRAMIENTA | FUENTE | | |
|--|---|---|--------------------------------|---|------------------------|------------------------|----------|
| <p>Hipótesis general</p> <p>El resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017, se incrementa debido a la supervisión de las operaciones no productivas.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>a) La aplicación del Software VW Planner mejora la estimación del costo de la mano de obra en la construcción del edificio multifamiliar.</p> <p>b) La aplicación del Software VW Planner da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra en la construcción de un edificio multifamiliar.</p> | Variable X: Características del Software VW Planner | Reducción de pérdidas | Control de Sobreproducción | Ficha de evaluación | Campo | | |
| | | | Reducción de tiempos de Espera | | Ficha de observaciones | Campo | |
| | | | Evitar Trabajos Rehechos | | Ficha de evaluación | Campo | |
| | | | Calidad en el Proceso | Elaboración de procesos técnicos certificados | | Encuestas | Campo |
| | | | | Capacitación constante | | Ficha de evaluación | Campo |
| | | | | Protocolos de Calidad | | Ficha de evaluación | Campo |
| | | | Tiempo destinado sin Holguras | Todas las Actividades son Criticas | | Ficha de evaluación | Campo |
| | | | | Seguimiento al cronograma de actividades | | Ficha de evaluación | Gabinete |
| | | | | Análisis de Restricciones | | Ficha de observaciones | Gabinete |
| | | Variable Y: Productividad de mano de obra | Curva de Aprendizaje rápida | Revisión de Técnicas en la practica | Encuestas | Gabinete | |
| | | | | Trabajo en equipo | Encuestas | Gabinete | |
| | | | | Estandarización de Trabajos | Encuestas | Gabinete | |
| | | | Rendimiento Optimo | Control de Producción | | Ficha de evaluación | Campo |
| | | | | Control de Tiempos | | Ficha de evaluación | Campo |
| | | | | Reducción de Trabajos Contributorios | | Ficha de Observaciones | Campo |
| | Mejora Continua | | Análisis de Resultados | | Ficha de evaluación | Campo | |
| | | Aplicar nuevas técnicas | | Encuestas | Campo | | |
| | | Comparar con otros procesos | | Ficha de evaluación | Campo | | |

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología de la investigación

El método de investigación que se utilizó fue el científico, debido que se siguieron pasos ordenadas con la finalidad de establecer una coherencia entre el problema observado y planteamiento de solución.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, esta investigación tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos sobre la administración coherente del proyecto con la finalidad de cumplir las metas establecidas.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo; este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre las variables de investigación correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es experimental transversal, es experimental cuando el estudio se realiza mediante la observación, registro y análisis de las variables intervinientes en la investigación sobre modelos y ambientes artificialmente creados para facilitar la manipulación de las

mismas; y es transversal, cuando el estudio se circunscribe a un momento puntual.

3.5. Población y muestra

3.5.1 Población

En la presente investigación la población será el conjunto de construcciones de 40 Edificios Multifamiliares de la Residencial Magisterial Fernando Belaunde Terry, que se encuentran ubicadas en el departamento de Lima – Perú en el 2017.

3.5.2 Muestra

La muestra elegida para el presente trabajo de investigación consta de la construcción de 1 edificio multifamiliar de la Residencial Magisterial Fernando Belaunde Terry Lima – Perú en el 2017.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas de recolección de datos

- La observación
- La encuesta
- La entrevista
- Análisis documental

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos

- Observación experimental
- Encuesta personalizada
- Entrevista focalizada
- Ficha de registros de datos

3.7. Procesamiento de la información

- Software VW Planner
- AutoCAD Civil 3d
- Microsoft Project
- S10

3.8. Técnicas y análisis de datos

- Excel dinámico
- Word.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Antecedentes previos a los resultados

4.1.1. Ubicación

El proyecto se denomina “CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II DE LA Mz. B EN LA RESIDENCIAL MAGISTERIAL FERNANDO BELAUNDE TERRY”, ubicada en Jr. Antonio Lishner esquina con Calle 3, distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima, Departamento de Lima.

El proyecto contempla la construcción en 2 bloques de edificios separados por una junta sísmica, siendo un total de 16,027.20 m² de Área techada en construcción, edificados dentro de un área de terreno de 2,359.39 m², y que están distribuidos verticalmente por un Sótano, un Semisótano, 10 pisos y Azotea, dando un total de 177 departamentos y 80 estacionamientos.

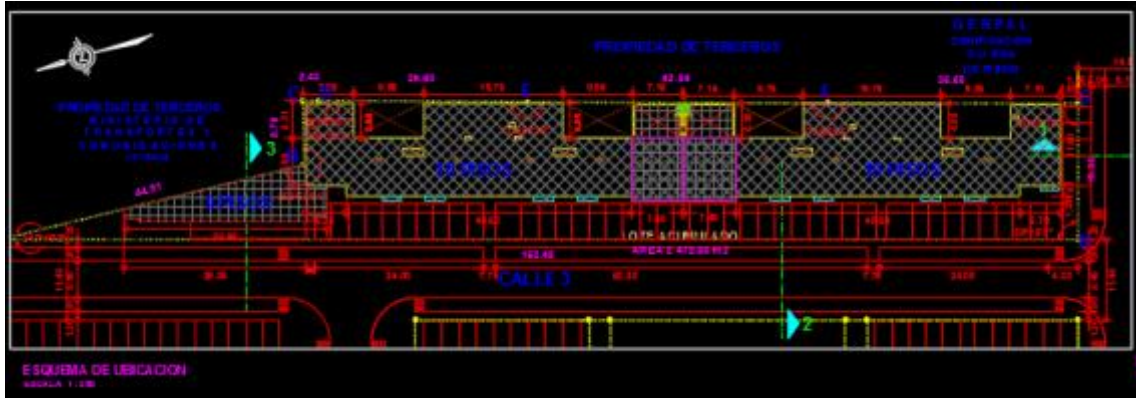


Imagen 1 – Esquema de Ubicación

- Este terreno de 2,359.39 m²; cuenta con las siguientes medidas perimétricas:
- Por el Norte limita con propiedad de terceros, en línea quebrada de dos tramos, con 44.51m y 8.78m.
- Por el Sur limita con el Jr. Antonio Lishner, en línea recta, con 19.35m.
- Por el Este limita con propiedad de terceros, en línea quebrada de cuatro tramos, con 35.50m, 42.84m, 29.60m y 2.43m.
- Por el Oeste limita con la Calle 3, en línea recta, con 153.48m.

4.1.2. Características generales

El Proyecto se desarrolla dentro de la Urbanización existente Fernando Belaunde Terry, dentro de una zona eminentemente residencial. La topografía es regular, la zonificación es exclusivamente residencial de densidad alta. Alrededor del proyecto se alzan en su mayoría, edificios de vivienda.

Sobre el terreno resultante de la acumulación, con un área de 2,359.39 m² se proyecta un conjunto residencial, el cual contempla la construcción de dos edificios.

Un edificio de 10 pisos de altura, más semisótano; en un extremo los 2 primeros niveles (semisótano y primer piso) son destinados a local comunal, y el área restante, así como los niveles superiores, están destinados a los departamentos. El otro edificio con 10 pisos de altura, más semisótano, está destinado en su totalidad a los departamentos.

Se contempla la dotación de estacionamientos, ubicados en el sótano del propio proyecto y en el 1º piso al nivel de la vereda, dentro del mismo lote.

A continuación, las características de cada componente

- **Edificio 1:**

Está compuesto por un edificio de 10 pisos de altura, más semisótano; de carácter residencial multifamiliar.

Se ubica dentro de los dos primeros niveles (semisótano y primer piso), un área destinada a local comunal. El acceso a este edificio es desde la Calle 3, peatonalmente mediante una rampa doble tramo con pendientes del 7% y 10% respectivamente, estas llegan al nivel del semisótano de ingreso con una puerta de 2.00m de ancho, el cual se comunica a través del lobby de ingreso, recepción y el hall de ascensores y la escalera de emergencia; de acceso a los niveles superiores e inferior (sótano). El semisótano se compone de departamentos con acceso independientes desde el exterior.

El primer piso se compone de 6 departamentos flats y 2 dúplex, Desde el 2º al 9º piso se desarrollan 8 departamentos flat y 3 duplex, y en el 10º piso hay 4 flats y 3 unipersonales. Cada departamento se compone de Sala-Comedor, Cocina, Patio-Lavandería, Estar, dos Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños. Cada departamento dúplex se compone de forma integrada Sala-Comedor y Cocina, Patio-Lavandería, Escalera integrada, y Baño (en 1º piso) y de Dormitorios (dormitorio principal con Baño) y dos Baños (en 2º piso). Los departamentos Unipersonales se componen de un ambiente integrado de Dormitorio-Sala-Cocina, Lavandería y Baño. A partir del 2º piso, los departamentos cuentan con una Terraza techada.

Adicionalmente en el 10º piso se implementó un área verde que funciona como mirador y área de juegos para niños, el cual está debidamente protegido por vegetación y cristal templado; así como los ambientes de usos comunes, que se distribuyen de un Salón de Juegos para Niños, el cual cuenta con Cocina y Baño; y la Sala de

Usos Múltiples (SUM), que cuenta espacio para depósito, además de una Terraza-BBQ y baño.

En el hall del 10^{mo} piso también se ubica la escotilla para acceder al techo (mediante escalera de gato), nivel desde el cual se accede a la sala de máquinas de los ascensores para mantenimiento. En el nivel de calle se ubica el acceso al sótano con un ancho de ingreso de 3.00 m.

La circulación vertical, ubicada en el centro del edificio, está compuesta por dos ascensores con doce paradas y una escalera de evacuación con vestíbulo previo ventilado (de acuerdo con la norma NFPA, cuenta con extractores de humo e inyección de aire en cada nivel mediante ductos verticales, la escalera comunica en forma continua todos los niveles, y en el techo del último piso, cuenta con un vano para inyección de aire.

- **Edificio 2:**

Es un edificio de 10 pisos de altura, de carácter residencial multifamiliar.

El acceso al semisótano se compone de un acceso desde la calle mediante rampa de dos tramos de pendientes 7% y 10% respectivamente, el cual se comunica a través del lobby de ingreso, recepción y el hall de ascensores y la escalera de emergencia. Además, los departamentos ubicados en este nivel cuentan con ingreso independiente del exterior; está compuesto de 7 flat y 2 dúplex. Cada departamento flat se compone de sala-comedor, cocina, patio-lavandería, estar, dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños. Adicionalmente, a partir del 2^{do} piso, los departamentos cuentan con una terraza techada.

Del 1^{ro} al 9^{no} piso está compuesto de 7 flat y 2 dúplex. Cada departamento flat se compone de sala-comedor, terraza, cocina, Patio-Lavandería, Estar, Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños. Adicionalmente, a partir del 2^{do} piso, los departamentos cuentan con una terraza techada. Cada departamento dúplex se compone de forma integrada sala-comedor y cocina, patio,

lavandería, escalera integrada, y baño (en 1^{er} piso) y de dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños (en 2° piso).

En el Piso 10°, son 7 departamentos por piso, los cuales son 5 flat y 2 Unipersonales, adicionalmente se encuentra el ambiente de uso común. Cada departamento flat se compone de sala-comedor, cocina, patio-lavandería, estar, dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños. Los departamentos unipersonales se componen de un ambiente integrado de dormitorio-sala-cocina, lavandería y baño. El ambiente de uso común se distribuye la sala de usos múltiples (SUM), que cuenta espacio para depósito, además de una Terraza-BBQ y baño. En el hall de este piso también se ubica la escotilla para acceder al techo (mediante escalera de gato), nivel desde el cual se accede a la sala de máquinas de los ascensores para mantenimiento.

La circulación vertical, ubicada en el centro del edificio, está compuesta por dos ascensores con doce paradas y una escalera de evacuación con vestíbulo previo ventilado (de acuerdo con la norma NFPA, cuenta con extractores de humo e inyección de aire en cada nivel mediante unos ductos verticales, la escalera comunica en forma continua todos los niveles, y en el techo del último piso, cuenta con un vano para inyección de aire.

- **Sótano:**

Es el primer sótano de 01 piso de altura, el acceso es mediante una rampa, desde la calle, de 3m de ancho y 15% de pendiente. El interior cubre la capacidad de 36 cajas de estacionamientos, acceso a los cuartos de bombas de ambas cisternas del edificio (de uso doméstico y contra incendio) y grupo electrógeno. Se encuentra también el acceso al Hall de ascensores de circulación vertical del edificio.

- **Estacionamientos:**

El estacionamiento vehicular para los departamentos se calcula de acuerdo al uso y se plantean en el sótano y en el 1° nivel del proyecto (calle 3).

Para viviendas se calcula a razón de 1 estacionamiento cada 3 viviendas (Robles, 2015, pág. 4).

El cálculo es el siguiente:

179 unidades de vivienda/3=59.66 estacionamientos privados

Total, requeridos=60 estacionamientos

Total, estacionamientos en el proyecto=81 estacionamientos

4.1.3. Características estructurales

El proyecto está estructurado mediante columnas y vigas de concreto armado dispuestas ortogonalmente, conformando pórticos y muros resistentes a cargas verticales y horizontales en ambas direcciones. Los entresijos corresponden a una losa aligerada armada en una dirección, que apoya sobre las vigas de los pórticos o en los muros. El techo es una losa aligerada similar al entresijo.

- **Materiales**

La cimentación ha sido diseñada para una capacidad portante de 4.0 kg/cm²

El acero en barras corrugadas a usar será de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

El concreto especificado es de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para todos los elementos estructurales. (Jaico Jaico, 2016, pág. 1)

- **Cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones**

El proyecto ha sido analizado y diseñado para las cargas verticales de uso y cargas horizontales de sismo estipuladas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se han utilizado los siguientes parámetros sismo resistente de la norma vigente (Norma Técnica de Edificaciones E-030 – Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones).

En caso de efectos sísmicos, se ha verificado los esfuerzos y deformaciones de la edificación, teniendo en cuenta las características de ductilidad de la misma, siguiendo las pautas de la Norma Sísmica del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.2. Análisis e interpretación de la investigación

Para la optimización de la productividad en las partidas de estructuras del proyecto Multifamiliar FBT II, se utilizó el sistema y procesos del software

VW Planner. Y para lograr el objetivo de realizar un mejor análisis se creó un proyecto dentro del software y se ejecutó el integro control especialmente para el proyecto.

Tal como se explica en el capítulo anterior, el proyecto de construcción de Edificio Multifamiliar consta de 2 Edificios de sistema constructivo tipo aporticado el cual cuenta con elementos estructurales como zapatas, placas, columnas, vigas y losas.

En la presente investigación nos enfocamos en el análisis de las partidas que comprenden la construcción de estos elementos estructurales los cuales se muestran a continuación por cada elemento.

- | | |
|--------------------|--|
| Zapatas: | 1. Habilitado y Colocado de Acero |
| | 2. Vaciado de Concreto en Zapatas |
| Columnas y Placas: | 3. Habilitado y colocado de acero |
| | 4. Encofrado de placas y columnas |
| | 5. Vaciado de concreto en placas y columnas |
| Vigas y Losas: | 6. Encofrado y apuntalamiento de vigas y losas |
| | 7. Habilitado y colocado de acero en vigas y losas |
| | 8. Vaciado de concreto en vigas y losas |

Estas partidas se eligieron pues según el cronograma de obra, marcan el ritmo completo de la ruta crítica de la etapa de estructuras del proyecto como lo muestra la imagen 6, etapa en la cual según datos estadísticos de anteriores estudios es donde se desperdicia en mayor porcentaje las horas hombre de trabajo por ende se obtienen los índices más bajos de productividad.

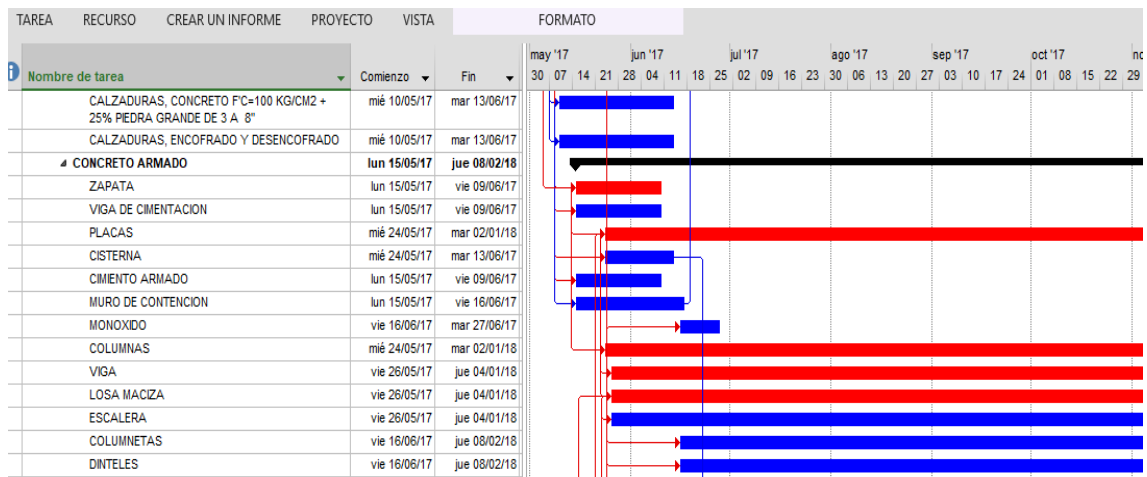


Imagen 2 – Ruta Crítica

Fuente: Diagrama de Gantt de obra

Previo al análisis respectivo mediante el software VW Planner, se deben Tener claro las secuencias de trabajo para cada proceso a fin de tener un orden lógico en el procesamiento de información:

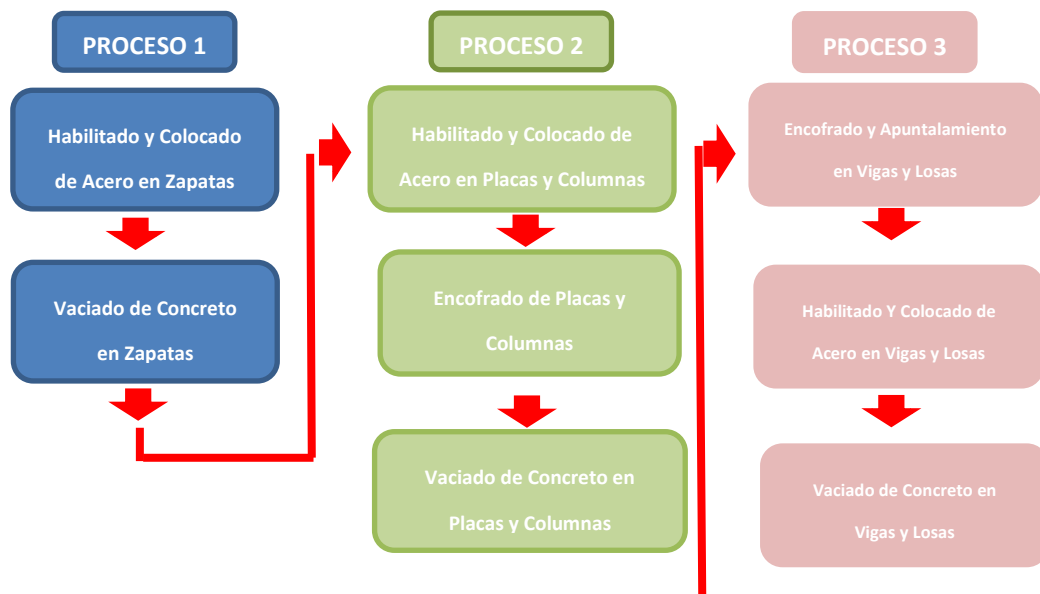




Imagen 3 – Flujo de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, procederemos al respectivo análisis por cada actividad para luego mostrar los resultados en la ficha de evaluación que es la tabla resumen de planificación diaria en el software VW Planner.

4.2.1 Habilitado y colocado de acero en zapatas

Primero procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen al trabajo de Habilitado y colocado de Acero en Zapatas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 2 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 1

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 3 - Identificación de Trabajo Contributorio – Partida 1

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 4 - Identificación de Trabajo No Contributorio – Partida 1

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Descansos |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla.

Tabla 5 - Cuadrilla de Trabajo – Partida 1

| Cargo | Nombre |
|----------|-----------------|
| Operario | Juan Rodriguez |
| Operario | Julio Rodriguez |
| Operario | Manuel Tinco |
| Peón | Eduardo Capcha |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 8 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 4 – Habilitado y Colocado de Acero en Zapata

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de habilitado y colocado de acero en zapatas (tabla 7).

Tabla 6 - Análisis de Carta Balance VW Planner – Partida 1

|  | OP <u>Juan Rodriguez</u> | OP <u>Julio Rodriguez</u> | OP <u>Manuel Tinco</u> | PE <u>Eduardo Capcha</u> | Tiempo Promedio (min) |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 11 | 21 | 13 | 13 | 1.00 |
| 2 | 11 | 21 | 13 | 21 | 0.80 |
| 3 | 11 | 21 | 13 | 21 | 1.10 |
| 4 | 11 | 21 | 13 | 21 | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1.10 |
| 6 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1.20 |
| 7 | 21 | 11 | 13 | 21 | 0.80 |
| 8 | 21 | 11 | 13 | 13 | 0.90 |
| 9 | 11 | 11 | 21 | 13 | 1.10 |
| 10 | 11 | 21 | 21 | 13 | 1.20 |
| 11 | 11 | 11 | 21 | 21 | 1.30 |
| 12 | 11 | 12 | 21 | 21 | 1.00 |
| 13 | 11 | 12 | 13 | 21 | 1.00 |
| 14 | 21 | 12 | 1 | 21 | 0.80 |
| 15 | 22 | 12 | 1 | 21 | 1.10 |
| 16 | 22 | 21 | 1 | 13 | 0.90 |
| 17 | 22 | 21 | 1 | 13 | 1.10 |
| 18 | 21 | 21 | 1 | 13 | 1.20 |
| 19 | 21 | 21 | 1 | 13 | 0.80 |
| 20 | 12 | 21 | 1 | 13 | 0.90 |
| 21 | 12 | 21 | 21 | 13 | 1.10 |
| 22 | 12 | 1 | 21 | 21 | 1.20 |
| 23 | 12 | 1 | 21 | 21 | 1.30 |
| 24 | 12 | 1 | 21 | 21 | 1.00 |
| 25 | 12 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 26 | 12 | 1 | 1 | 21 | 0.90 |
| 27 | 12 | 1 | 1 | 21 | 1.10 |
| 28 | 23 | 1 | 1 | 21 | 1.20 |
| 29 | 23 | 1 | 1 | 21 | 0.80 |
| 30 | 23 | 1 | 1 | 21 | 0.90 |
| 31 | 23 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 32 | 23 | 1 | 21 | 21 | 1.20 |
| 33 | 23 | 22 | 21 | 21 | 1.30 |
| 34 | 23 | 22 | 21 | 21 | 1.00 |
| 35 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1.10 |
| 36 | 11 | 22 | 14 | 21 | 0.90 |
| 37 | 11 | 1 | 14 | 21 | 1.10 |
| 38 | 11 | 1 | 14 | 21 | 1.20 |
| 39 | 11 | 1 | 14 | 21 | 0.80 |
| 40 | 12 | 1 | 14 | 21 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 14 | 21 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 14 | 1 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | 1 | 1.30 |
| 44 | 21 | 1 | 21 | 1 | 1.00 |
| 45 | 21 | 1 | 21 | 1 | 1.00 |
| 46 | 12 | 1 | 21 | 1 | 1.00 |
| 47 | 12 | 21 | 14 | 14 | 1.00 |
| 48 | 12 | 21 | 14 | 14 | 1.00 |
| 49 | 12 | 1 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | 12 | 1 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la actividad (Imagen 9).

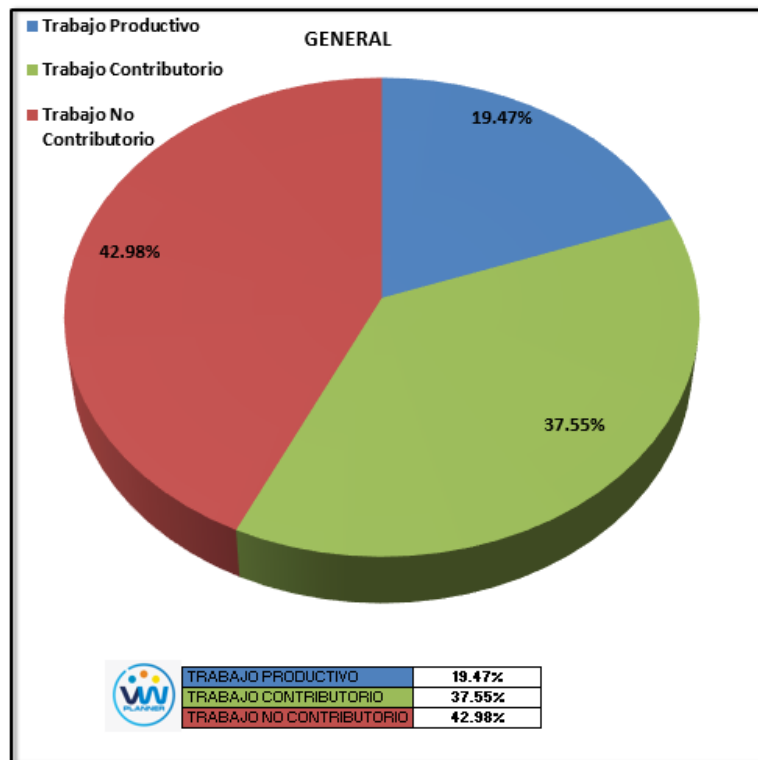


Imagen 5 – Porcentaje de Trabajos - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 42.98% fue de trabajo No Contributorio, esto debido a diferentes factores como el no tener los planos actualizados en campo y se tuvieron que detener los trabajos de la habilitación de acero hasta tenerlos en campo, otro también las consultas que se le hacían al ingeniero de campo sobre algunos detalles de doblado y como no había respuesta inmediata se esperaba hasta tenerla. Solo un 19.47% que representa menos de un cuarto del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (Colocado de Acero).

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se llevan esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos no contributarios.

De la Imagen 10 a la 12 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

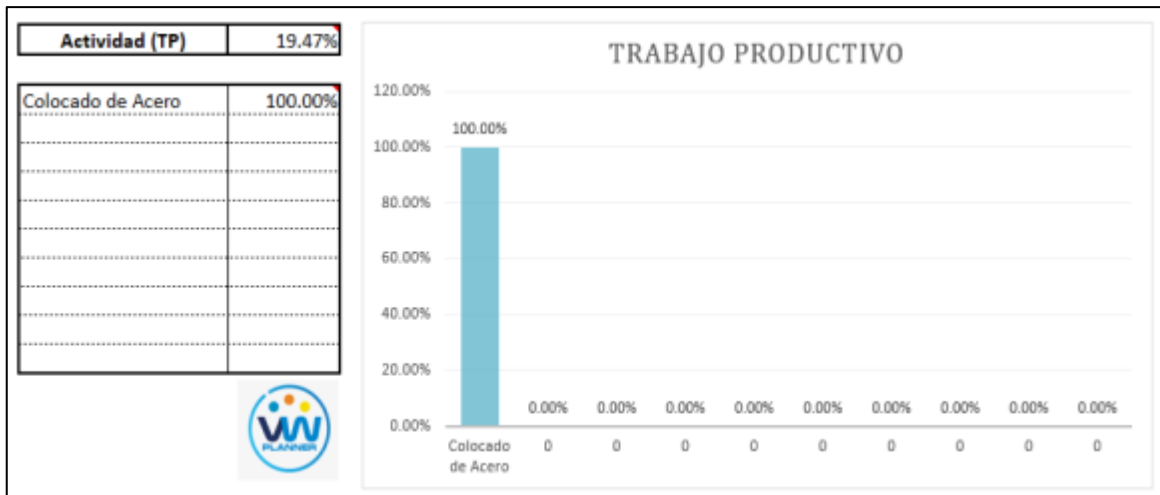


Imagen 6 – Análisis de Trabajo Productivo – Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 19.47 % de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de Colocado de Acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

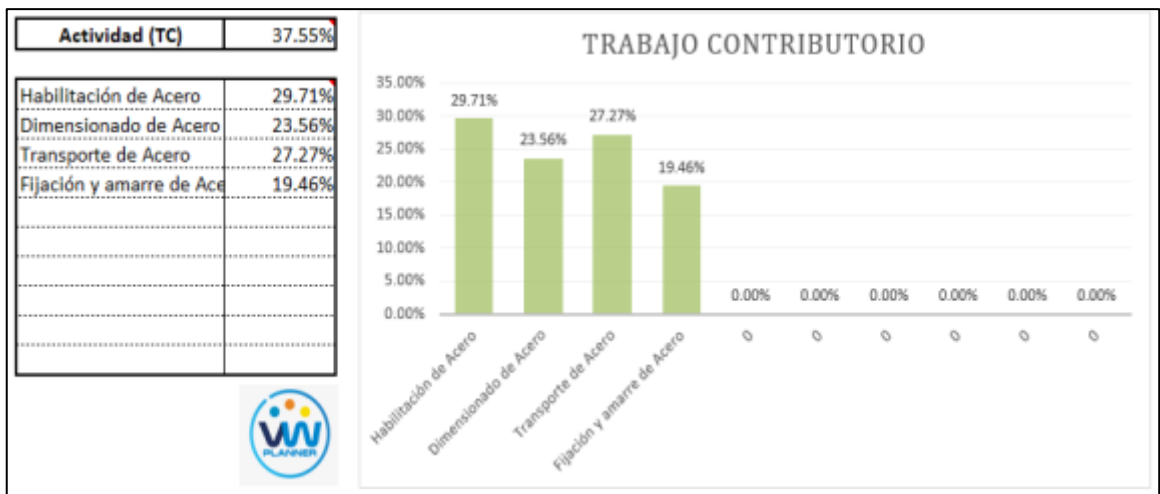


Imagen 7 – Análisis de Trabajo Contributorio – Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 37.55 % del total de los trabajos por el habilitado y colocado de acero en zapatas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es habilitación de Acero con un 29.71% y con un menor porcentaje se tiene a la fijación y amarra de acero con 19.46%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

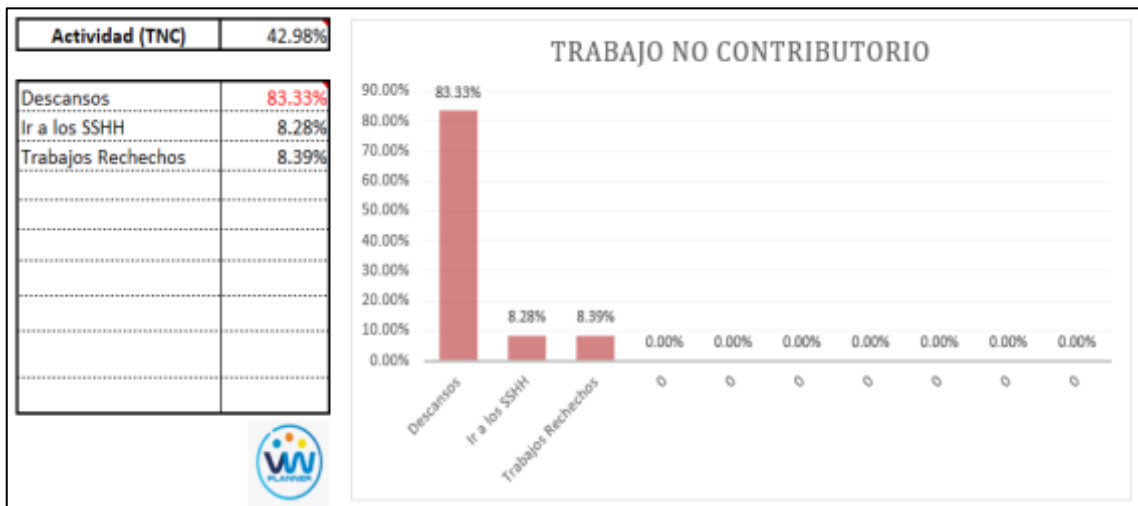


Imagen 8 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan el 42.98 % del porcentaje total de actividades por el habilitado y colocado de acero en zapatas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que los descansos son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributorios, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por la proporción de la información actualizada de los detalles para el habilitado y dimensionado de acero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

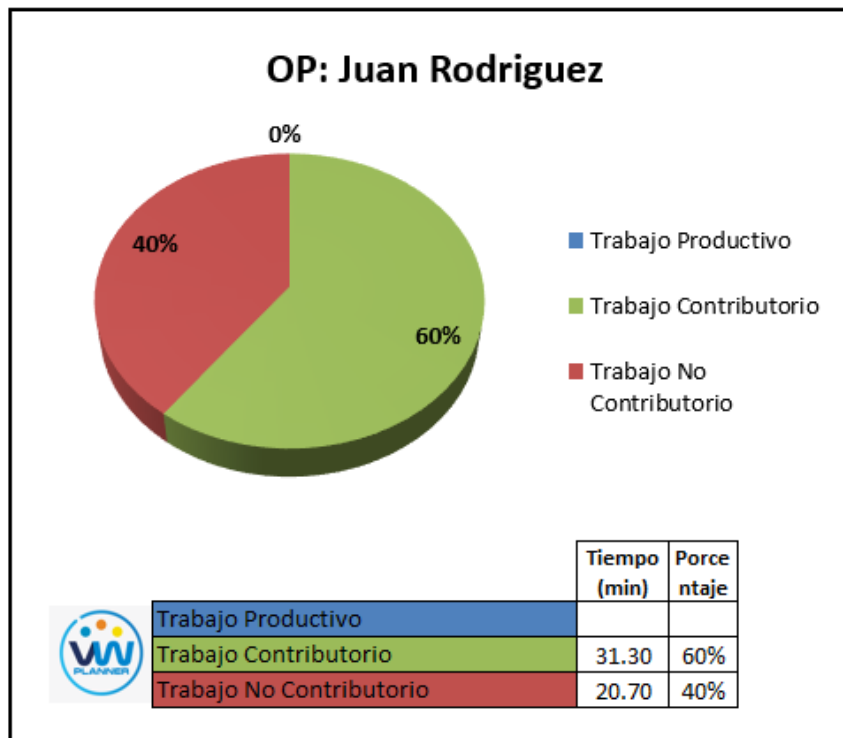


Imagen 9 – Análisis de Obrero 1 - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

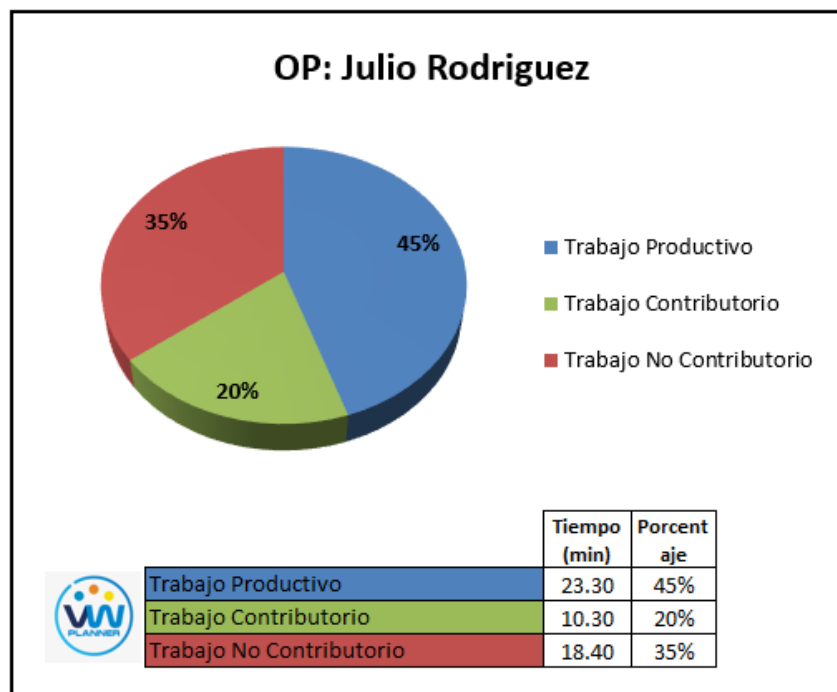


Imagen 10 – Análisis de Obrero 2 - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

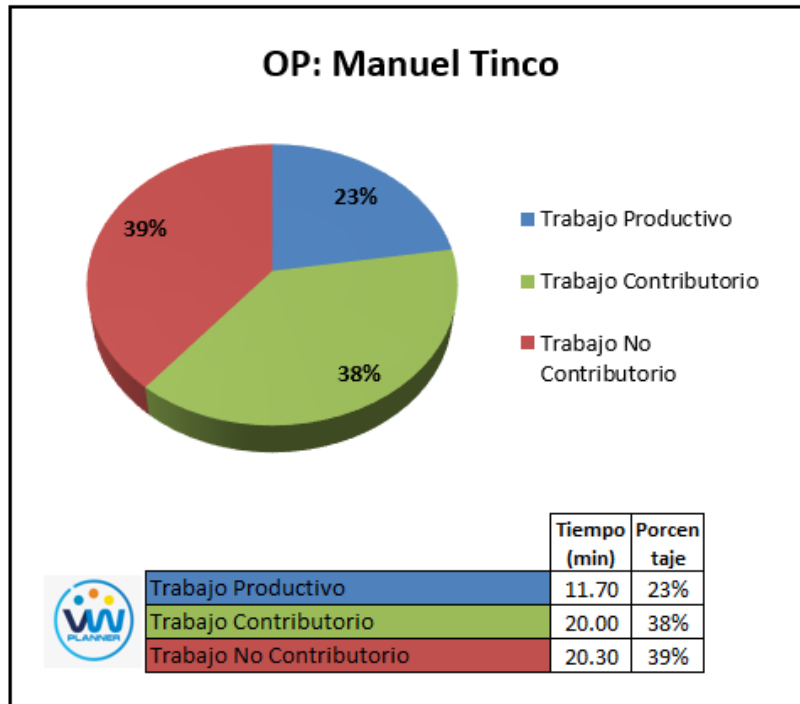


Imagen 11 – Análisis de Obrero 3 - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

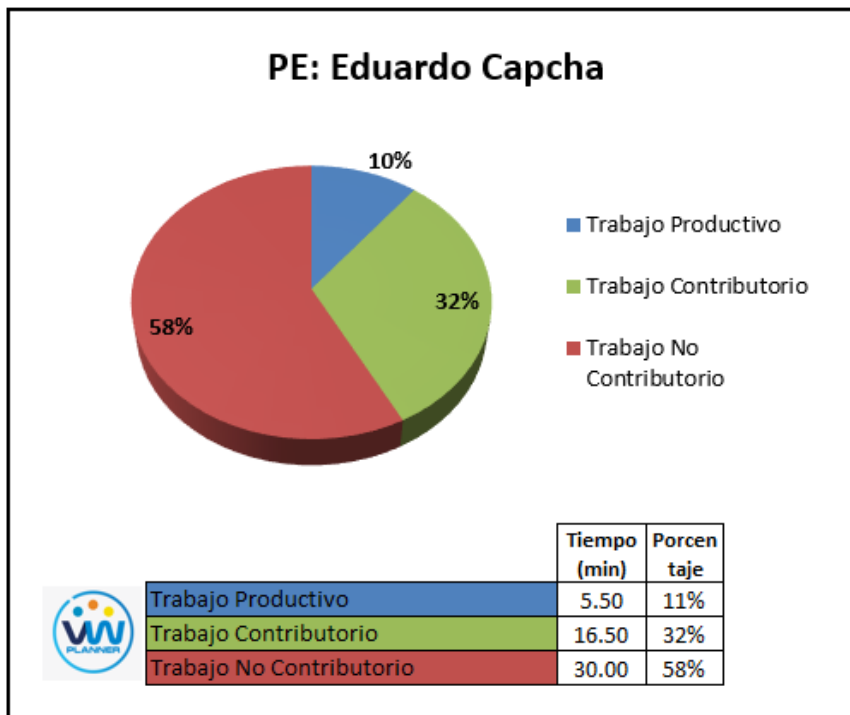


Imagen 12 – Análisis de Obrero 4 - Partida 1

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.2 Vaciado de concreto en zapatas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen al trabajo de vaciado de concreto en zapatas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 7 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 2

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|------------------------|
| 1 | Colocación de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 8 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 2

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|------------------------|
| 11 | Limpieza de terreno |
| 12 | Fijar Bandeja de Mixer |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| 14 | Nivelado Con regla |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 9 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 2

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 10 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 2

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Capataz | Antonio Soto |
| Operario | Juan Pallca |
| Operario | Junior Cajavilca |
| Peón | Edson Bautista |
| Oficial | Egner Crisanto |
| Oficial | Diogenes Cardoso |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 17 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 13 – Vaciado de Concreto en Zapata

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de vaciado de concreto en zapatas (tabla 12).

Tabla 11 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 2

|  | Capataz | Operario | Operario | Peón | Oficial | Oficial | Tiempo Promedio (min) |
|---|---------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | <u>Antonio Soto</u> | <u>Juan Pallca</u> | <u>Junior Cajavilca</u> | <u>Edson Bautista</u> | <u>Egner Crisanto</u> | <u>Diogenes Cardoso</u> | |
| 1 | 21 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 1.00 |
| 2 | 21 | 12 | 12 | 21 | 12 | 12 | 0.80 |
| 3 | 21 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 1.10 |
| 4 | 21 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0.90 |
| 5 | 21 | 11 | 21 | 12 | 12 | 21 | 1.10 |
| 6 | 11 | 11 | 21 | 12 | 21 | 21 | 1.20 |
| 7 | 11 | 11 | 21 | 12 | 21 | 21 | 0.80 |
| 8 | 11 | 11 | 13 | 13 | 21 | 21 | 0.90 |
| 9 | 11 | 11 | 1 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 10 | 11 | 21 | 1 | 1 | 21 | 21 | 1.20 |
| 11 | 11 | 11 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1.30 |
| 12 | 11 | 12 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1.00 |
| 13 | 11 | 12 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1.00 |
| 14 | 11 | 12 | 1 | 21 | 1 | 1 | 0.80 |
| 15 | 21 | 12 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1.10 |
| 16 | 21 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 17 | 21 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 18 | 21 | 21 | 11 | 1 | 1 | 14 | 1.20 |
| 19 | 21 | 21 | 11 | 1 | 1 | 22 | 0.80 |
| 20 | 21 | 21 | 1 | 1 | 1 | 22 | 0.90 |
| 21 | 22 | 21 | 21 | 13 | 21 | 22 | 1.10 |
| 22 | 22 | 1 | 21 | 21 | 21 | 22 | 1.20 |
| 23 | 22 | 1 | 21 | 21 | 13 | 14 | 1.30 |
| 24 | 22 | 1 | 21 | 21 | 13 | 14 | 1.00 |
| 25 | 22 | 1 | 21 | 21 | 21 | 14 | 1.10 |
| 26 | 11 | 1 | 1 | 1 | 21 | 14 | 0.90 |
| 27 | 11 | 1 | 1 | 1 | 21 | 14 | 1.10 |
| 28 | 11 | 1 | 1 | 13 | 21 | 14 | 1.20 |
| 29 | 11 | 1 | 1 | 13 | 21 | 14 | 0.80 |
| 30 | 11 | 1 | 1 | 13 | 21 | 14 | 0.90 |
| 31 | 11 | 1 | 21 | 1 | 21 | 14 | 1.10 |
| 32 | 11 | 1 | 21 | 1 | 21 | 14 | 1.20 |
| 33 | 11 | 22 | 21 | 21 | 21 | 14 | 1.30 |
| 34 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1 | 23 | 1.00 |
| 35 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1 | 23 | 1.10 |
| 36 | 11 | 22 | 11 | 1 | 1 | 14 | 0.90 |
| 37 | 21 | 1 | 11 | 1 | 21 | 14 | 1.10 |
| 38 | 21 | 1 | 11 | 1 | 21 | 14 | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 14 | 1 | 1 | 14 | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 14 | 1 | 1 | 14 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 14 | 1 | 1 | 14 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 14 | 1 | 1 | 14 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | 1 | 1 | 21 | 1.30 |
| 44 | 11 | 1 | 21 | 1 | 1 | 21 | 1.00 |
| 45 | 11 | 1 | 21 | 1 | 1 | 21 | 1.00 |
| 46 | 11 | 15 | 15 | 15 | 1 | 21 | 1.00 |
| 47 | 11 | 15 | 15 | 23 | 23 | 23 | 1.00 |
| 48 | 11 | 15 | 15 | 23 | 23 | 23 | 1.00 |
| 49 | 11 | 15 | 15 | 15 | 23 | 23 | 1.00 |
| 50 | 11 | 15 | 15 | 15 | 23 | 23 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la actividad (Imagen 18).

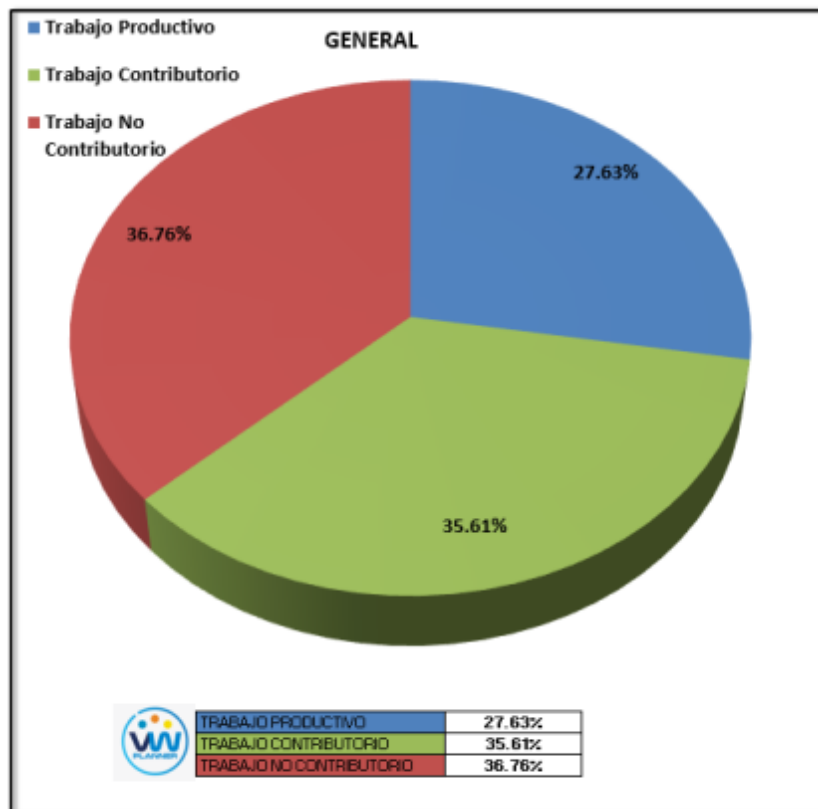


Imagen 14 – Porcentaje de Trabajos - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 36.76% fue de Trabajo No Contributorio, esto debido a diferentes factores como no tener los equipos listos operativos funcionando en campo, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron entre la salida de un mixer y la llegada del siguiente. Solo un 27.63% del total de trabajos, se consideran Trabajos Productivos (colocación de concreto).

Dejando un porcentaje de 35.61 % de Trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se llevan esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, contributorios y productivos.

De la Imagen 19 a la 21 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

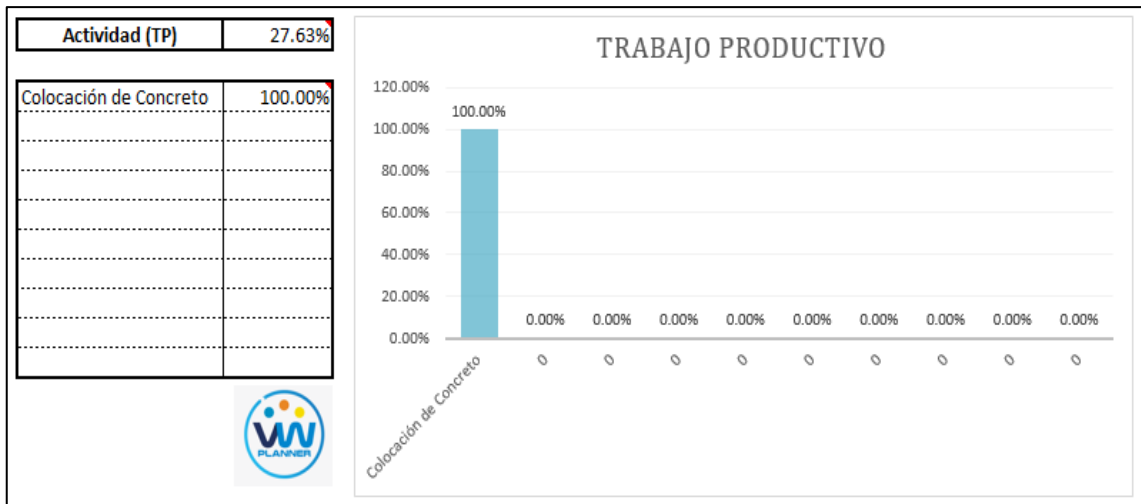


Imagen 15 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 27.63 % de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de colocación de concreto.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

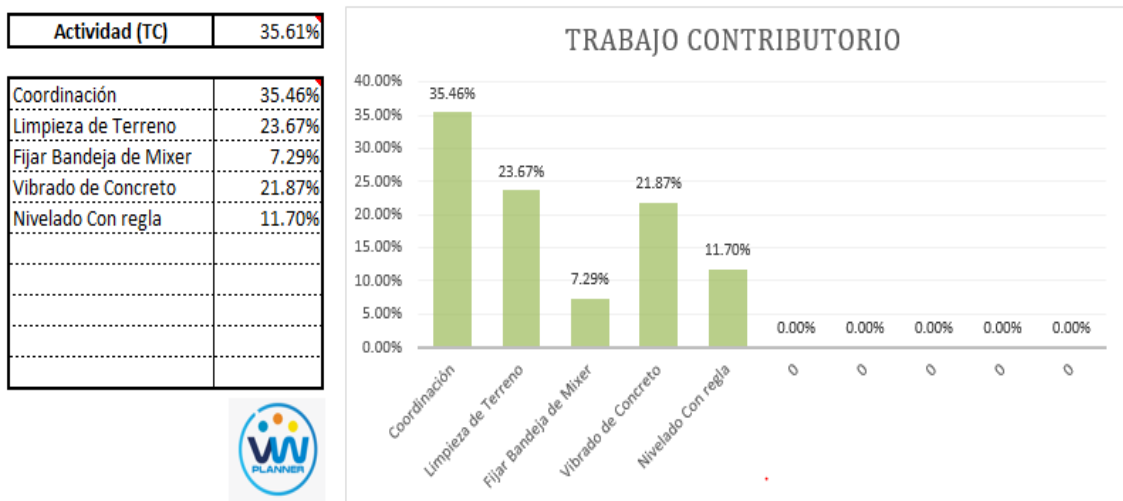


Imagen 16 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 35.61 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en zapatas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es coordinación con un 35.46% y con un menor porcentaje se tiene a fijar la bandeja del mixer con 7.29%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio



Imagen 17 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan el 36.76 % del porcentaje total de actividades por el vaciado de concreto en zapatas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que los descansos son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributorios, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por el cambio de mixer para proporcionar el concreto premezclado en obra. Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

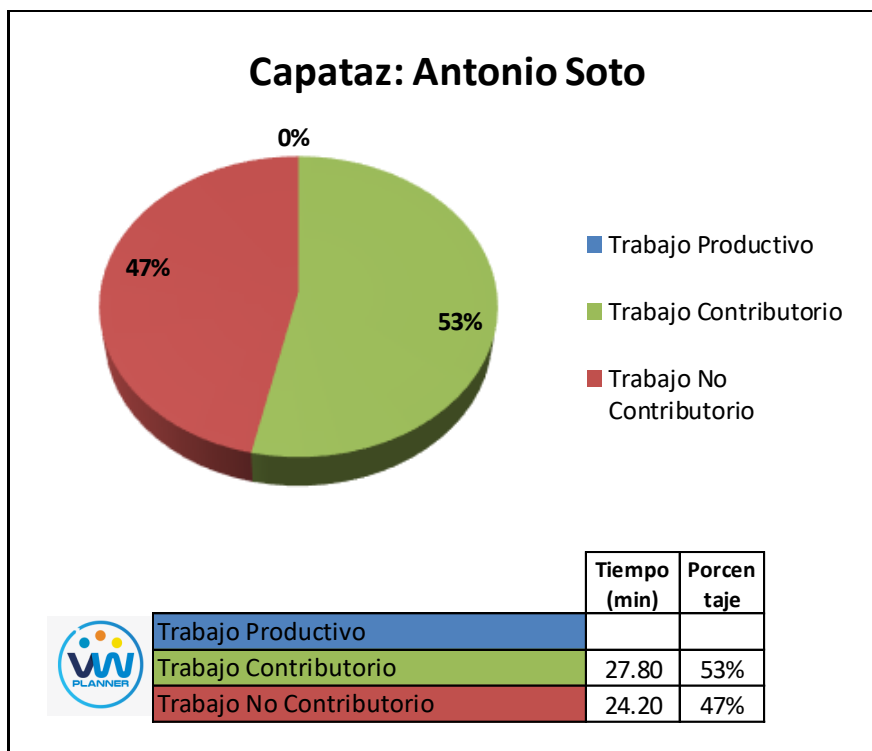


Imagen 18 – Análisis de Obrero 1 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

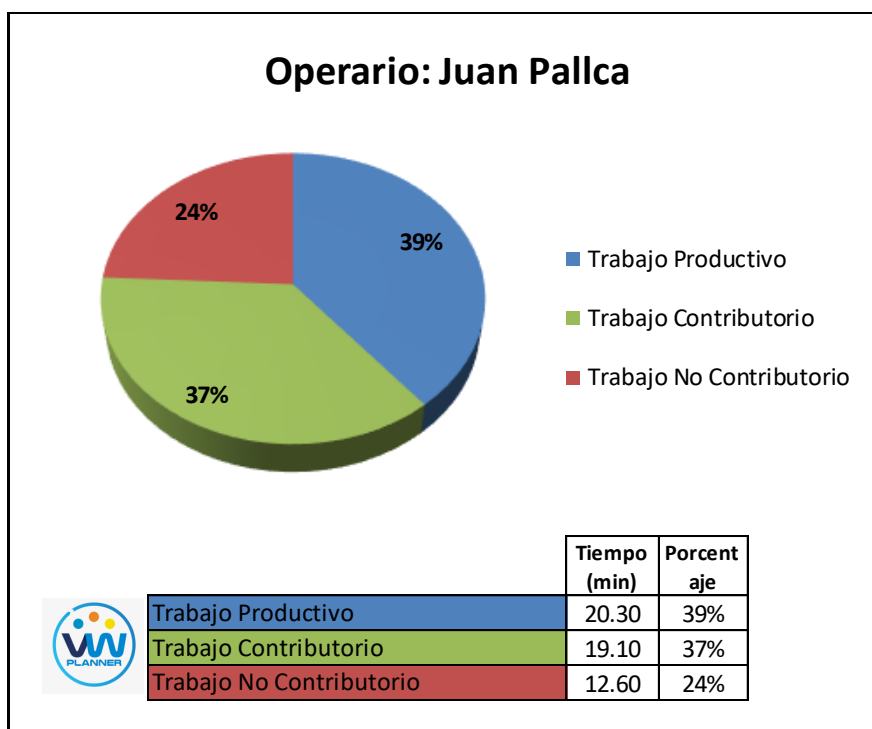


Imagen 19 – Análisis de Obrero 2 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

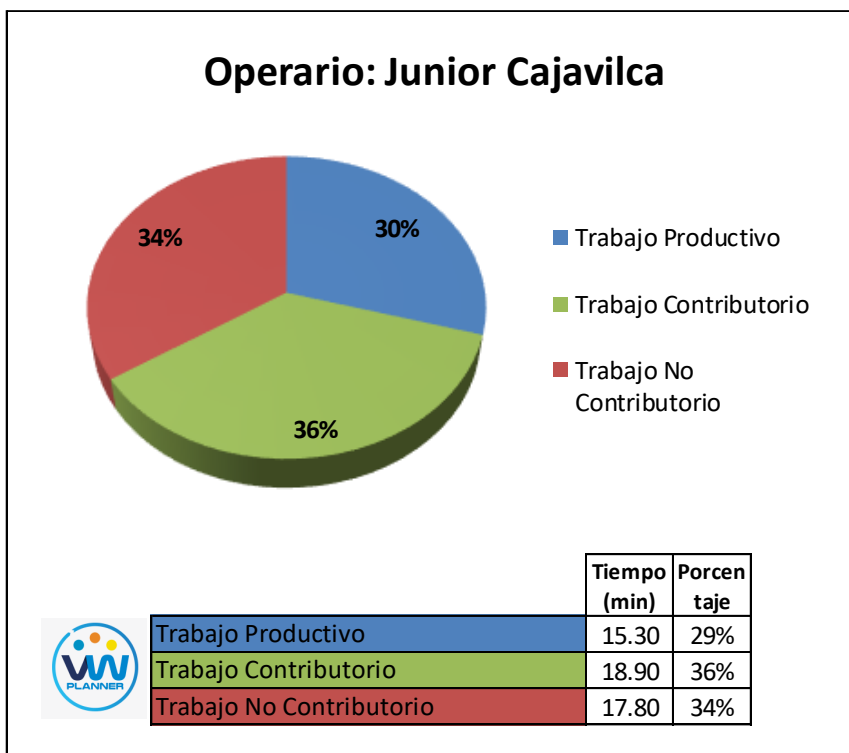


Imagen 20 – Análisis de Obrero 3 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

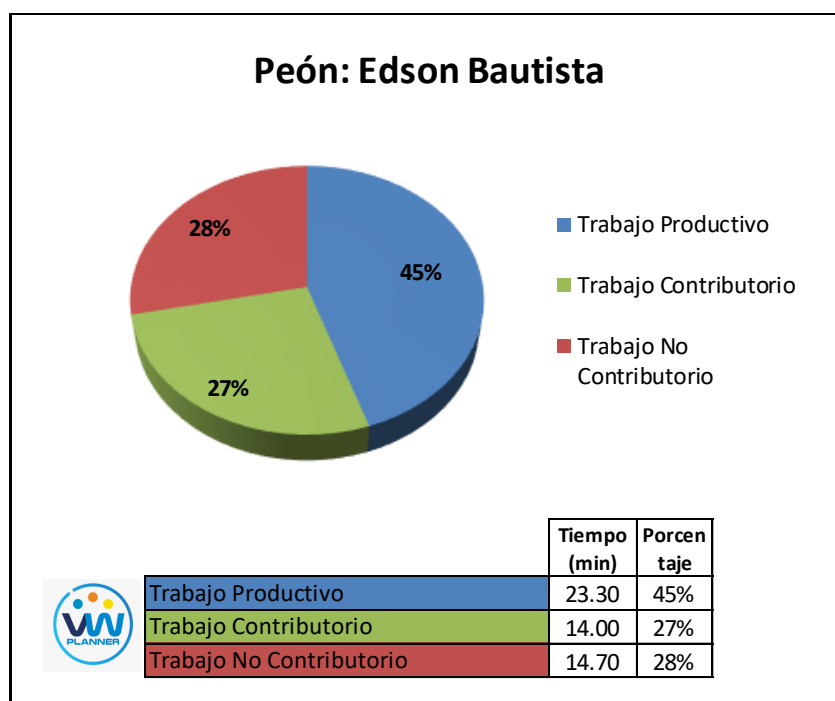


Imagen 21 – Análisis de Obrero 4 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

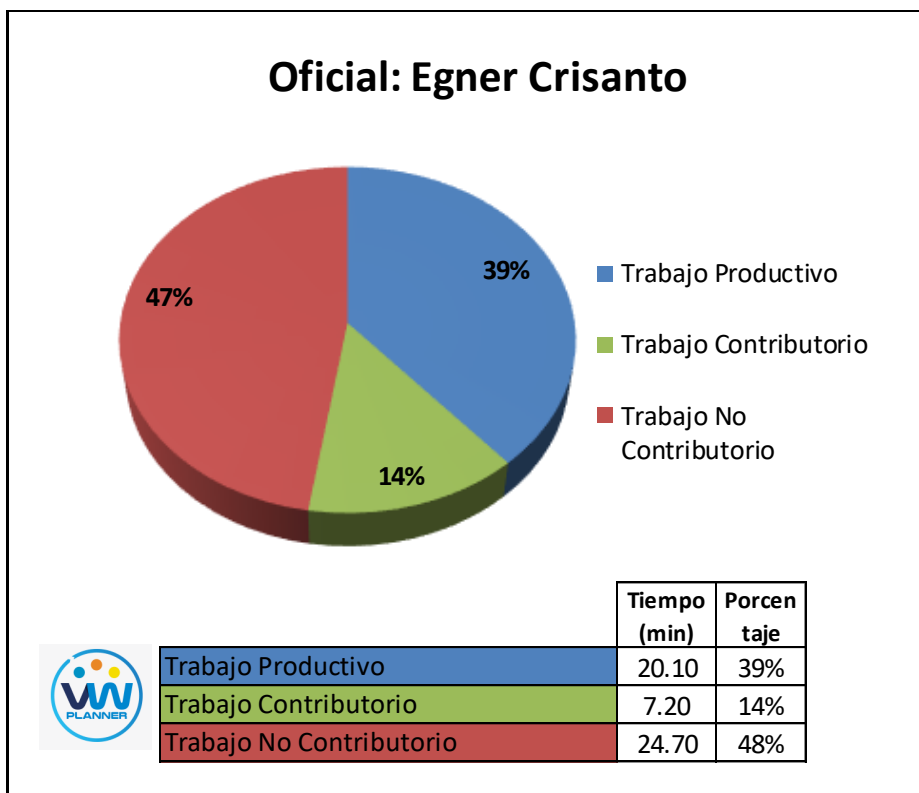


Imagen 22 – Análisis de Obrero 5 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

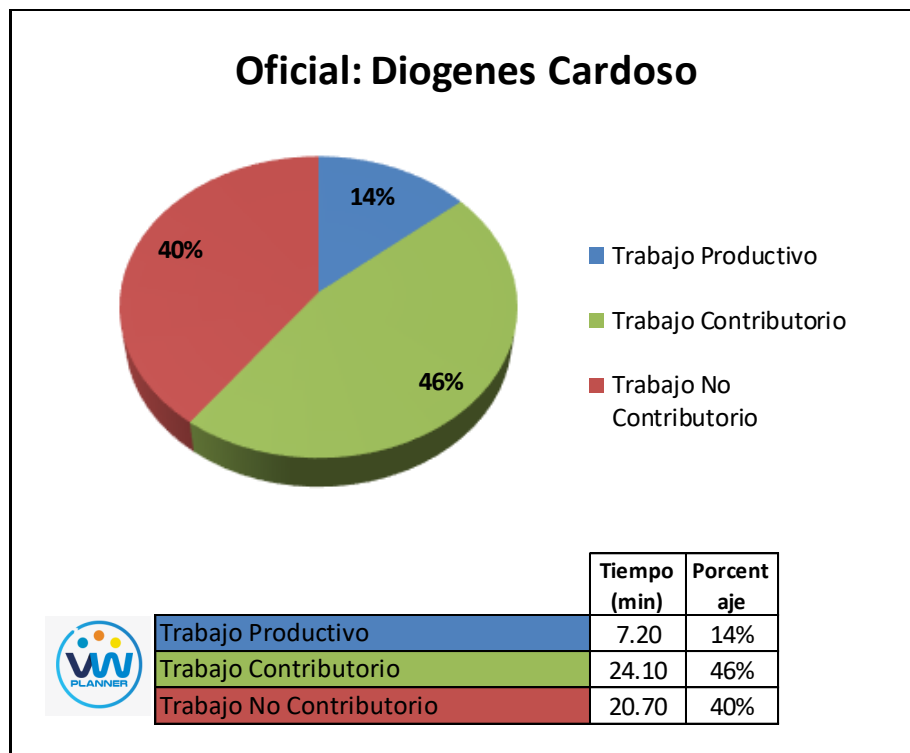


Imagen 23 – Análisis de Obrero 6 - Partida 2

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.3 Habilitado y colocado de acero en placas y columnas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a los trabajos de Habilitado y colocado de Acero en Placas y Columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 12 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 3

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | Fijación de Acero |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 13 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 3

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|------------------------|
| 11 | Habilitado y Corte |
| 12 | Dimensionado y Doblado |
| 13 | Acarreo de Acero |
| 14 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 14 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 3

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 15 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 3

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Operario | Felipe Rodriguez |
| Operario | Cesar Cavero |
| Operario | Luis Yacta |
| Peón | Javier Tocto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 28 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 24 – *Habilitado y colocado de Acero en Placas y Columnas*

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de habilitado y colocado de acero en placas y columnas (tabla 17).

Tabla 16 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 3

|  | Operario | Operario | Operario | Peón | Tiempo Promedio (min) |
|---|-------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| | <u>Felipe Rodriguez</u> | <u>Cesar Caveno</u> | <u>Luis Yacta</u> | <u>Javier Tocto</u> | |
| 1 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.00 |
| 2 | 11 | 12 | 12 | 21 | 0.80 |
| 3 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.10 |
| 4 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | 21 | 12 | 1.10 |
| 6 | 21 | 21 | 21 | 12 | 1.20 |
| 7 | 21 | 21 | 21 | 12 | 0.80 |
| 8 | 21 | 21 | 13 | 13 | 0.90 |
| 9 | 21 | 21 | 1 | 13 | 1.10 |
| 10 | 21 | 1 | 1 | 21 | 1.20 |
| 11 | 11 | 1 | 1 | 21 | 1.30 |
| 12 | 11 | 1 | 1 | 21 | 1.00 |
| 13 | 11 | 1 | 1 | 21 | 1.00 |
| 14 | 11 | 1 | 1 | 13 | 0.80 |
| 15 | 11 | 1 | 1 | 13 | 1.10 |
| 16 | 11 | 1 | 1 | 13 | 0.90 |
| 17 | 11 | 1 | 1 | 13 | 1.10 |
| 18 | 11 | 1 | 11 | 13 | 1.20 |
| 19 | 11 | 1 | 11 | 13 | 0.80 |
| 20 | 11 | 1 | 1 | 13 | 0.90 |
| 21 | 11 | 21 | 21 | 1 | 1.10 |
| 22 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 23 | 11 | 1 | 21 | 21 | 1.30 |
| 24 | 11 | 1 | 21 | 21 | 1.00 |
| 25 | 22 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 26 | 22 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 27 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 28 | 22 | 1 | 1 | 13 | 1.20 |
| 29 | 22 | 1 | 1 | 13 | 0.80 |
| 30 | 22 | 1 | 1 | 13 | 0.90 |
| 31 | 22 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 32 | 22 | 1 | 21 | 21 | 1.20 |
| 33 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1.30 |
| 34 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1.00 |
| 35 | 11 | 22 | 21 | 21 | 1.10 |
| 36 | 11 | 22 | 11 | 21 | 0.90 |
| 37 | 21 | 1 | 11 | 21 | 1.10 |
| 38 | 21 | 1 | 11 | 21 | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 14 | 21 | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 14 | 21 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 14 | 21 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 14 | 21 | 1.20 |
| 43 | 2 | 2 | 21 | 21 | 1.30 |
| 44 | 2 | 2 | 21 | 1 | 1.00 |
| 45 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1.00 |
| 46 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.00 |
| 47 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.00 |
| 48 | 11 | 15 | 2 | 2 | 1.00 |
| 49 | 11 | 15 | 23 | 23 | 1.00 |
| 50 | 11 | 15 | 23 | 23 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de habilitado y colocado de acero en placas y columnas (Imagen 29).

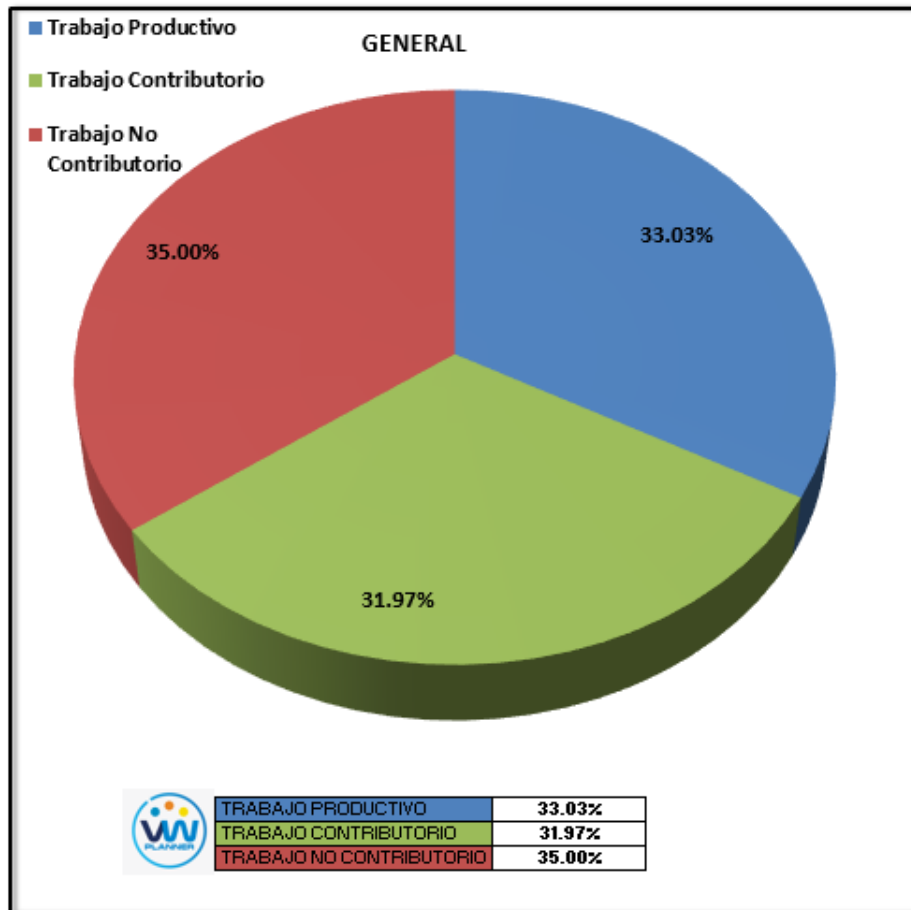


Imagen 25 – Porcentaje de Trabajos - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 35% fue de trabajo no contributorio, esto debido a diferentes factores como no tener en campo los planos definitivos en el cual se ven detalles de columnas y placas, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron debido al sobredimensionamiento de la cuadrilla pues esta solo realizaba colocación para un sector por día. Solo un 33.03% del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (colocado de acero).

Dejando un porcentaje de 31.97 % de trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 30 a la 32 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

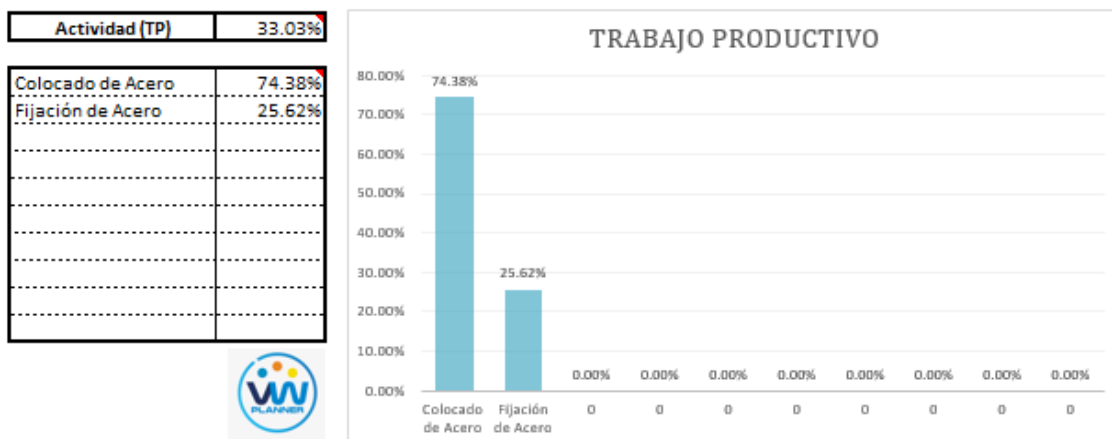


Imagen 26 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 33.03% de trabajos productivos, el 74.38 % es de la actividad de colocado de acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

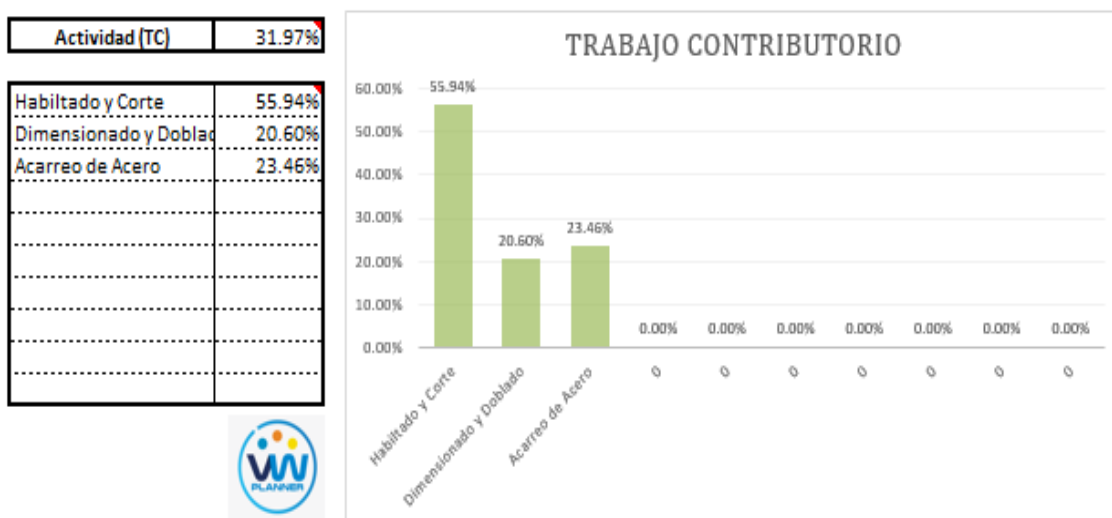


Imagen 27 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 31.97 % del total de los trabajos para el Habilitado y colocado de acero en placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el Habilitado y corte con un 55.94% y con un

menor porcentaje se tiene al dimensionado y doblado de acero con 20.60%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo



Imagen 28 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan el 35 % del porcentaje total de actividades por el habilitado y colocado de acero en placas y columnas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributivos, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por la falta de información y detalles actualizados en campo. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos no contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

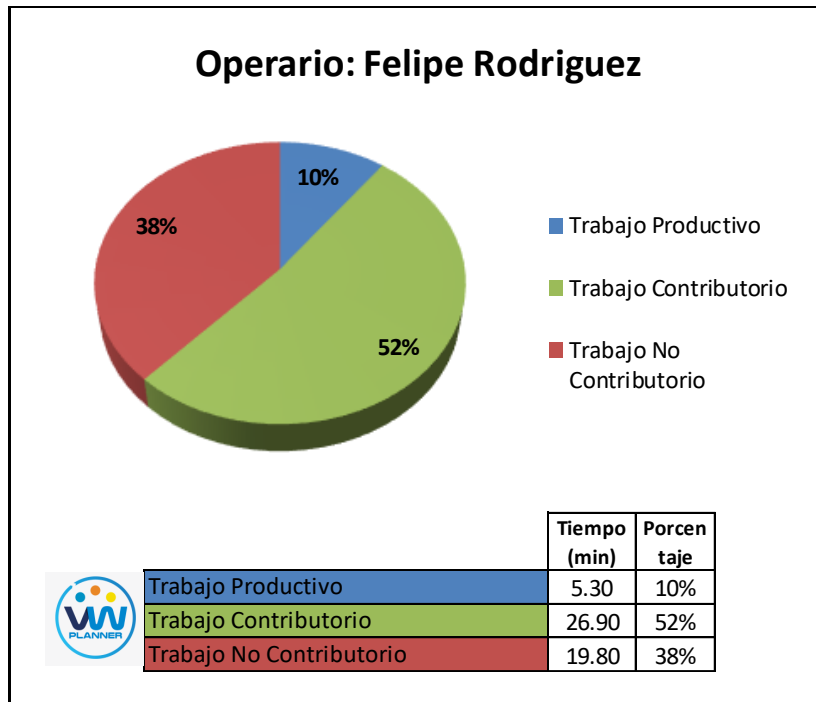


Imagen 29 – Análisis de Obrero 1 - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

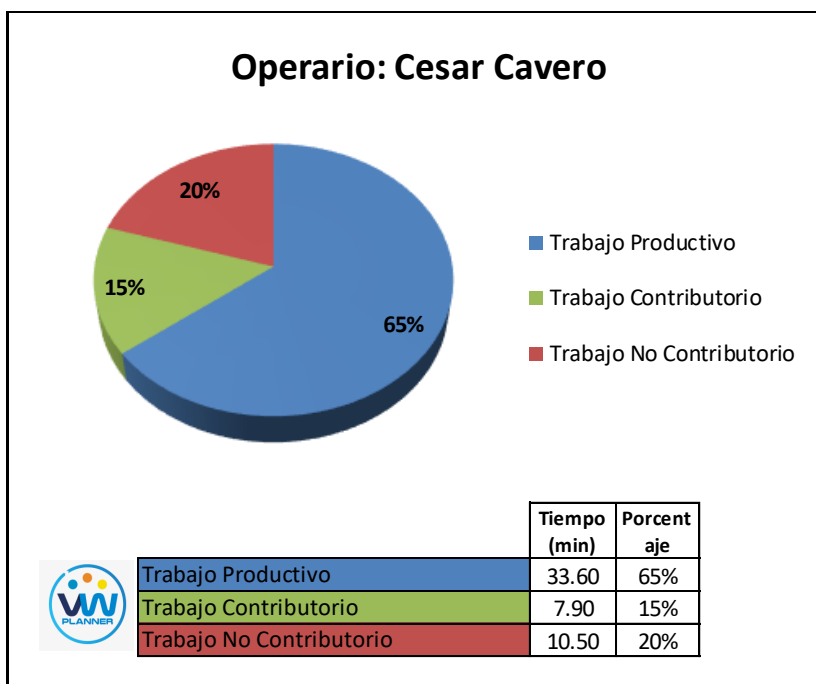


Imagen 30 – Análisis de Obrero 2 - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

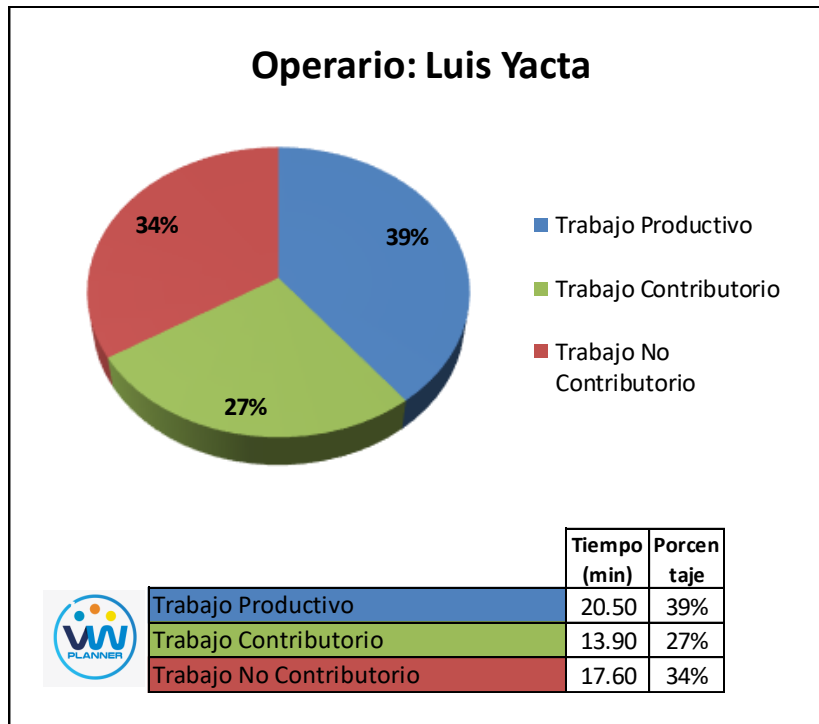


Imagen 31 – Análisis de Obrero 3 - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

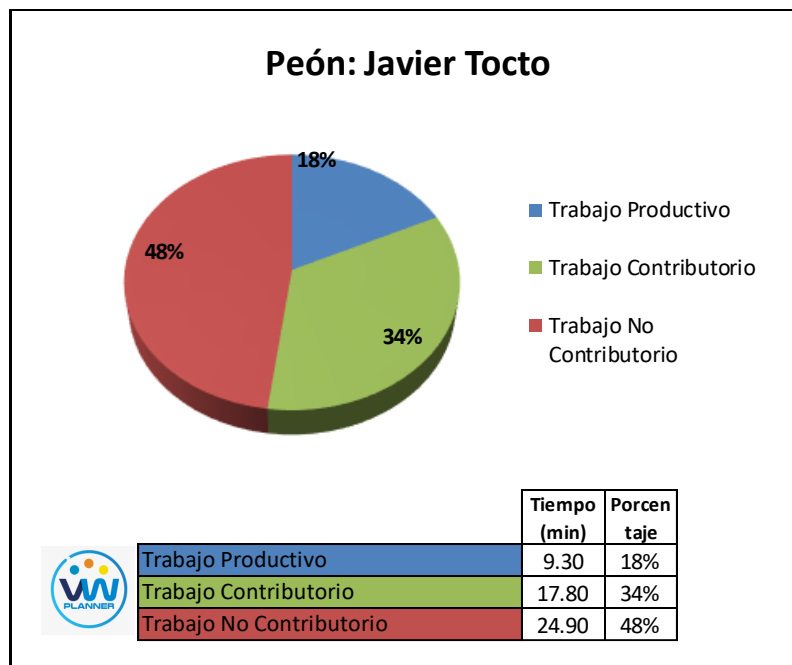


Imagen 32 – Análisis de Obrero 4 - Partida 3

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.4 Encofrado de placas y columnas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a los trabajos de encofrado de placas y columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 17 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 4

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Colocación de Paneles |
| 2 | Aseguramiento con Accesorios |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 18 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 4

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|-------------------------|
| 11 | Habilitación de Paneles |
| 12 | Nivelado de Zona |
| 13 | Verificación de Plomada |
| 14 | Transporte de Paneles |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 19 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 4

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 20 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 4

| Cargo | Nombre |
|-----------------|---------------|
| Operario | Juan Capcha |
| Oficial | Miguel Terán |
| Peón | Juan Chumbe |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 37 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 33 – Encofrado de Placas y Columnas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Encofrado de Placas y Columnas (tabla 22).

Tabla 21 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 4

|  | Operario | Oficial | Peón | | Tiempo Promedio (min) |
|---|--------------------|---------------------|--------------------|--|-----------------------|
| | <u>Juan Capcha</u> | <u>Miguel Terán</u> | <u>Juan Chumbe</u> | | |
| 1 | 11 | 11 | 12 | | 1.00 |
| 2 | 11 | 11 | 12 | | 0.80 |
| 3 | 21 | 21 | 12 | | 1.10 |
| 4 | 11 | 21 | 12 | | 0.90 |
| 5 | 11 | 21 | 12 | | 1.10 |
| 6 | 11 | 21 | 12 | | 1.20 |
| 7 | 21 | 11 | 22 | | 0.80 |
| 8 | 21 | 11 | 22 | | 0.90 |
| 9 | 21 | 12 | 12 | | 1.10 |
| 10 | 21 | 1 | 12 | | 1.20 |
| 11 | 11 | 1 | 21 | | 1.30 |
| 12 | 11 | 1 | 21 | | 1.10 |
| 13 | 11 | 1 | 21 | | 0.90 |
| 14 | 11 | 1 | 21 | | 1.10 |
| 15 | 13 | 12 | 21 | | 1.20 |
| 16 | 23 | 12 | 21 | | 0.80 |
| 17 | 23 | 12 | 21 | | 0.90 |
| 18 | 23 | 12 | 1 | | 1.10 |
| 19 | 1 | 12 | 1 | | 0.90 |
| 20 | 1 | 12 | 1 | | 1.10 |
| 21 | 1 | 12 | 1 | | 1.10 |
| 22 | 13 | 21 | 21 | | 1.20 |
| 23 | 22 | 21 | 21 | | 1.30 |
| 24 | 22 | 21 | 1 | | 1.00 |
| 25 | 22 | 21 | 1 | | 1.10 |
| 26 | 13 | 21 | 1 | | 0.90 |
| 27 | 13 | 1 | 1 | | 1.10 |
| 28 | 2 | 2 | 2 | | 0.90 |
| 29 | 2 | 2 | 21 | | 1.10 |
| 30 | 2 | 2 | 21 | | 1.20 |
| 31 | 2 | 13 | 21 | | 0.80 |
| 32 | 23 | 13 | 21 | | 0.90 |
| 33 | 23 | 21 | 21 | | 1.10 |
| 34 | 11 | 21 | 11 | | 1.00 |
| 35 | 2 | 21 | 11 | | 1.10 |
| 36 | 2 | 21 | 11 | | 0.90 |
| 37 | 2 | 21 | 23 | | 1.10 |
| 38 | 21 | 14 | 23 | | 1.20 |
| 39 | 21 | 14 | 14 | | 0.80 |
| 40 | 21 | 2 | 14 | | 0.90 |
| 41 | 21 | 14 | 14 | | 1.10 |
| 42 | 21 | 14 | 14 | | 1.20 |
| 43 | 21 | 14 | 21 | | 1.30 |
| 44 | 2 | 1 | 2 | | 1.00 |
| 45 | 2 | 2 | 2 | | 1.00 |
| 46 | 2 | 2 | 22 | | 1.00 |
| 47 | 2 | 2 | 22 | | 1.00 |
| 48 | 22 | 22 | 22 | | 1.00 |
| 49 | 2 | 13 | 14 | | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de encofrado de placas y columnas (Imagen 38).

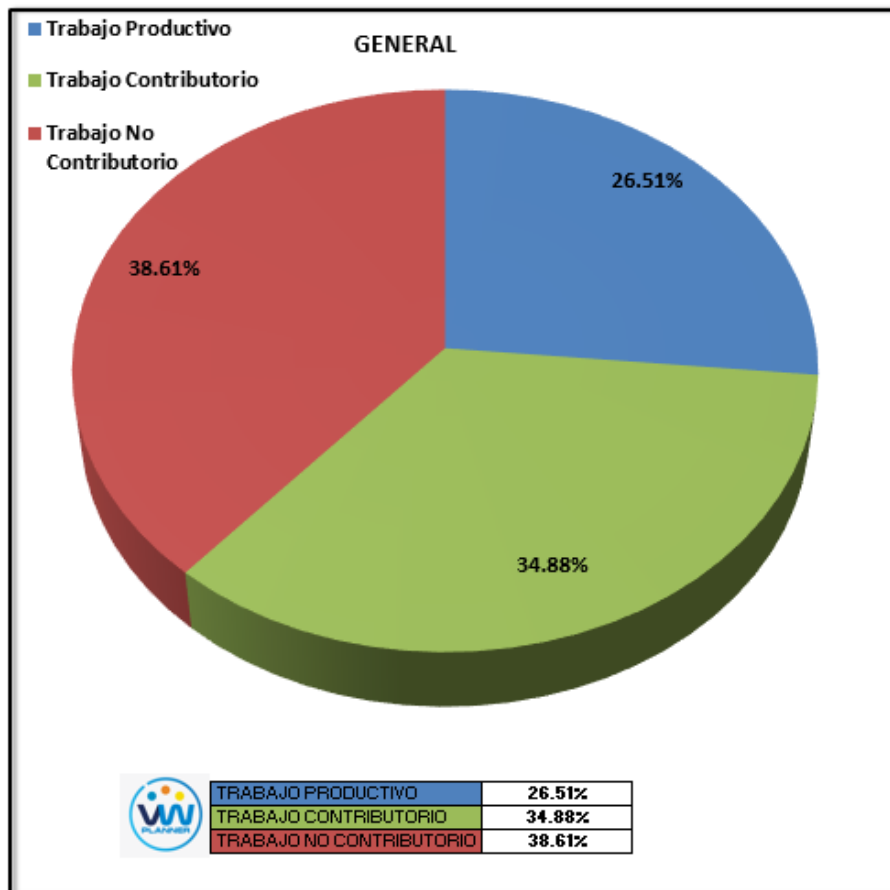


Imagen 34 – Porcentaje de Trabajos - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 38.61% fue de trabajo no contributorio, esto debido a diferentes factores como la adaptación y curva de aprendizaje inicial del sistema de encofrados verticales que se utilizan en este proyecto, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron debido al sobredimensionamiento de la cuadrilla pues esta solo realizaba la partida para un sector por día. Solo un 34.88% del total de trabajos, se consideran Trabajos Productivos (Colocado de Paneles).

Dejando un porcentaje de 26.51 % de Trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 39 a la 41 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

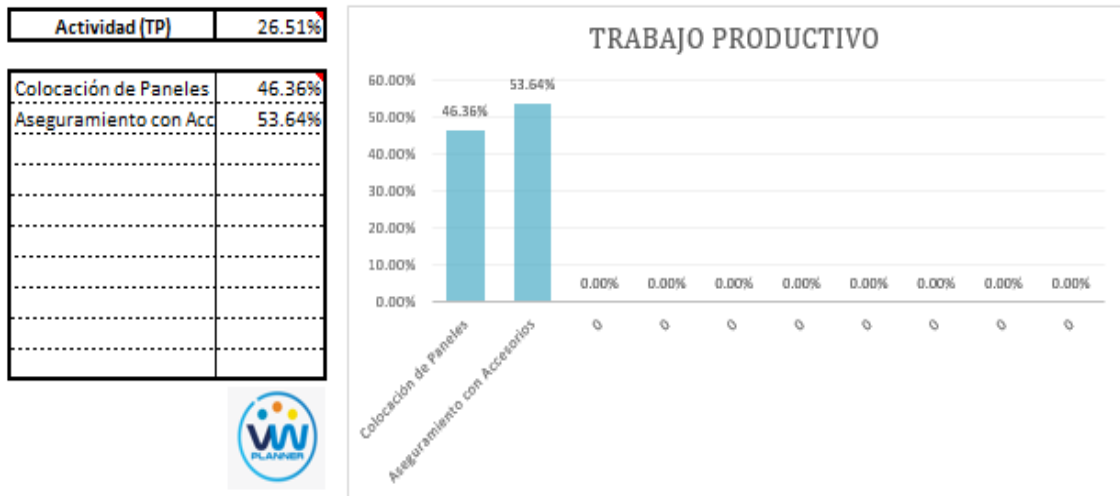


Imagen 35 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 26.51% de trabajos productivos, el 53.64 % es de la actividad de Aseguramiento con accesorios.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

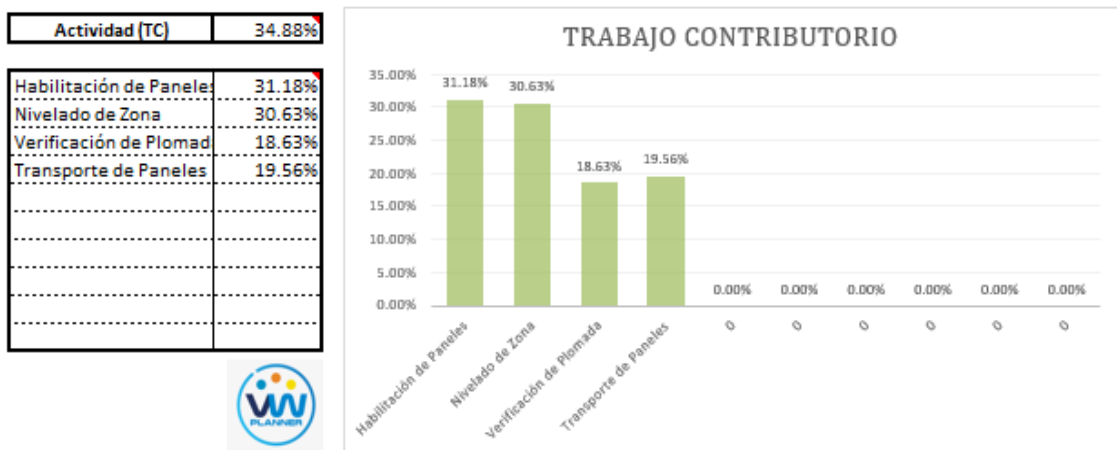


Imagen 36 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 34.88 % del total de los trabajos para el encofrado de placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es la habilitación de paneles con un 31.18% y con un menor porcentaje se tiene la verificación de plomada con 18.63%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

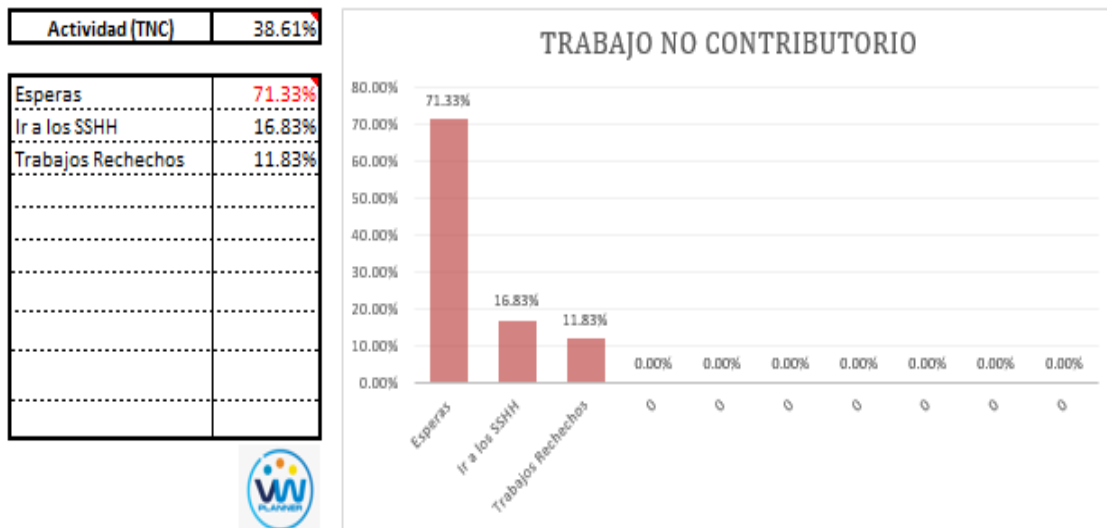


Imagen 37 – Análisis de Trabajo No Contributivo - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan el 38.61 % del porcentaje total de actividades de encofrado de placas y columnas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributivos, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a la curva de aprendizaje inicial por el sistema de encofrados verticales en el proyecto. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos No Contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

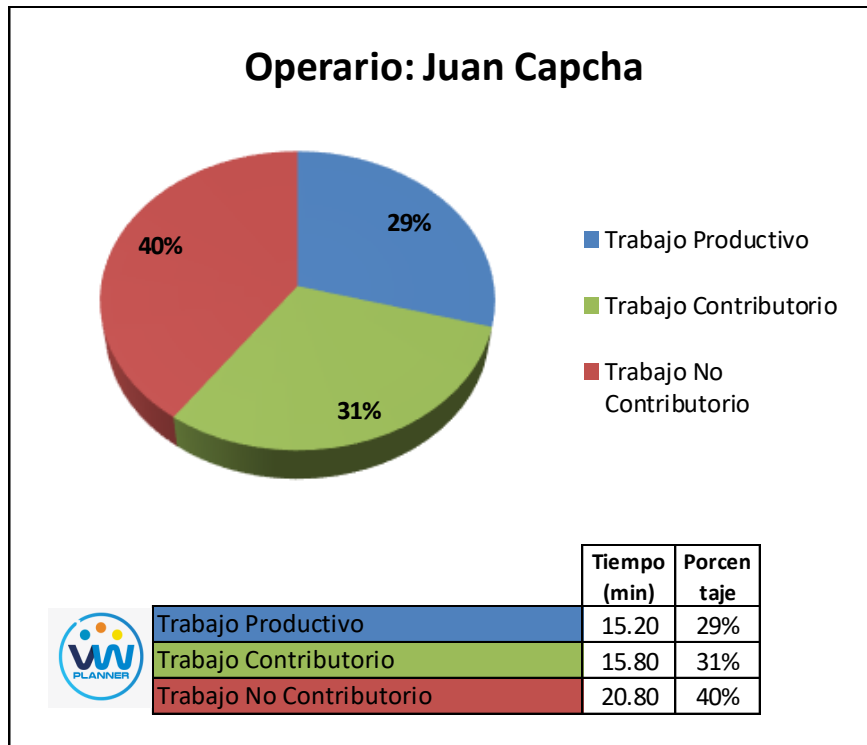


Imagen 38 – Análisis de Obrero 1 - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

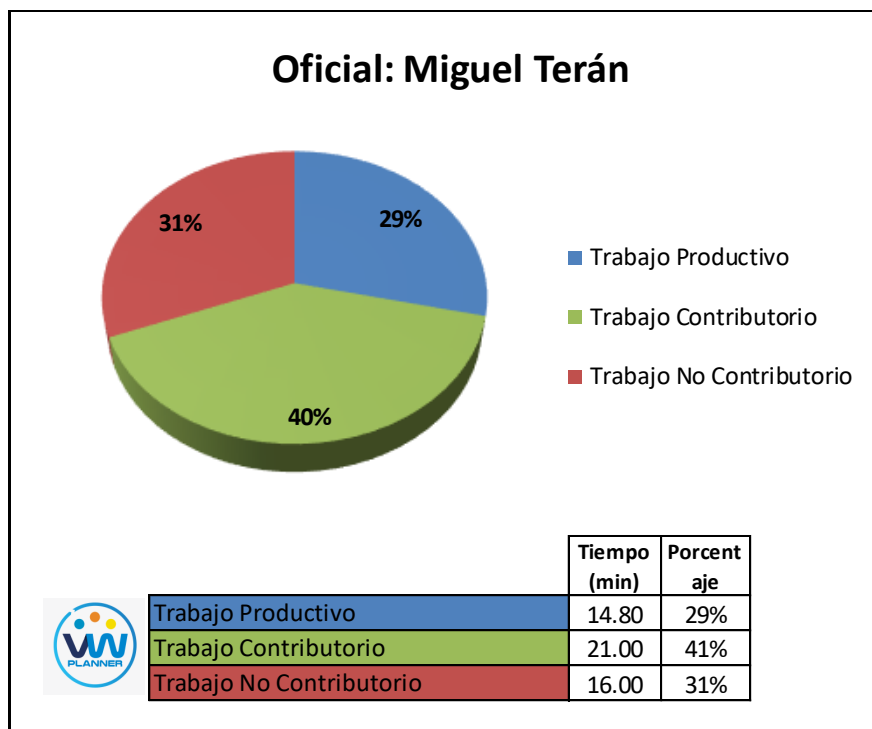


Imagen 39 – Análisis de Obrero 2 - Partida 4

Fuente: Carta Balance VW Planner

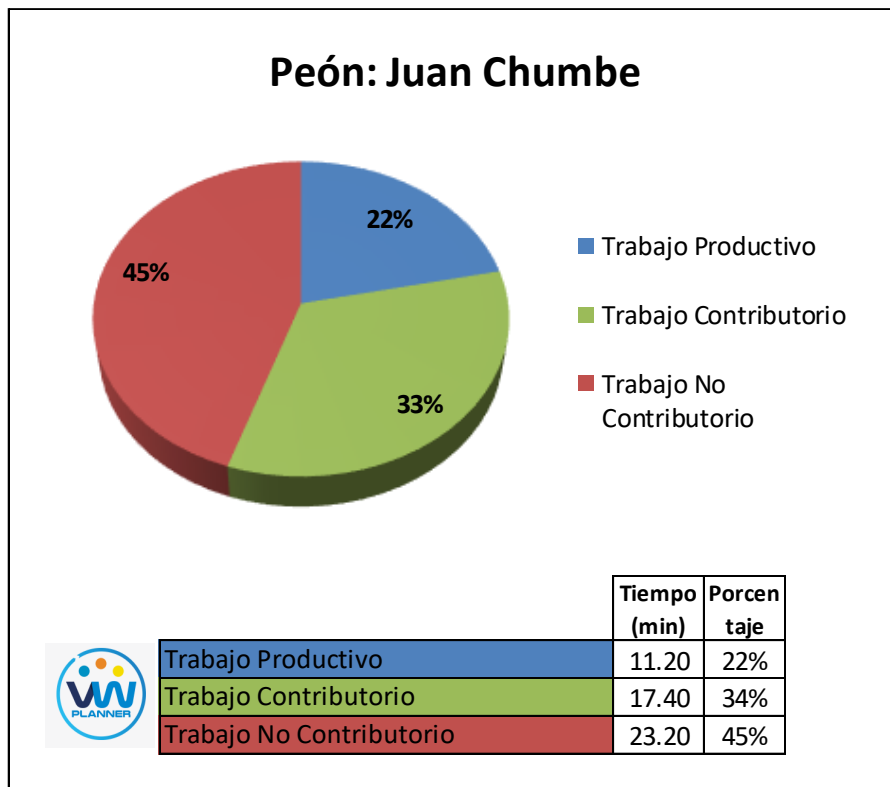


Imagen 40 – *Análisis de Obrero 3 - Partida 4*

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.5 Vaciado de concreto en placas y columnas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de vaciado de concreto en placas y columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 22 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 5*

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 | Colocado de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 23 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 5*

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|----------------------|
| 11 | Limpieza de Armadura |
| 12 | Sujetar Manguera |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 24 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 5*

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 25 - *Cuadrilla de Trabajo - Partida 5*

| Cargo | Nombre |
|-----------------|---------------|
| Operario | Juan Capcha |
| Oficial | Miguel Terán |
| Peón | Juan Chumbe |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 41 – Vaciado de Concreto en Placas y Columnas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Vaciado de Concreto en Placas y Columnas (tabla 27).

Tabla 26 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 5

|  | Operario <u>Juan Capcha</u> | Operario <u>Miguel Terán</u> | Oficial <u>Juan Chumbe</u> | | Tiempo Promedio (min) |
|---|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | 21 | 11 | 12 | | 1.00 |
| 2 | 21 | 11 | 11 | | 0.80 |
| 3 | 21 | 11 | 11 | | 1.10 |
| 4 | 21 | 11 | 11 | | 0.90 |
| 5 | 21 | 21 | 11 | | 1.10 |
| 6 | 11 | 21 | 22 | | 1.20 |
| 7 | 11 | 21 | 22 | | 0.80 |
| 8 | 11 | 11 | 11 | | 0.90 |
| 9 | 11 | 11 | 12 | | 1.10 |
| 10 | 11 | 22 | 12 | | 1.20 |
| 11 | 11 | 12 | 12 | | 1.30 |
| 12 | 11 | 12 | 12 | | 1.10 |
| 13 | 11 | 12 | 12 | | 0.90 |
| 14 | 11 | 21 | 12 | | 1.10 |
| 15 | 13 | 21 | 21 | | 1.20 |
| 16 | 23 | 21 | 21 | | 0.80 |
| 17 | 23 | 21 | 21 | | 0.90 |
| 18 | 23 | 21 | 1 | | 1.10 |
| 19 | 1 | 13 | 1 | | 0.90 |
| 20 | 1 | 13 | 1 | | 1.10 |
| 21 | 1 | 13 | 1 | | 1.10 |
| 22 | 13 | 13 | 21 | | 1.20 |
| 23 | 22 | 13 | 21 | | 1.30 |
| 24 | 22 | 21 | 1 | | 1.00 |
| 25 | 22 | 21 | 1 | | 1.10 |
| 26 | 13 | 21 | 1 | | 0.90 |
| 27 | 13 | 22 | 1 | | 1.10 |
| 28 | 1 | 22 | 1 | | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 21 | | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 21 | | 1.20 |
| 31 | 1 | 13 | 21 | | 0.80 |
| 32 | 1 | 13 | 21 | | 0.90 |
| 33 | 23 | 21 | 21 | | 1.10 |
| 34 | 11 | 21 | 11 | | 1.00 |
| 35 | 1 | 21 | 11 | | 1.10 |
| 36 | 1 | 21 | 11 | | 0.90 |
| 37 | 1 | 21 | 23 | | 1.10 |
| 38 | 21 | 21 | 23 | | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 11 | | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 11 | | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 11 | | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 11 | | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | | 1.30 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | | 1.00 |
| 45 | 1 | 1 | 1 | | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | 22 | | 1.00 |
| 47 | 1 | 1 | 22 | | 1.00 |
| 48 | 22 | 22 | 22 | | 1.00 |
| 49 | 1 | 13 | 11 | | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de vaciado de concreto en placas y columnas (Imagen 46).

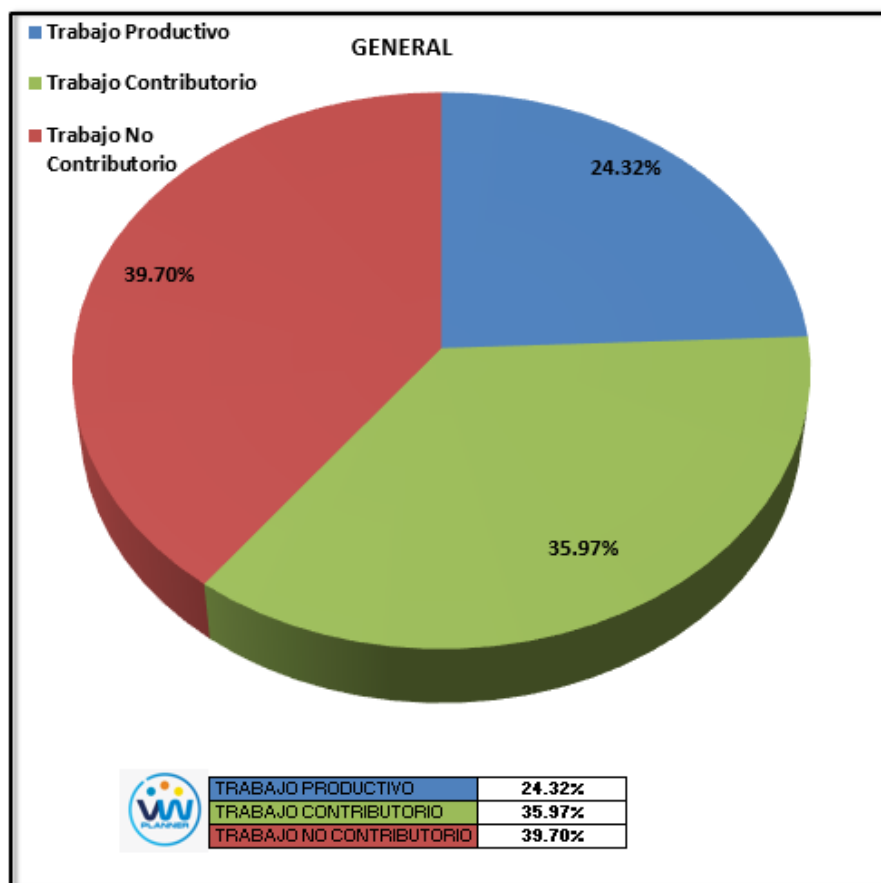


Imagen 42 – Porcentaje de Trabajos - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 39.70 % fue de trabajo no contributorio, debido a diferentes factores como no tener los equipos listos y operativos funcionando en campo, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron entre la salida de un mixer y la llegada del siguiente. Solo un 24.32% del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (colocación de concreto).

Dejando un porcentaje de 35.97 % de trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 47 a la 49 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

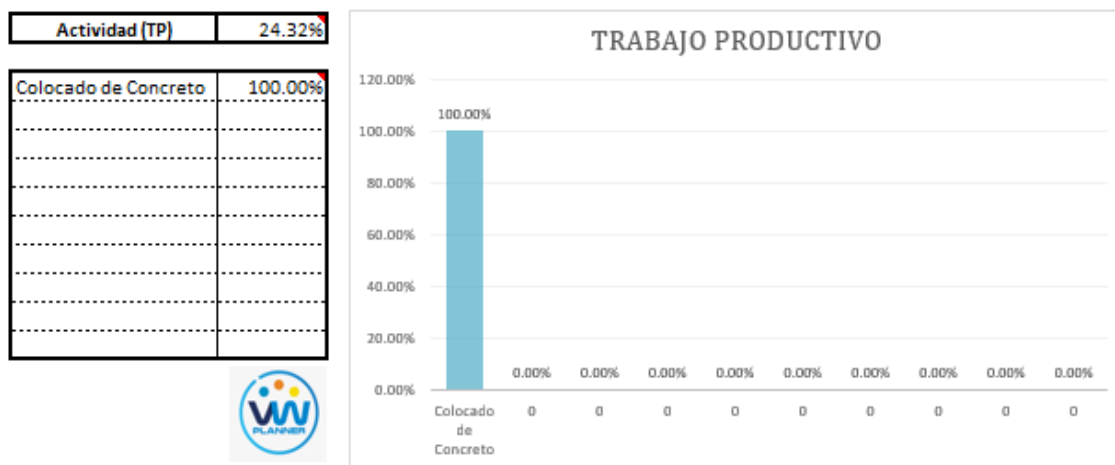


Imagen 43 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 24.32% de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de Colocado de concreto.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

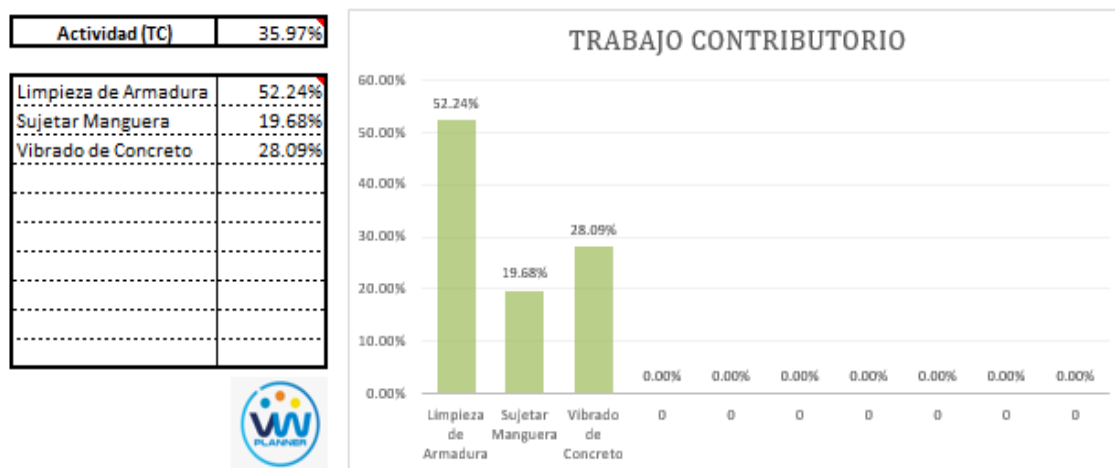


Imagen 44 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 35.97 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es la limpieza de armadura con un 52.24% y con

un menor porcentaje se tiene la actividad de sujetar manguera con 19.68%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

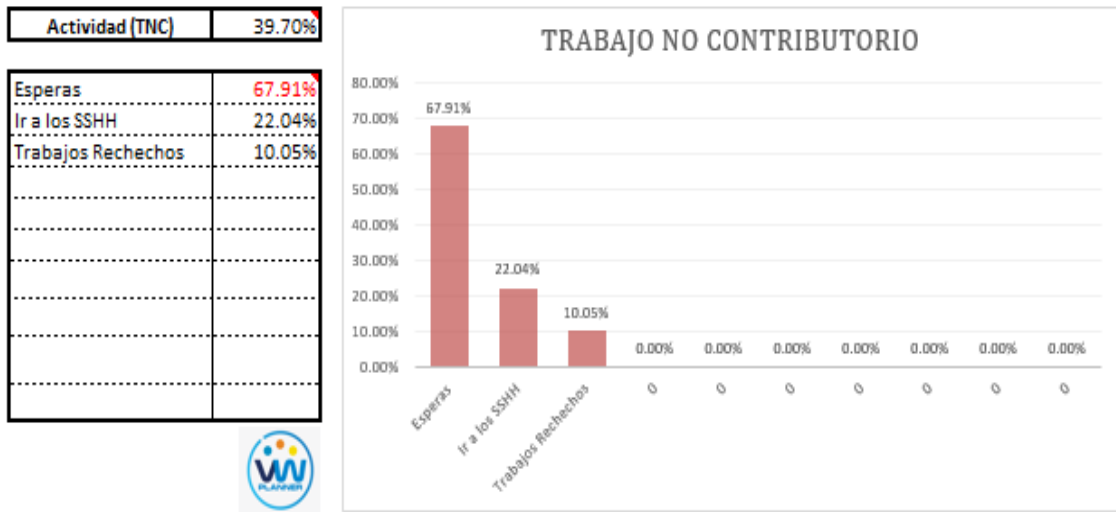


Imagen 45 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan el 39.70 % del porcentaje total de actividades vaciado de concreto en placas y columnas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de Trabajos No Contributivos, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por el cambio de mixer para proporcionar el concreto premezclado en obra. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos no contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

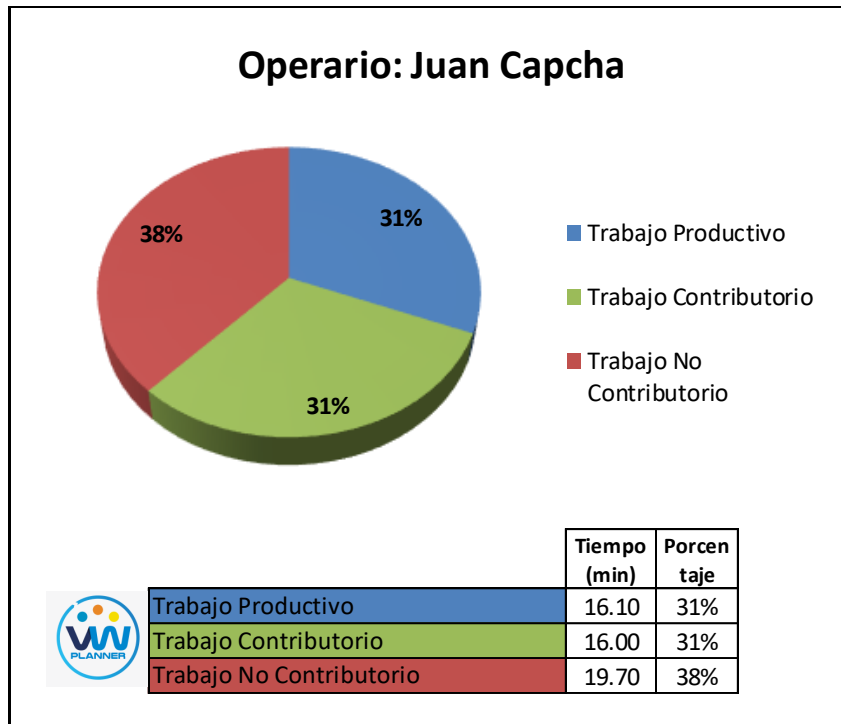


Imagen 46 – Análisis de Obrero 1 - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

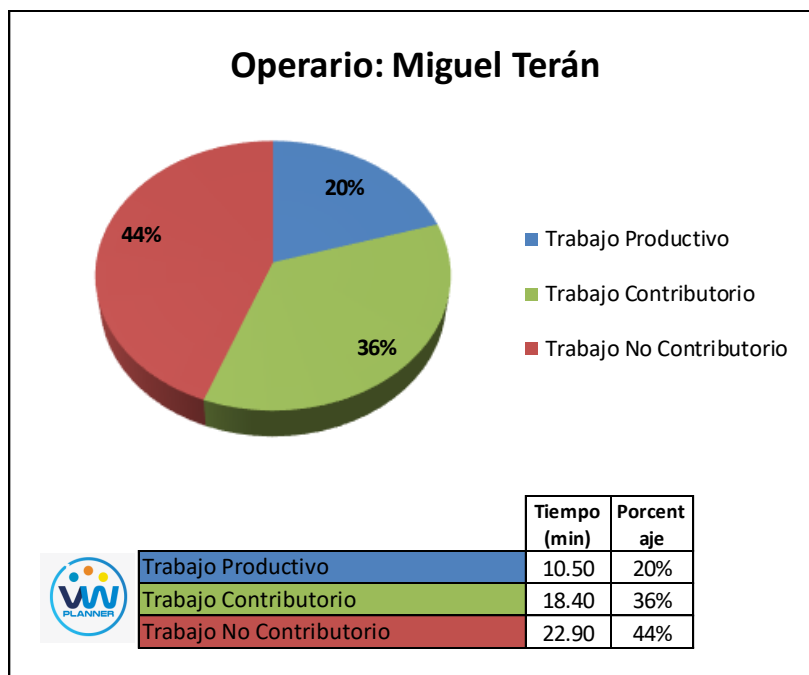


Imagen 47 – Análisis de Obrero 2 - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

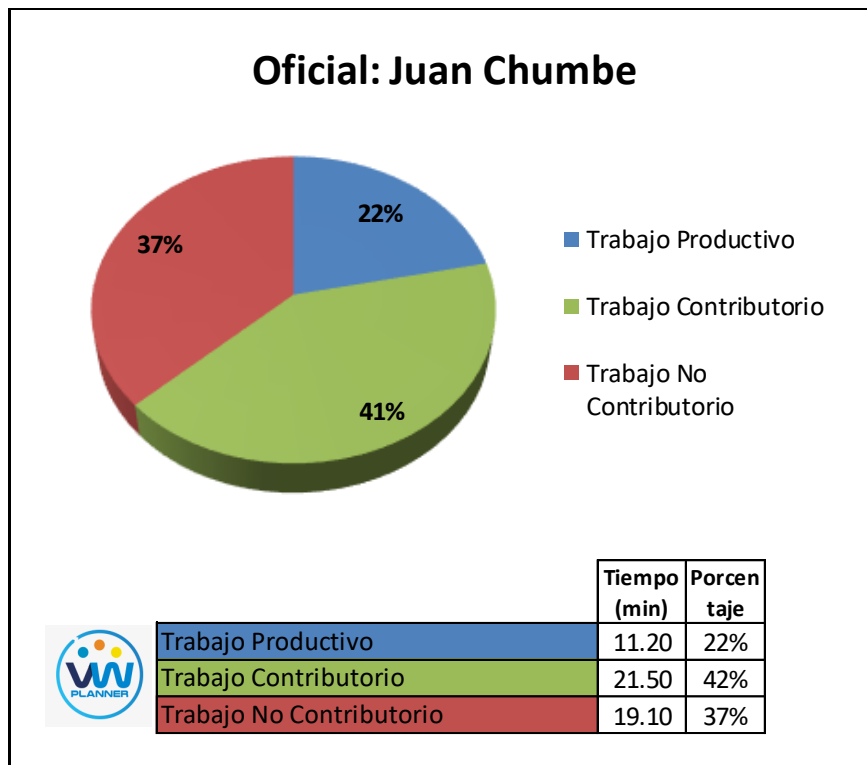


Imagen 48 – Análisis de Obrero 3 - Partida 5

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.6 Encofrado y apuntalamiento de vigas y losas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 27 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 6

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Colocación de Fondo de Viga |
| 2 | Colocación de Fondo de Losa |
| 3 | Colocación de Costado de Viga |
| 4 | Colocación de Friso |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 28 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 6

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|--------------------------|
| 11 | Coordinaciones |
| 12 | Limpieza de Zona |
| 13 | Habilitación de Puntales |
| 14 | Habilitación de Paneles |
| 15 | Transporte de Materiales |
| 16 | Apuntalamiento |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 29 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 6

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 30 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 6

| Cargo | Nombre |
|----------|----------------|
| Operario | Domingo Suarez |
| Operario | Denis Quevedo |
| Operario | Jorge Osorio |
| Peón | Juan Llacta |
| Oficial | Percy Basurto |
| Oficial | Juan Merced |
| Peón | Lucas Soto |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 49 - Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas (tabla 32).

Tabla 31 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 6

|  | Operario <u>Domingo Suarez</u> | Operario <u>Denis Quevedo</u> | Operario <u>Jorge Osorio</u> | Peón <u>Juan Llacta</u> | Oficial <u>Percy Basurto</u> | Oficial <u>Juan Merced</u> | Peón <u>Lucas Soto</u> | Tiempo Promedio (min) |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | 21 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 1.00 |
| 2 | 21 | 11 | 11 | 11 | 21 | 12 | 11 | 0.80 |
| 3 | 21 | 11 | 11 | 13 | 21 | 14 | 22 | 1.10 |
| 4 | 21 | 11 | 11 | 23 | 21 | 14 | 22 | 0.90 |
| 5 | 21 | 21 | 11 | 23 | 21 | 14 | 22 | 1.10 |
| 6 | 15 | 21 | 22 | 23 | 21 | 14 | 22 | 1.20 |
| 7 | 15 | 21 | 22 | 15 | 1 | 14 | 22 | 0.80 |
| 8 | 15 | 11 | 23 | 15 | 1 | 14 | 22 | 0.90 |
| 9 | 2 | 2 | 23 | 15 | 1 | 14 | 22 | 1.10 |
| 10 | 22 | 2 | 23 | 23 | 1 | 14 | 22 | 1.20 |
| 11 | 22 | 2 | 2 | 15 | 1 | 14 | 14 | 1.30 |
| 12 | 22 | 2 | 2 | 15 | 1 | 14 | 14 | 1.10 |
| 13 | 22 | 23 | 2 | 15 | 23 | 14 | 15 | 0.90 |
| 14 | 2 | 2 | 2 | 15 | 23 | 14 | 15 | 1.10 |
| 15 | 2 | 23 | 2 | 15 | 1 | 1 | 15 | 1.20 |
| 16 | 2 | 23 | 2 | 15 | 1 | 1 | 21 | 0.80 |
| 17 | 2 | 23 | 2 | 15 | 1 | 1 | 21 | 0.90 |
| 18 | 23 | 15 | 15 | 15 | 1 | 1 | 21 | 1.10 |
| 19 | 1 | 13 | 1 | 15 | 1 | 21 | 24 | 0.90 |
| 20 | 1 | 13 | 1 | 21 | 1 | 21 | 15 | 1.10 |
| 21 | 1 | 13 | 1 | 21 | 21 | 21 | 15 | 1.10 |
| 22 | 13 | 13 | 21 | 21 | 21 | 21 | 15 | 1.20 |
| 23 | 22 | 13 | 21 | 21 | 21 | 21 | 15 | 1.30 |
| 24 | 22 | 21 | 3 | 3 | 3 | 21 | 15 | 1.00 |
| 25 | 22 | 21 | 3 | 3 | 3 | 21 | 21 | 1.10 |
| 26 | 13 | 21 | 3 | 3 | 3 | 21 | 21 | 0.90 |
| 27 | 13 | 22 | 3 | 3 | 3 | 1 | 21 | 1.10 |
| 28 | 1 | 22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 21 | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 21 | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 22 | 3 | 21 | 22 | 21 | 1.20 |
| 31 | 1 | 13 | 22 | 22 | 3 | 22 | 21 | 0.80 |
| 32 | 1 | 13 | 22 | 22 | 3 | 22 | 21 | 0.90 |
| 33 | 23 | 21 | 22 | 3 | 3 | 22 | 4 | 1.10 |
| 34 | 11 | 21 | 22 | 3 | 22 | 4 | 4 | 1.00 |
| 35 | 1 | 21 | 3 | 3 | 3 | 4 | 22 | 1.10 |
| 36 | 16 | 16 | 16 | 23 | 3 | 4 | 22 | 0.90 |
| 37 | 23 | 16 | 16 | 23 | 3 | 4 | 22 | 1.10 |
| 38 | 23 | 16 | 16 | 23 | 22 | 4 | 22 | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 11 | 1 | 1 | 4 | 4 | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 11 | 1 | 1 | 4 | 4 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 11 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 11 | 21 | 21 | 4 | 4 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | 21 | 21 | 4 | 4 | 1.30 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1.00 |
| 45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | 24 | 14 | 12 | 24 | 4 | 1.00 |
| 47 | 1 | 1 | 24 | 14 | 21 | 24 | 4 | 1.00 |
| 48 | 22 | 22 | 24 | 14 | 14 | 24 | 14 | 1.00 |
| 49 | 1 | 13 | 24 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 24 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas (Imagen 54).

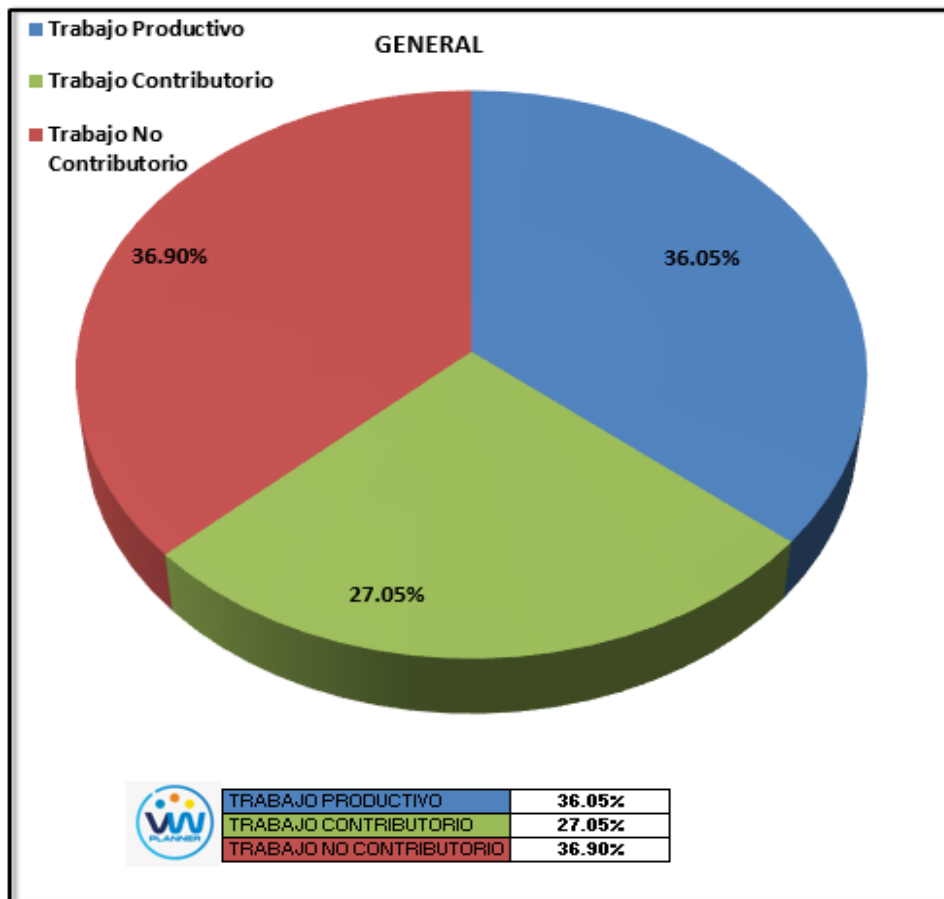


Imagen 50 – Porcentaje de Trabajos - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 36.90 % fue de trabajo No Contributorio, debido a diferentes factores como la adaptación y curva de aprendizaje inicial del sistema de encofrado de losa y apuntalamiento que se utilizan en este proyecto, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron debido al sobredimensionamiento de la cuadrilla pues esta solo realizaba la partida para un sector por día. Solo un 36.05 % del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (encofrado de losa y viga).

Dejando un porcentaje 27.05 % de Trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una

estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 55 a la 57 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

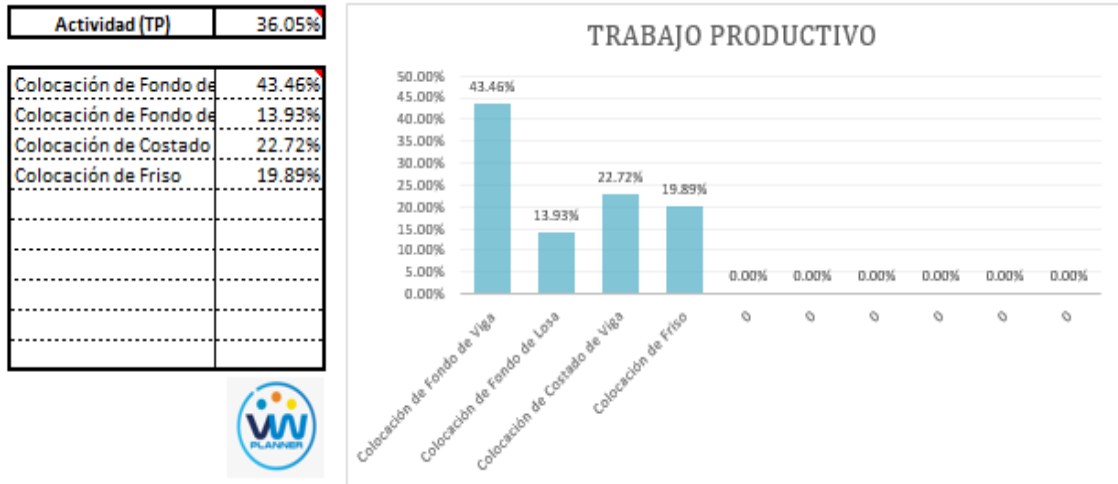


Imagen 51 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 36.05% de trabajos productivos, el 43.46 % es de colocación de fondo de viga.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

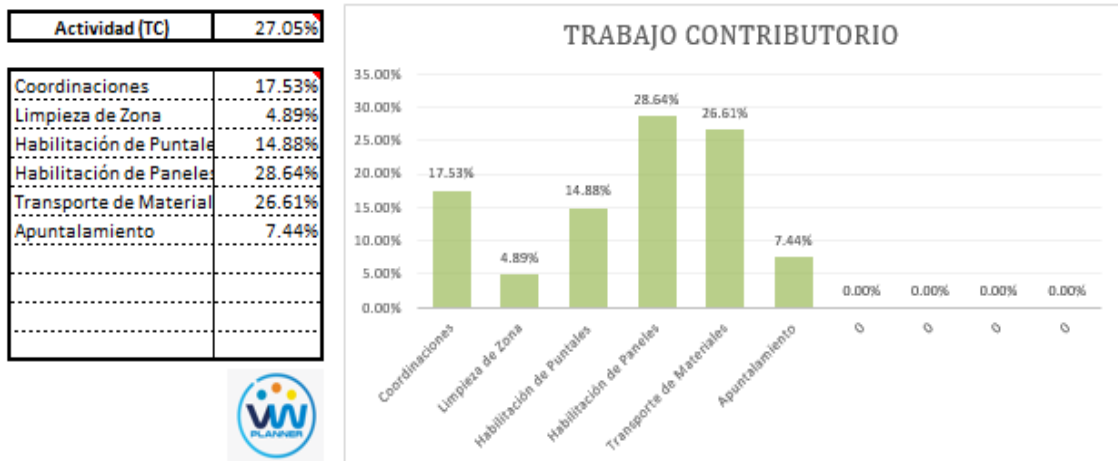


Imagen 52 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 27.05 % del total de los trabajos para el encofrado y apuntalamiento de vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es la habilitación de paneles con un 28.64% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de limpieza de zona con 4.89%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

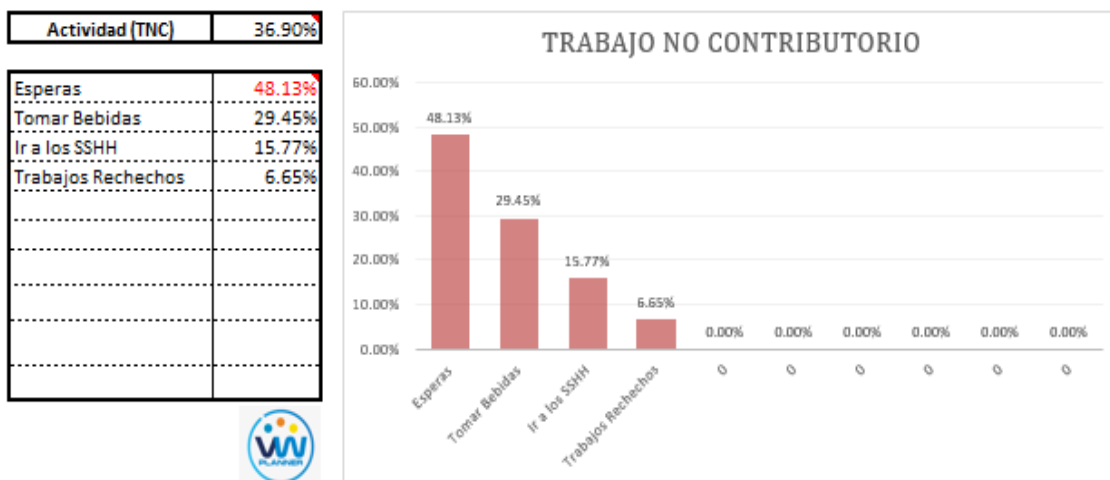


Imagen 53 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan el 36.90 % del porcentaje total de actividades de Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributivos, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a la curva de aprendizaje inicial por el sistema de encofrados verticales en el proyecto. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos No Contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

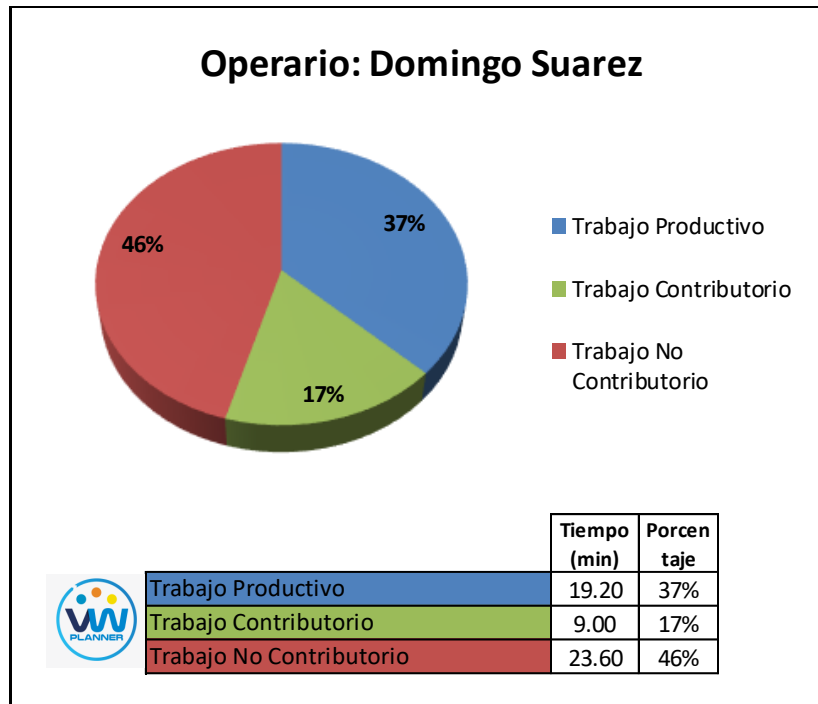


Imagen 54 – Análisis de Obrero 1 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

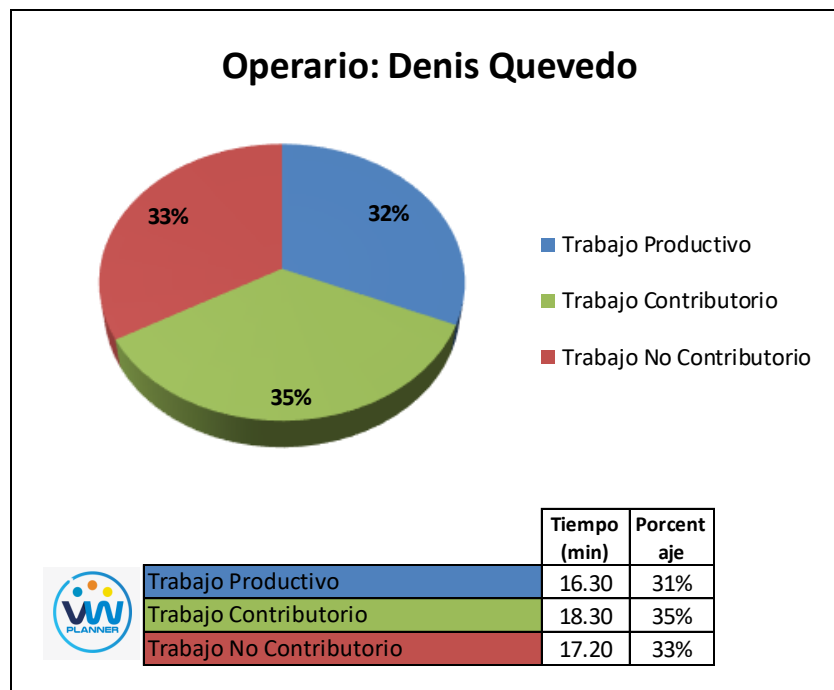


Imagen 55 – Análisis de Obrero 2 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

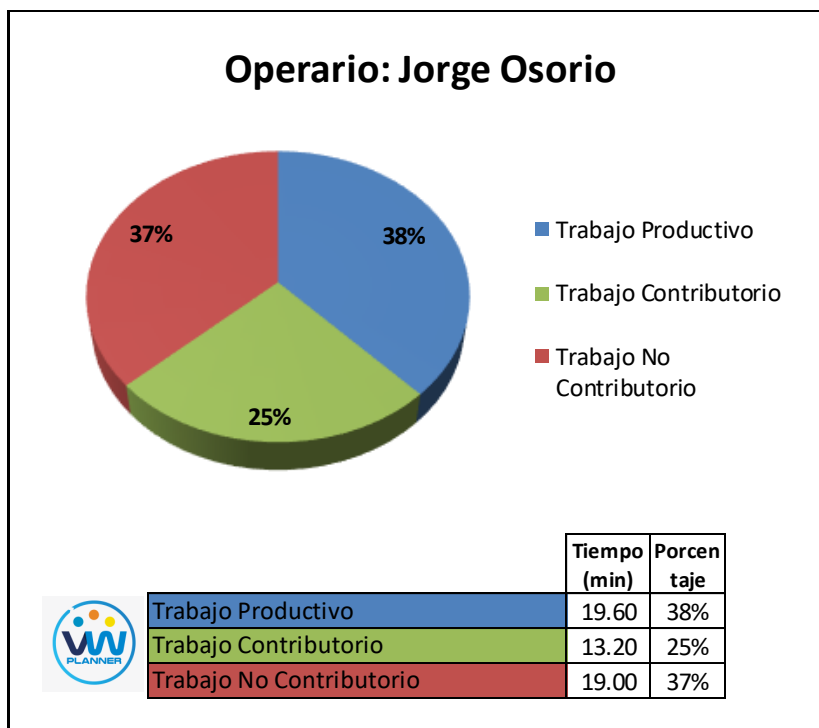


Imagen 56 – Análisis de Obrero 3 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

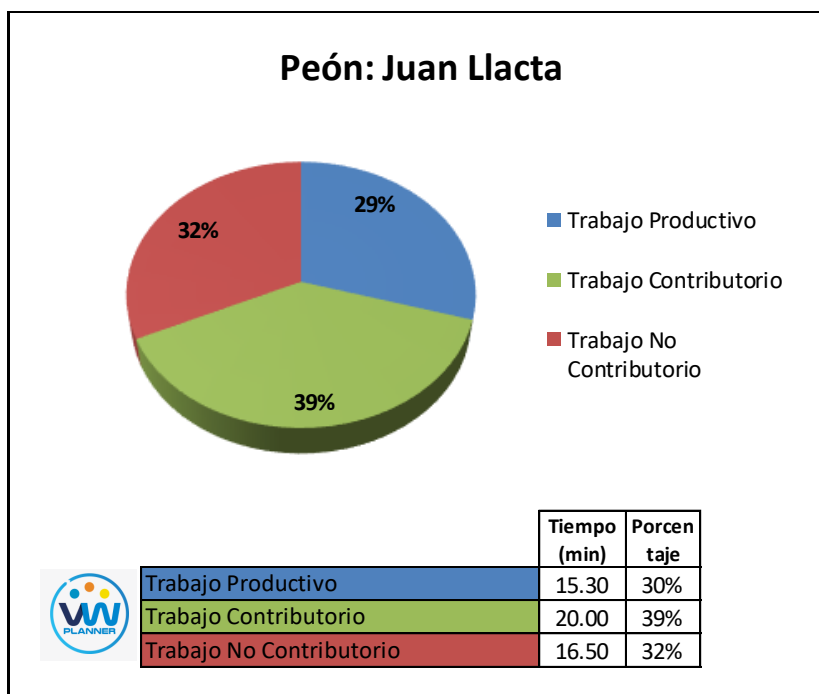


Imagen 57 – Análisis de Obrero 4 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

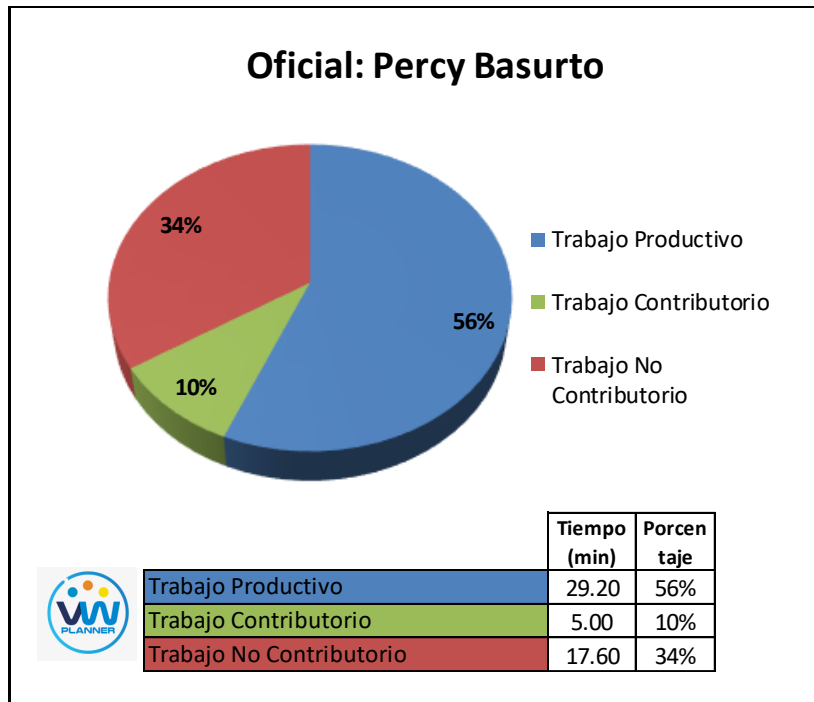


Imagen 58 – Análisis de Obrero 5 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

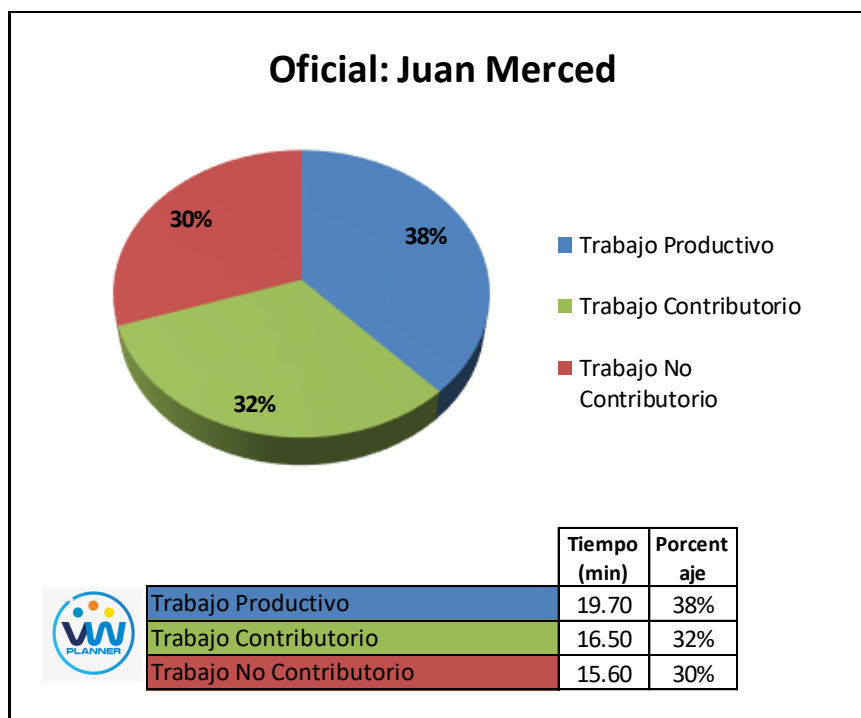
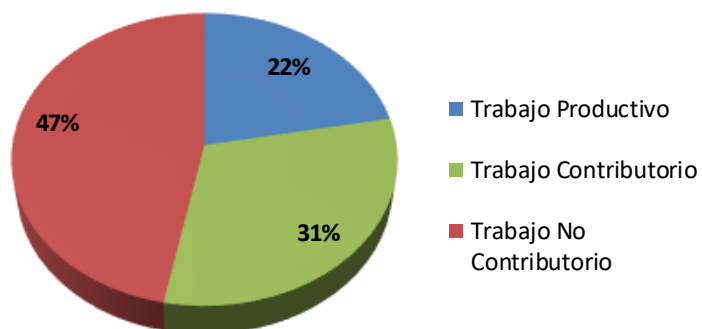


Imagen 59 – Análisis de Obrero 6 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

Peón: Lucas Soto




| | Tiempo (min) | Porcentaje |
|--|--------------|------------|
|  Trabajo Productivo | 11.40 | 22% |
| Trabajo Contributorio | 16.10 | 31% |
| Trabajo No Contributorio | 24.30 | 47% |

Imagen 60 – Análisis de Obrero 7 - Partida 6

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.7 Habilitado y colocado de acero en vigas y losas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de habilitado y colocado de acero en vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 32 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 7*

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 33 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 7*

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |
| 15 | Coordinaciones |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 34 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 7*

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 35 - *Cuadrilla de Trabajo - Partida 7*

| Cargo | Nombre |
|-----------------|-----------------|
| Operario | Juan Rodriguez |
| Operario | Julio Rodriguez |
| Operario | Manuel Tinco |
| Peón | Eduardo Capcha |

| | |
|----------------|------------------|
| Oficial | Agustin Zambrano |
| Oficial | Ronald Baluarte |
| Peón | Antonio Mancilla |
| Peón | Franco Medina |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:

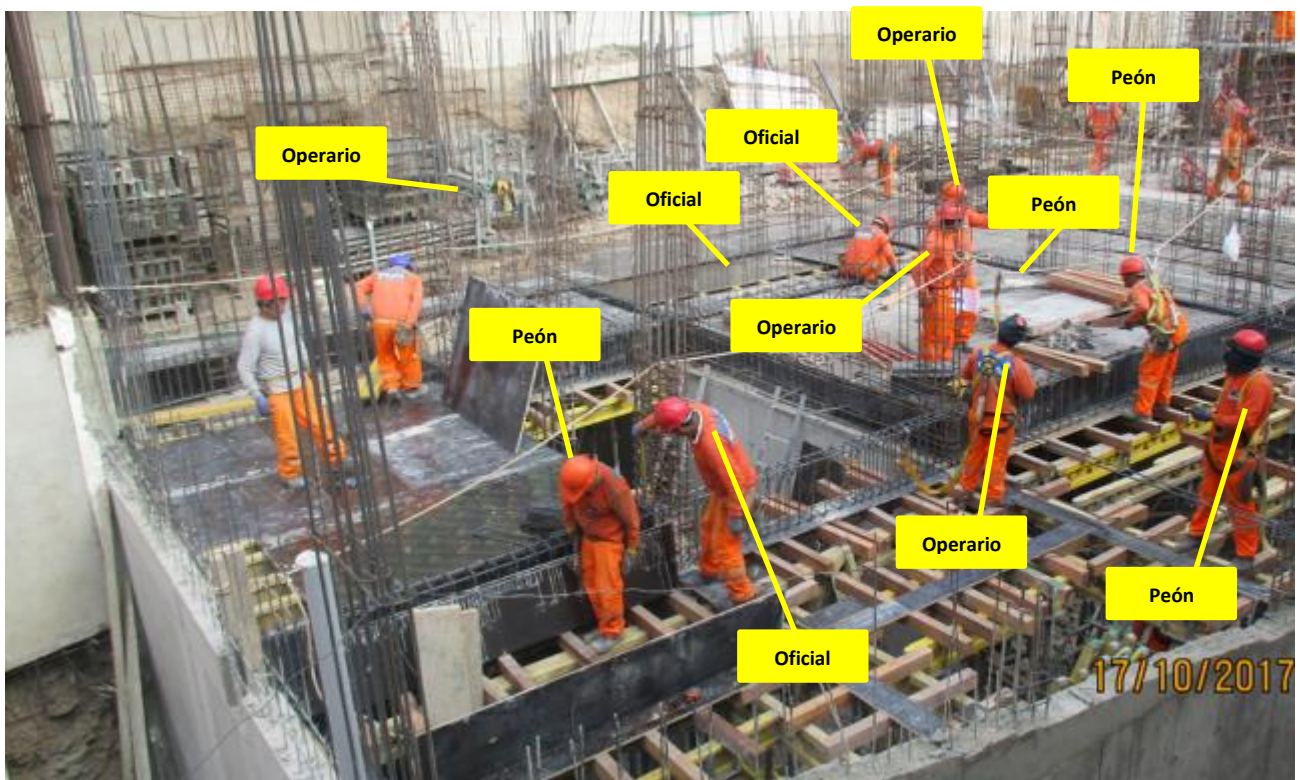



Imagen 61 - Habilitado y colocado de Acero en Vigas y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida Habilitado y colocado de Acero en Vigas y Losas (tabla 37).

Tabla 36 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 7

|  | Operario | Operario | Operario | Peón | Oficial | Oficial | Peón | Peón | Tiempo Promedio (min) |
|---|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| | <u>Juan Rodriguez</u> | <u>Julio Rodriguez</u> | <u>Manuel Tinco</u> | <u>Eduardo Capcha</u> | <u>Agustin Zambrano</u> | <u>Ronald Baluarte</u> | <u>Antonio Mancilla</u> | <u>Franco Medina</u> | |
| 1 | 21 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 1.00 |
| 2 | 21 | 11 | 11 | 11 | 21 | 12 | 11 | 11 | 0.80 |
| 3 | 21 | 11 | 11 | 13 | 21 | 21 | 13 | 11 | 1.10 |
| 4 | 21 | 11 | 11 | 23 | 21 | 21 | 23 | 11 | 0.90 |
| 5 | 21 | 21 | 11 | 23 | 21 | 21 | 23 | 11 | 1.10 |
| 6 | 15 | 21 | 22 | 23 | 21 | 1 | 23 | 11 | 1.20 |
| 7 | 15 | 21 | 22 | 1 | 13 | 1 | 1 | 11 | 0.80 |
| 8 | 15 | 11 | 11 | 1 | 13 | 1 | 1 | 22 | 0.90 |
| 9 | 15 | 11 | 12 | 1 | 13 | 1 | 1 | 22 | 1.10 |
| 10 | 15 | 22 | 12 | 13 | 13 | 21 | 13 | 22 | 1.20 |
| 11 | 15 | 12 | 12 | 22 | 13 | 21 | 22 | 11 | 1.30 |
| 12 | 15 | 12 | 12 | 22 | 21 | 1 | 22 | 11 | 1.10 |
| 13 | 15 | 12 | 12 | 22 | 21 | 1 | 22 | 21 | 0.90 |
| 14 | 15 | 21 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 21 | 1.10 |
| 15 | 13 | 21 | 21 | 12 | 15 | 15 | 1 | 21 | 1.20 |
| 16 | 23 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 15 | 0.80 |
| 17 | 23 | 13 | 15 | 1 | 1 | 1 | 13 | 15 | 0.90 |
| 18 | 23 | 13 | 15 | 1 | 1 | 1 | 13 | 15 | 1.10 |
| 19 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 13 | 0.90 |
| 20 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 13 | 1.10 |
| 21 | 1 | 13 | 1 | 21 | 21 | 21 | 21 | 13 | 1.10 |
| 22 | 13 | 13 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 1.20 |
| 23 | 22 | 13 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 1.30 |
| 24 | 22 | 21 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 13 | 1.00 |
| 25 | 22 | 21 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 13 | 1.10 |
| 26 | 13 | 21 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 13 | 0.90 |
| 27 | 13 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 13 | 1.10 |
| 28 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 13 | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 13 | 13 | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 1.20 |
| 31 | 1 | 13 | 21 | 1 | 21 | 1 | 21 | 21 | 0.80 |
| 32 | 1 | 13 | 21 | 1 | 21 | 1 | 21 | 21 | 0.90 |
| 33 | 23 | 21 | 21 | 23 | 13 | 1 | 13 | 13 | 1.10 |
| 34 | 11 | 21 | 11 | 23 | 13 | 1 | 13 | 13 | 1.00 |
| 35 | 1 | 21 | 11 | 23 | 13 | 22 | 13 | 13 | 1.10 |
| 36 | 1 | 21 | 11 | 1 | 1 | 22 | 1 | 23 | 0.90 |
| 37 | 1 | 21 | 23 | 1 | 22 | 22 | 1 | 23 | 1.10 |
| 38 | 21 | 21 | 23 | 1 | 22 | 22 | 1 | 23 | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 11 | 21 | 21 | 1 | 1 | 23 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | 21 | 21 | 23 | 22 | 13 | 1.30 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 22 | 13 | 1.00 |
| 45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 22 | 13 | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | 14 | 14 | 12 | 14 | 23 | 14 | 1.00 |
| 47 | 1 | 1 | 14 | 14 | 21 | 14 | 23 | 21 | 1.00 |
| 48 | 22 | 22 | 22 | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 1.00 |
| 49 | 1 | 13 | 11 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de habilitado y colocado de acero en vigas y losas (Imagen 54).

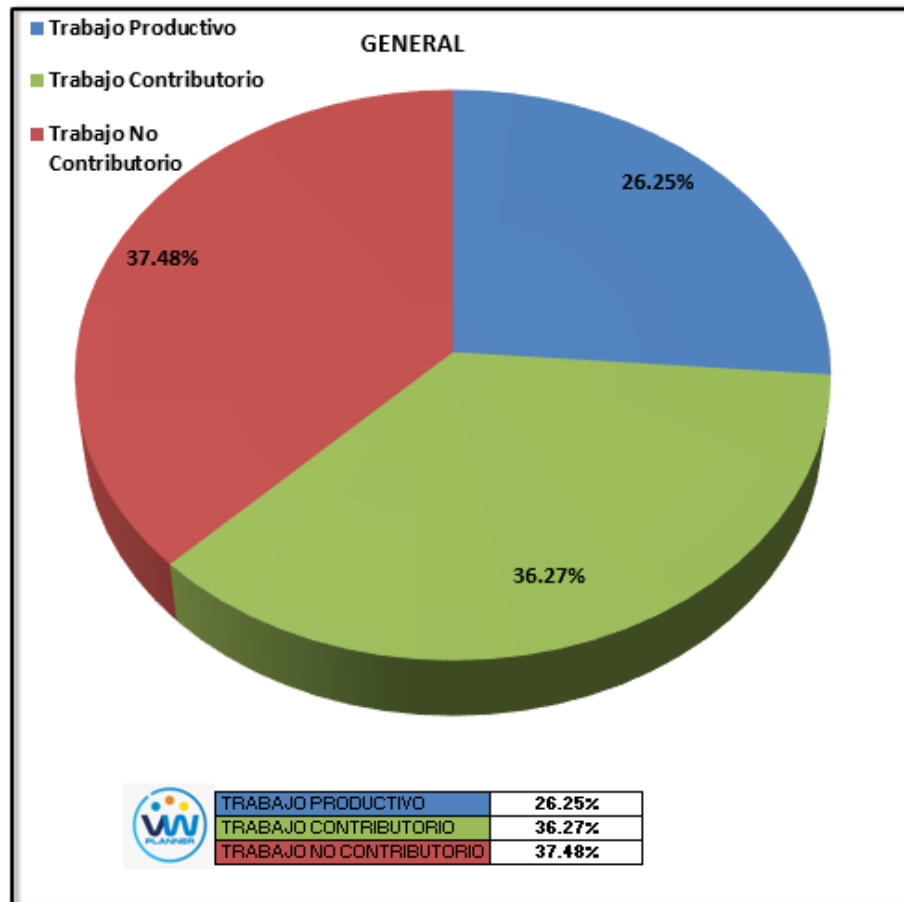


Imagen 62 – Porcentaje de Trabajos - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 37.48% fue de trabajo no Contributorio, debido a diferentes factores como como no tener en campo los planos definitivos en el cual se ven detalles de vigas y losas, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron debido al sobredimensionamiento de la cuadrilla pues esta solo realizaba la habilitación y colocación para un sector por día. Solo un 26.25 % del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (colocado de acero en vigas y losas).

Dejando un porcentaje 36.27 % de trabajos contributorios que representan más de un tercio del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 67 a la 69 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

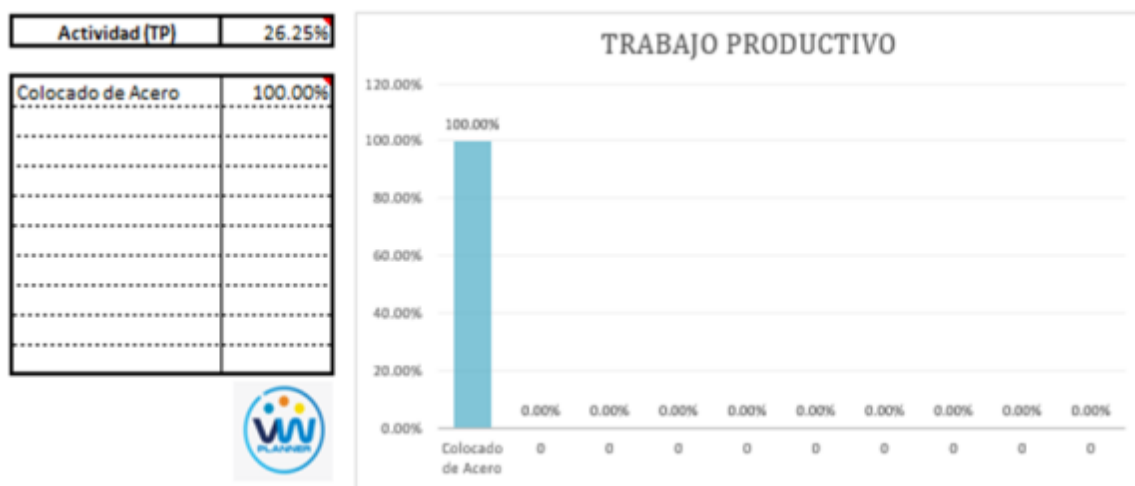


Imagen 63 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 26.25% de trabajos productivos, el 100 % es de colocación de acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

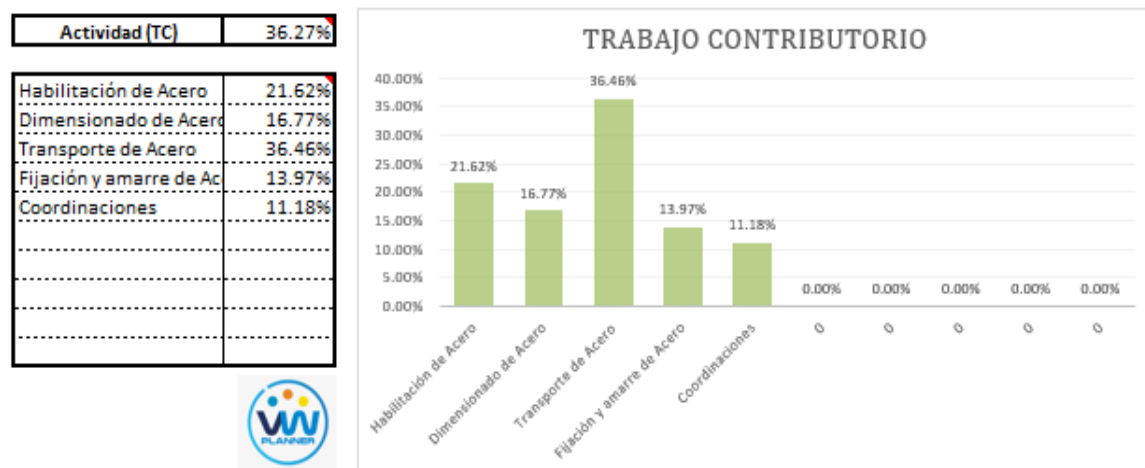


Imagen 64 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributivos representan el 36.27 % del total de los trabajos para el habilitado y colocado de acero en vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es el transporte de acero con un 36.46% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de coordinaciones con 11.18%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

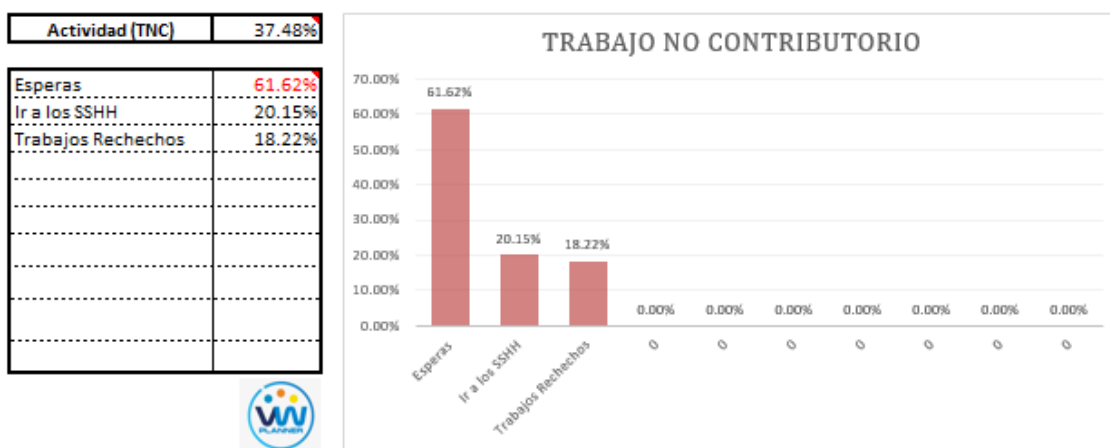


Imagen 65 – Análisis de Trabajo No Contributivo - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan el 37.48 % del porcentaje total de actividades de habilitado y colocado de acero en Vigas y Losas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributivos, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por la falta de información y detalles actualizados en campo. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos No Contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

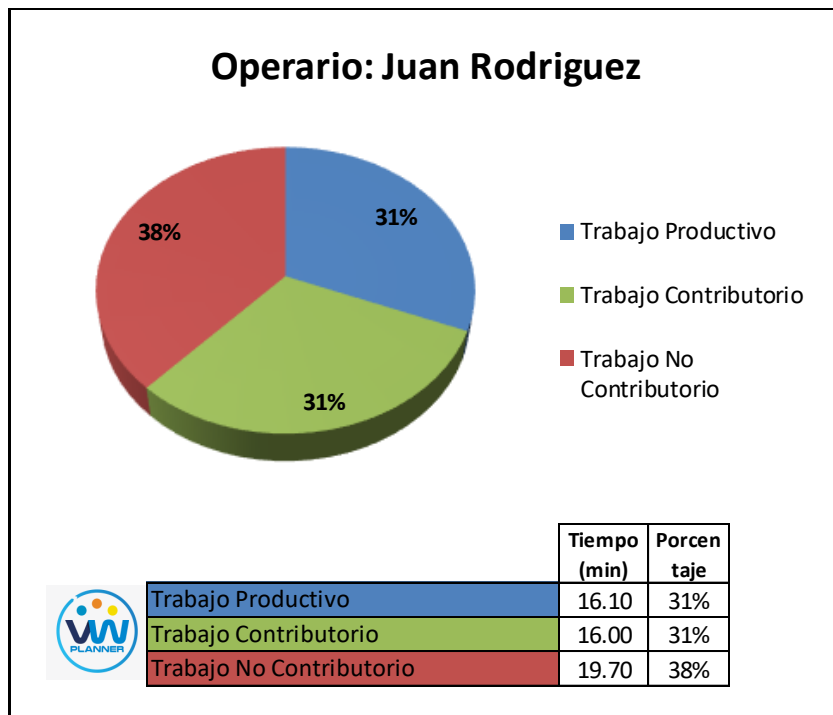


Imagen 66 – Análisis de Obrero 1 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

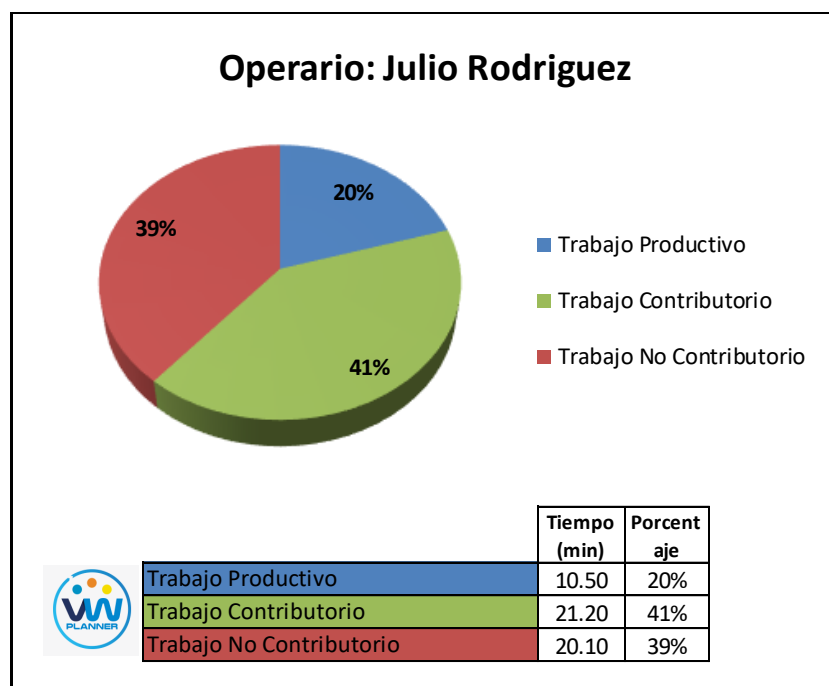


Imagen 67 – Análisis de Obrero 2 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

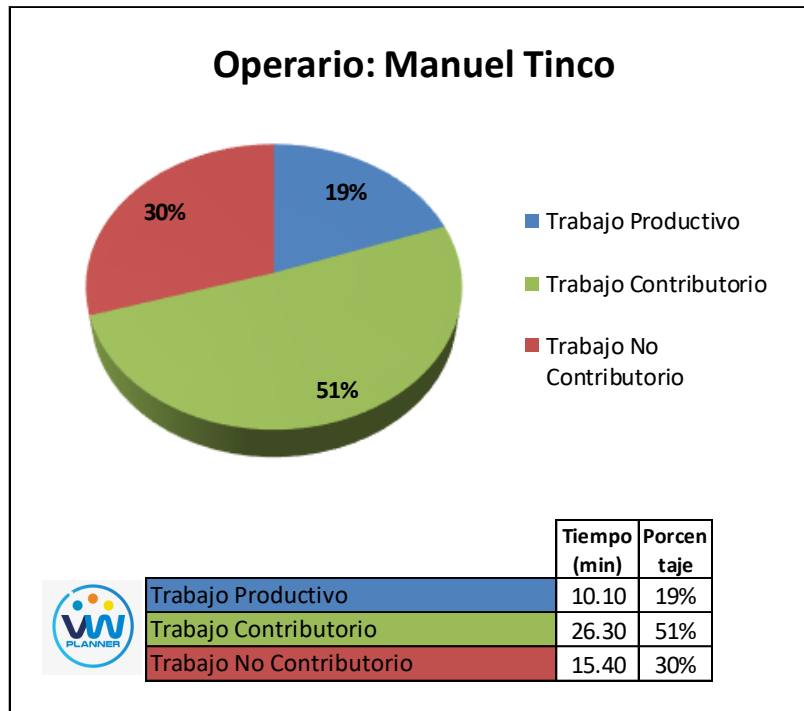


Imagen 68 – Análisis de Obrero 3 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

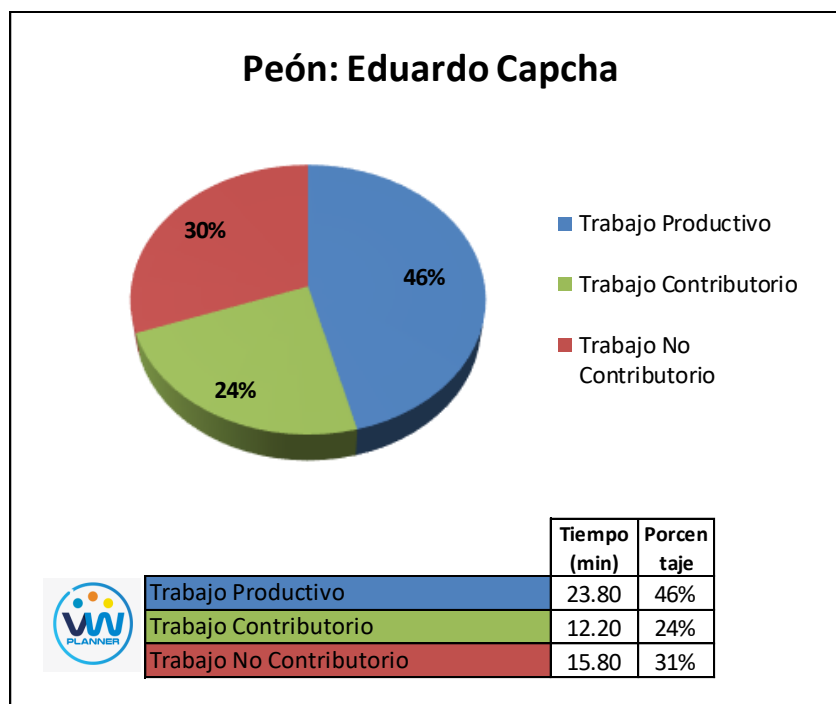


Imagen 69 – Análisis de Obrero 4 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

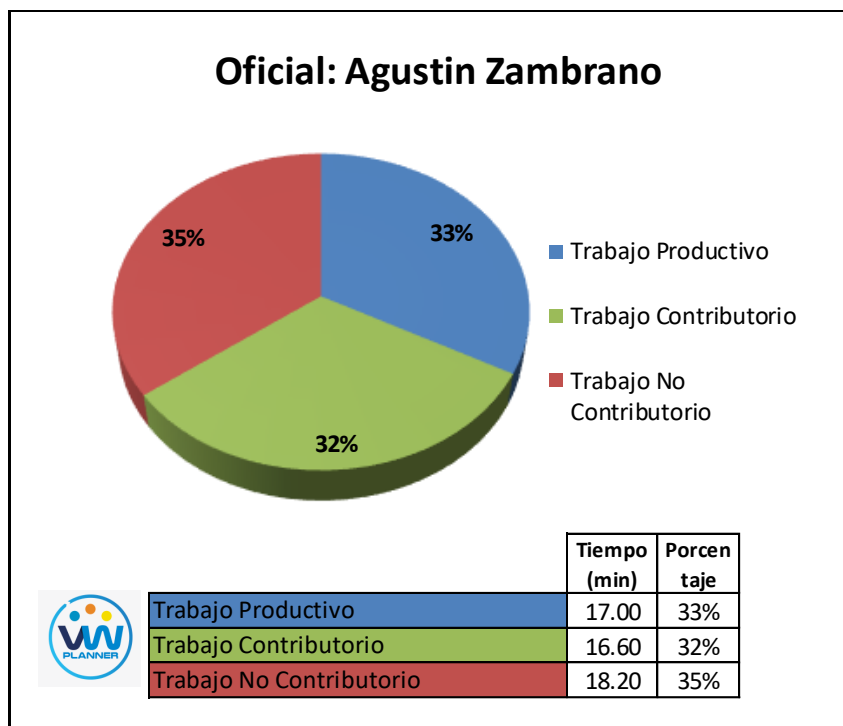


Imagen 70 – Análisis de Obrero 5 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

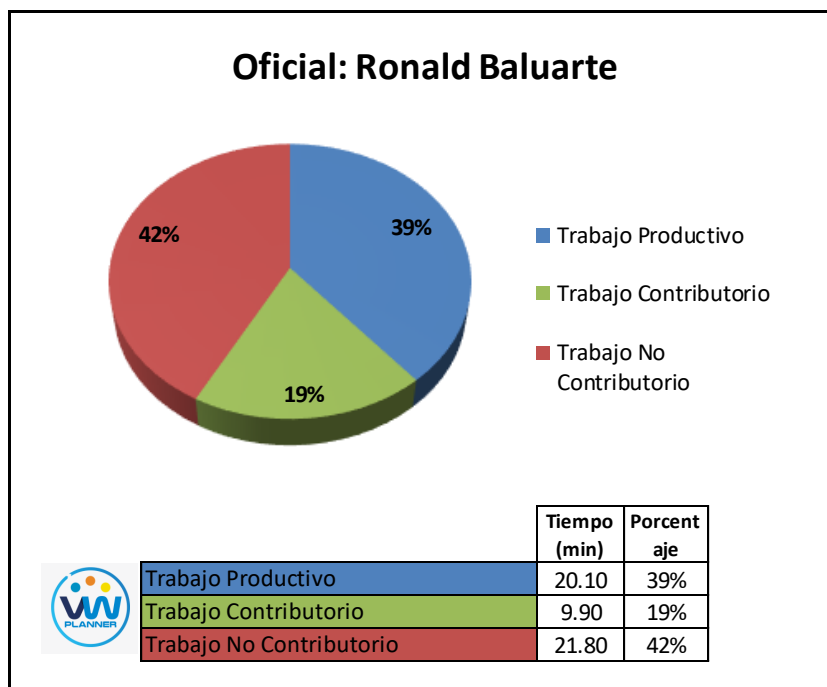


Imagen 71 – Análisis de Obrero 6 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

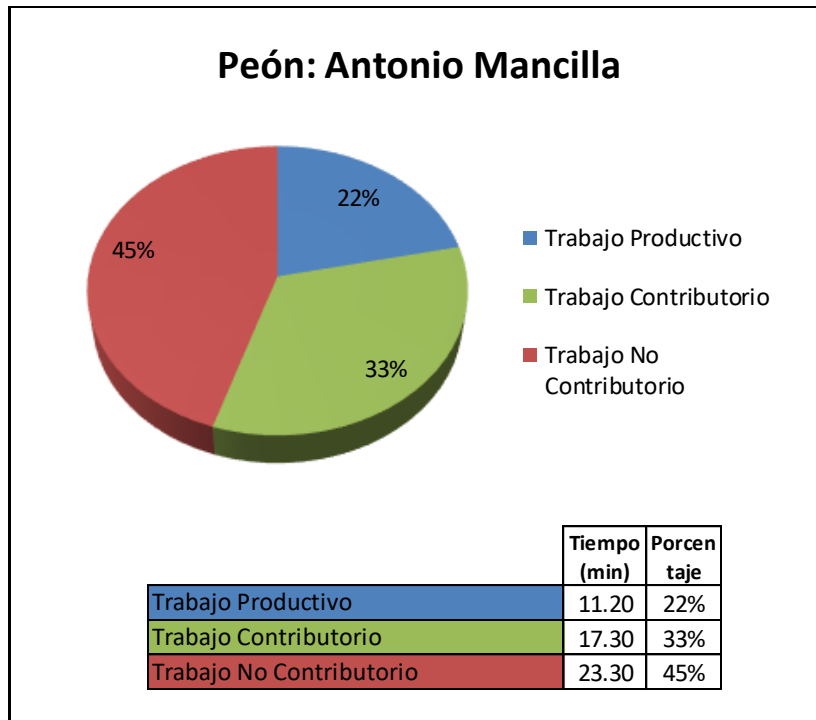


Imagen 72 – Análisis de Obrero 7 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

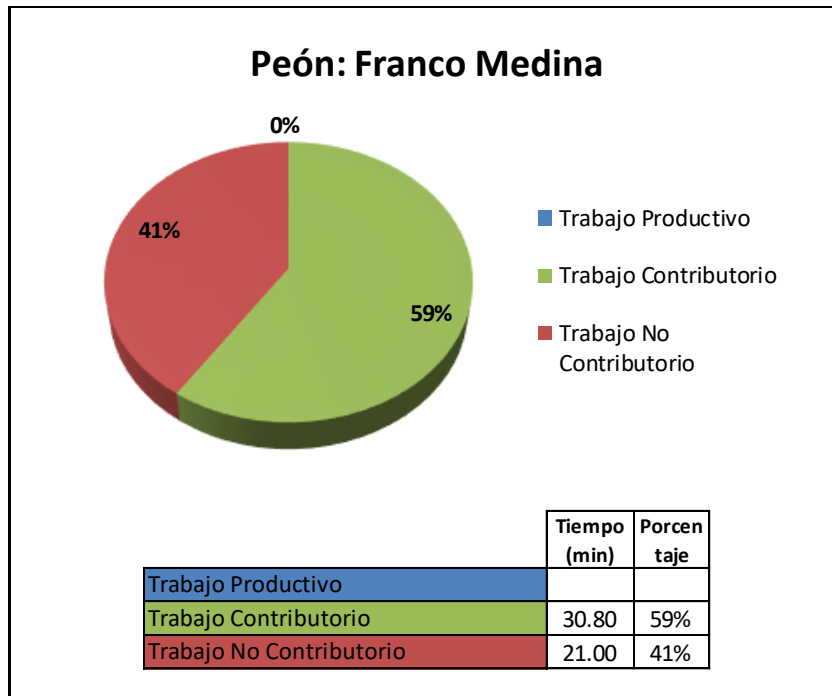


Imagen 73 – Análisis de Obrero 8 - Partida 7

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.8 Vaciado de concreto en vigas y losas

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de vaciado de concreto en vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 37 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 8

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Colocado de Concreto en Vigas |
| 2 | Colocado de Concreto en Losas |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 38 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 8

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|--------------------------|
| 11 | Coordinaciones |
| 12 | Limpieza de Armadura |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| 14 | Jalar concreto con lampa |
| 15 | Nivelar con Regla |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 39 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 8

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 40 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 8

| Cargo | Nombre |
|-----------------|-------------------|
| Maestro | Antonio Soto |
| Operario | Oscar Guillen |
| Operario | Eduardo Gutierrez |
| Operario | Miguel Parodi |
| Oficial | Pedro Gutierrez |
| Peón | Juan Morales |

| | |
|-------------|-----------------|
| Peón | Irving Palacios |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 74 - Vaciado de Concreto en Vigas Y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Vaciado de Concreto en Vigas Y Losas (tabla 42).

Tabla 41 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 8

|  | Maestro | Operario | Operario | Operario | Oficial | Peón | Peón | Tiempo Promedio (min) |
|---|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| | <u>Antonio Soto</u> | <u>Oscar Guillen</u> | <u>Eduardo Gutierrez</u> | <u>Miguel Parodi</u> | <u>Pedro Gutierrez</u> | <u>Juan Morales</u> | <u>Irving Palacios</u> | |
| 1 | 21 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 1.00 |
| 2 | 21 | 11 | 11 | 11 | 21 | 12 | 11 | 0.80 |
| 3 | 21 | 11 | 11 | 13 | 21 | 21 | 13 | 1.10 |
| 4 | 21 | 11 | 11 | 23 | 21 | 21 | 23 | 0.90 |
| 5 | 21 | 21 | 11 | 23 | 21 | 21 | 23 | 1.10 |
| 6 | 11 | 21 | 22 | 23 | 21 | 1 | 23 | 1.20 |
| 7 | 11 | 21 | 22 | 1 | 13 | 1 | 1 | 0.80 |
| 8 | 11 | 11 | 11 | 1 | 13 | 1 | 1 | 0.90 |
| 9 | 11 | 11 | 12 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 10 | 11 | 22 | 12 | 13 | 13 | 21 | 13 | 1.20 |
| 11 | 11 | 21 | 1 | 22 | 13 | 21 | 22 | 1.30 |
| 12 | 11 | 21 | 12 | 22 | 21 | 1 | 22 | 1.10 |
| 13 | 11 | 21 | 12 | 22 | 21 | 1 | 22 | 0.90 |
| 14 | 11 | 21 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 1.10 |
| 15 | 13 | 21 | 21 | 12 | 15 | 15 | 1 | 1.20 |
| 16 | 23 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0.80 |
| 17 | 23 | 13 | 15 | 1 | 1 | 1 | 13 | 0.90 |
| 18 | 23 | 13 | 15 | 2 | 2 | 2 | 13 | 1.10 |
| 19 | 1 | 13 | 1 | 2 | 2 | 2 | 21 | 0.90 |
| 20 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 1.10 |
| 21 | 1 | 13 | 1 | 21 | 21 | 21 | 14 | 1.10 |
| 22 | 13 | 13 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 1.20 |
| 23 | 22 | 13 | 21 | 21 | 21 | 14 | 1 | 1.30 |
| 24 | 22 | 21 | 1 | 1 | 1 | 14 | 1 | 1.00 |
| 25 | 22 | 21 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.10 |
| 26 | 13 | 21 | 13 | 13 | 13 | 13 | 21 | 0.90 |
| 27 | 13 | 22 | 13 | 13 | 13 | 22 | 14 | 1.10 |
| 28 | 1 | 22 | 13 | 21 | 1 | 2 | 14 | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 13 | 21 | 1 | 2 | 14 | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 22 | 21 | 1 | 2 | 21 | 1.20 |
| 31 | 22 | 13 | 22 | 21 | 21 | 2 | 21 | 0.80 |
| 32 | 22 | 13 | 22 | 21 | 21 | 2 | 21 | 0.90 |
| 33 | 23 | 21 | 22 | 21 | 13 | 2 | 13 | 1.10 |
| 34 | 11 | 21 | 22 | 21 | 13 | 1 | 13 | 1.00 |
| 35 | 1 | 21 | 11 | 21 | 13 | 22 | 13 | 1.10 |
| 36 | 1 | 21 | 11 | 21 | 1 | 22 | 1 | 0.90 |
| 37 | 1 | 21 | 23 | 13 | 22 | 22 | 1 | 1.10 |
| 38 | 21 | 21 | 23 | 13 | 22 | 22 | 1 | 1.20 |
| 39 | 21 | 1 | 11 | 13 | 1 | 1 | 1 | 0.80 |
| 40 | 21 | 1 | 11 | 13 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 11 | 21 | 21 | 1 | 1 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 21 | 21 | 21 | 23 | 22 | 1.30 |
| 44 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 23 | 22 | 1.00 |
| 45 | 1 | 22 | 1 | 1 | 23 | 23 | 22 | 1.00 |
| 46 | 1 | 22 | 14 | 14 | 23 | 14 | 23 | 1.00 |
| 47 | 23 | 1 | 14 | 14 | 21 | 14 | 23 | 1.00 |
| 48 | 23 | 22 | 22 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 49 | 23 | 13 | 11 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de vaciado de concreto en vigas y losas (Imagen 79).

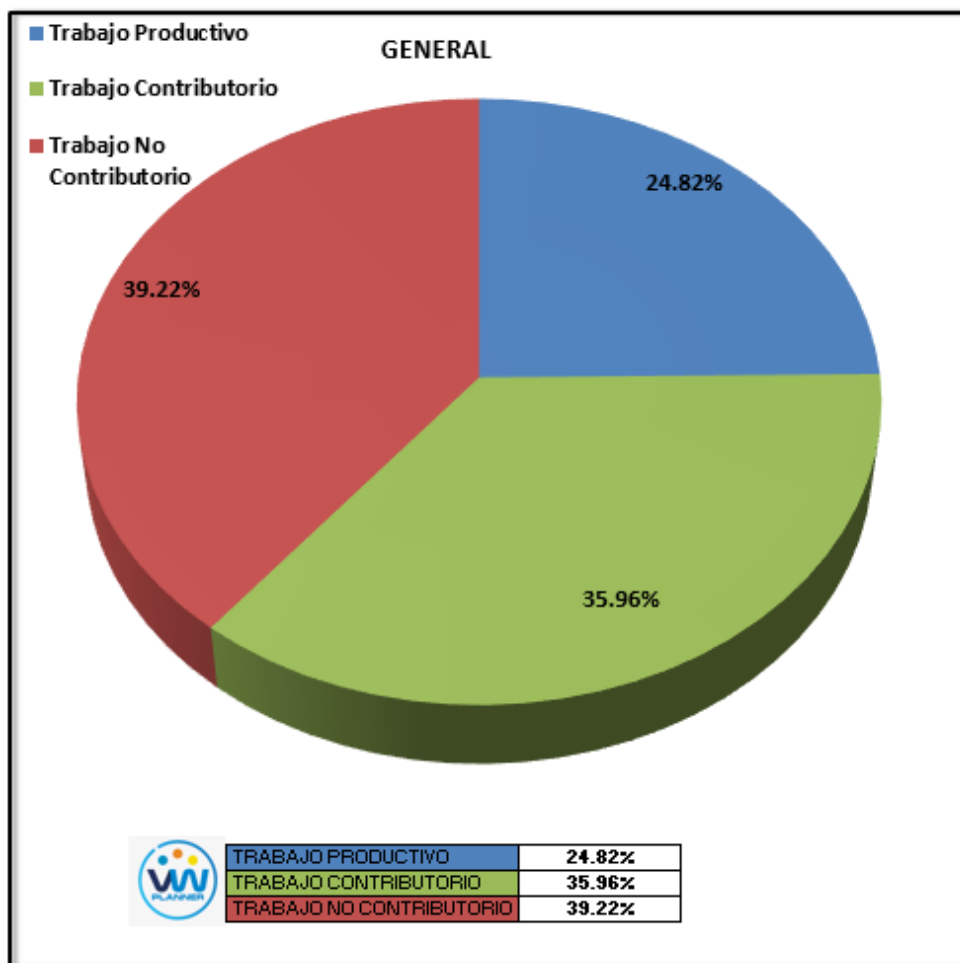


Imagen 75 – Porcentaje de Trabajos - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que el 39.22% fue de trabajo no contributorio, debido a diferentes factores como no tener los equipos listos y operativos funcionando en campo, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron entre la salida de un mixer y la llegada del siguiente, otro también son las esperas o tiempos muertos que se dieron debido al sobredimensionamiento de la cuadrilla pues esta solo realizaba vaciado de concreto para un sector por día. Solo un 24.82 % del total de trabajos, se consideran trabajos productivos (colocado de concreto).

Dejando un porcentaje 35.96 % de trabajos contributorios que representan más de un tercio del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

De la Imagen 80 a la 82 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

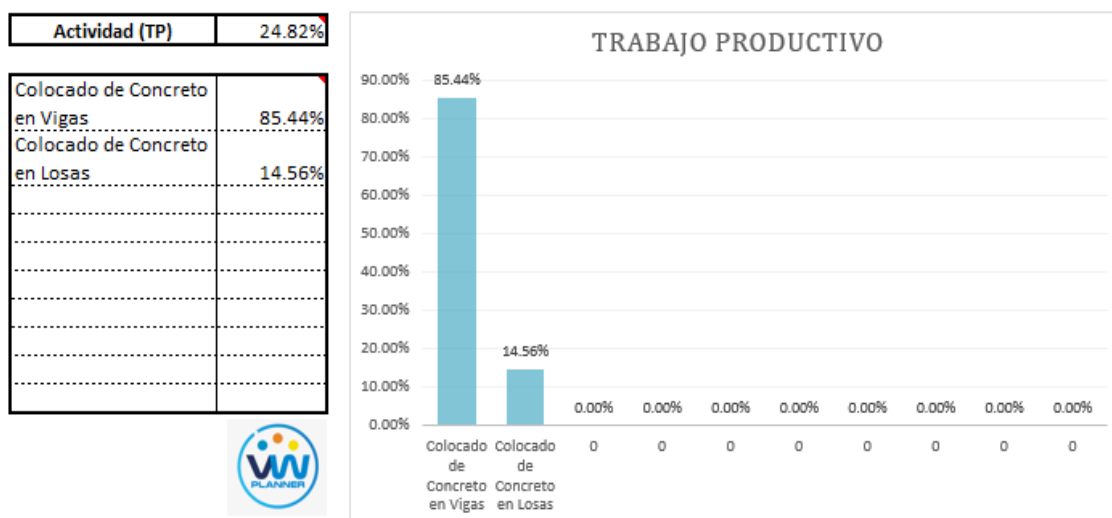


Imagen 76 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 24.85% de trabajos productivos, el 85.44 % es de colocación de concreto en vigas.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

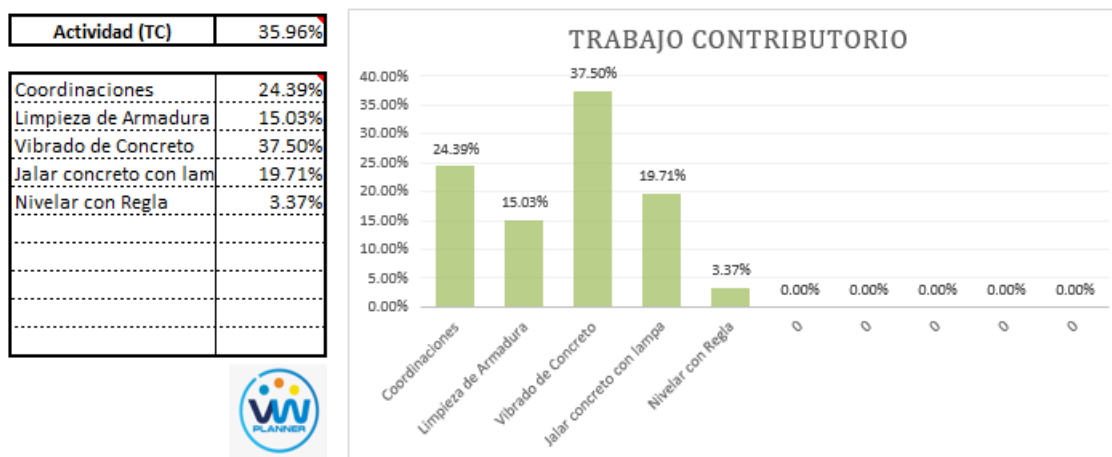


Imagen 77 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 35.96 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el vibrado de concreto con un 37.50% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de nivelar con regla con 3.37%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

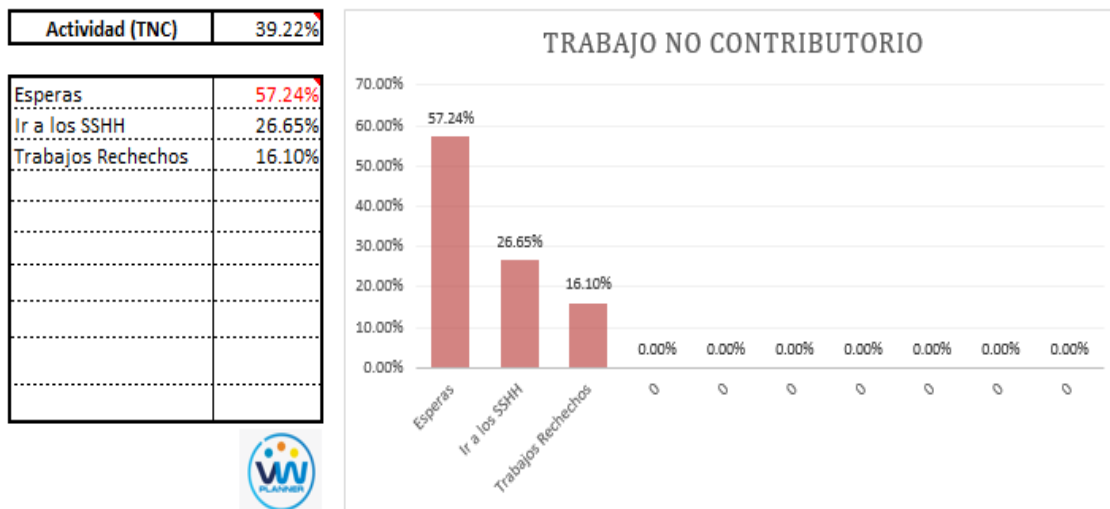


Imagen 78 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan el 39.22 % del porcentaje total de actividades de vaciado de concreto en vigas y losas.

De acuerdo al análisis mostrado nos indica que las esperas son la causa del mayor porcentaje de trabajos no contributorios, esto como lo mencionamos anteriormente se debe en resumen a las esperas en campo por el cambio de mixer para proporcionar el concreto premezclado en obra. Y también por la falta de asignación de actividades a cada obrero.

Por otro lado, según el análisis por trabajador podemos identificar quien es el obrero que ocupa la mayor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

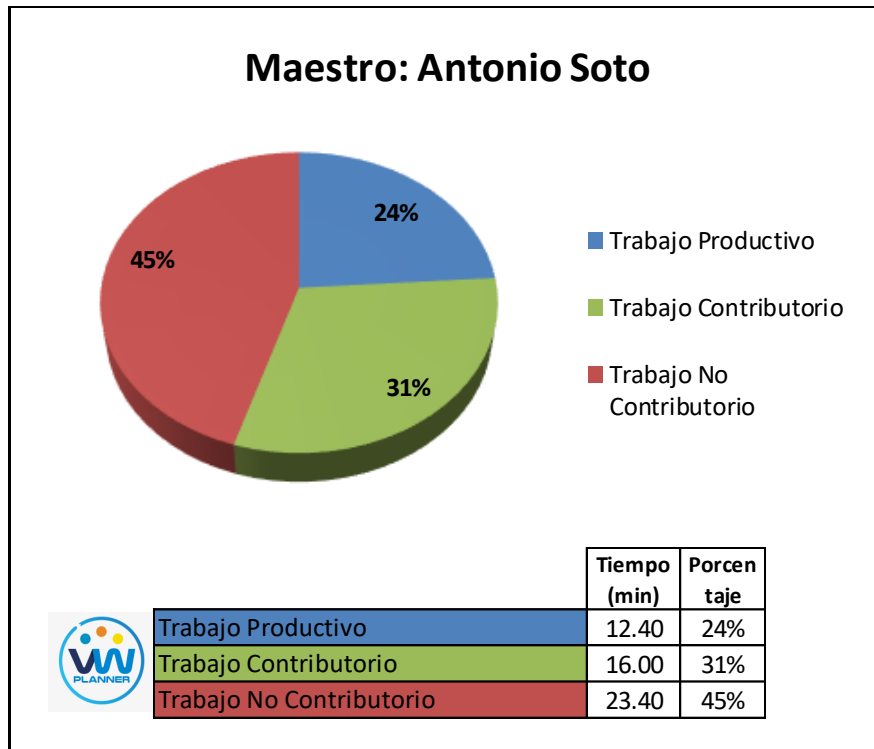


Imagen 79 – *Análisis de Obrero 1 - Partida 8*

Fuente: Carta Balance VW Planner

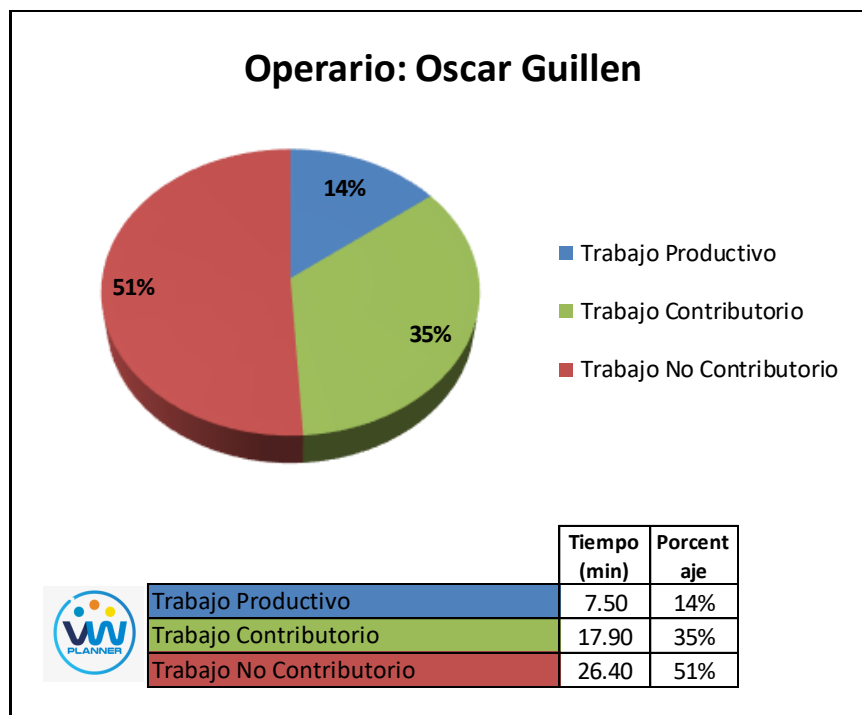


Imagen 80 – *Análisis de Obrero 2 - Partida 8*

Fuente: Carta Balance VW Planner

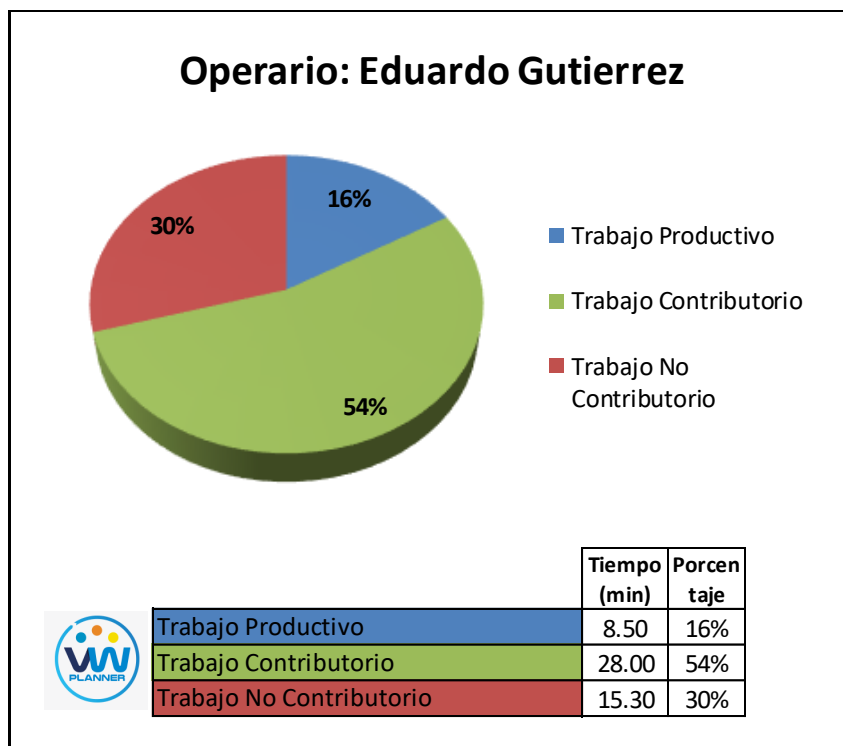


Imagen 81 – Análisis de Obrero 3 - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

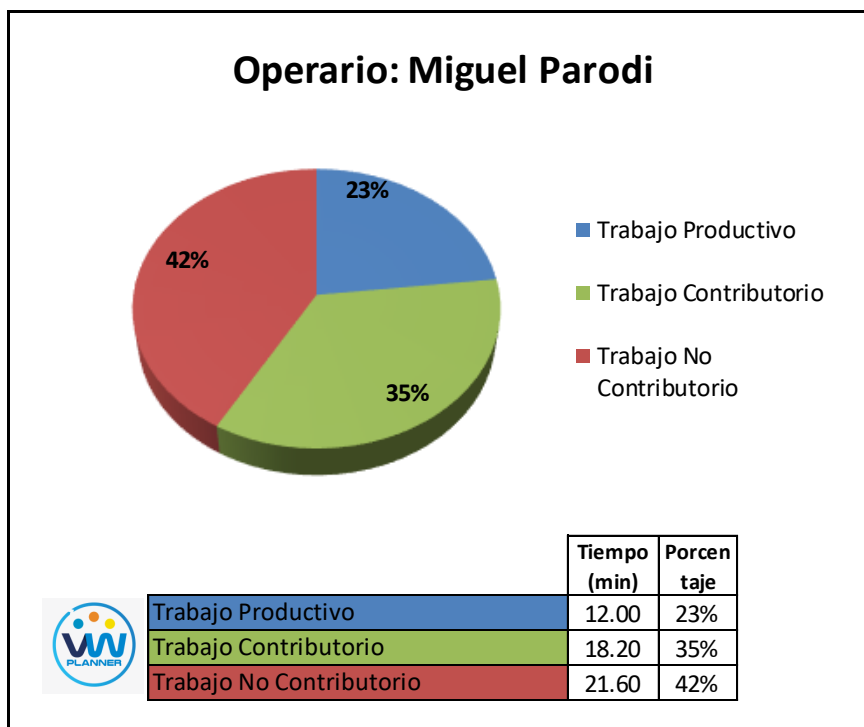


Imagen 82 – Análisis de Obrero 4 - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

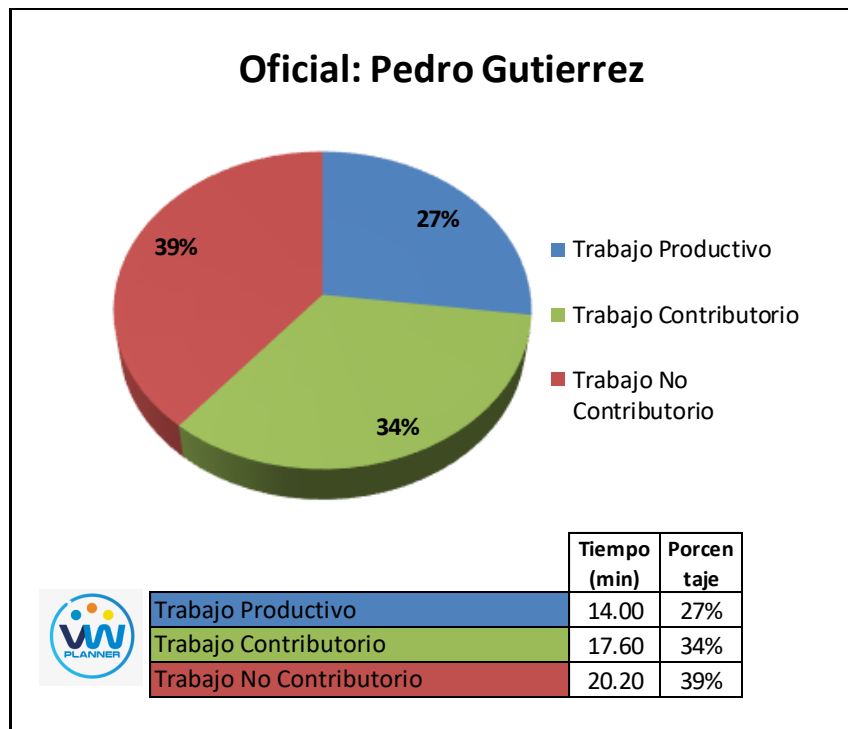


Imagen 83 – Análisis de Obrero 5 - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

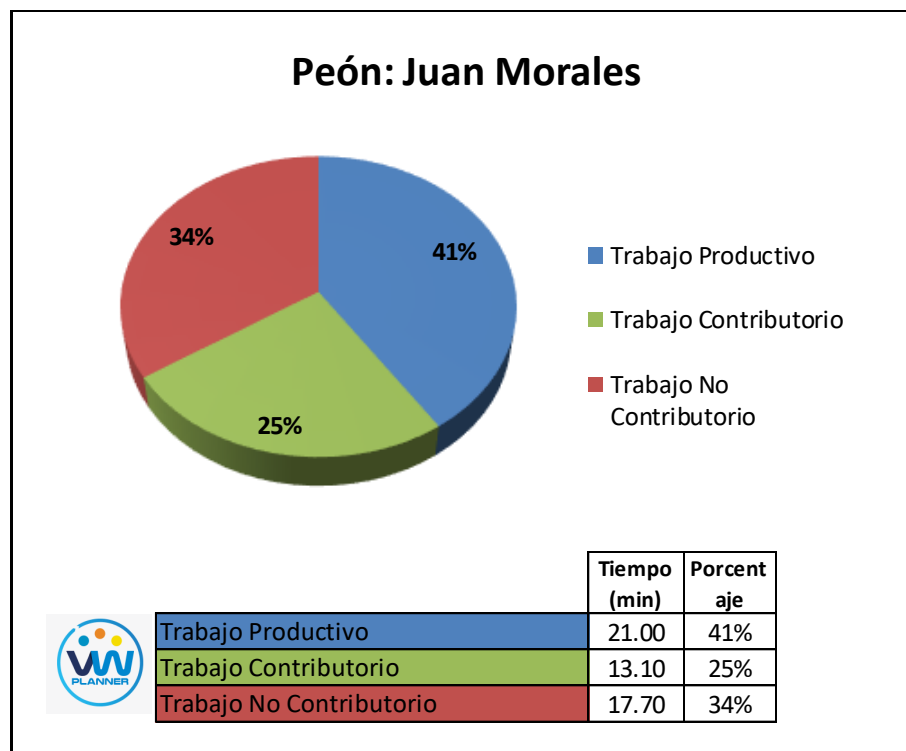


Imagen 84 – Análisis de Obrero 6 - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

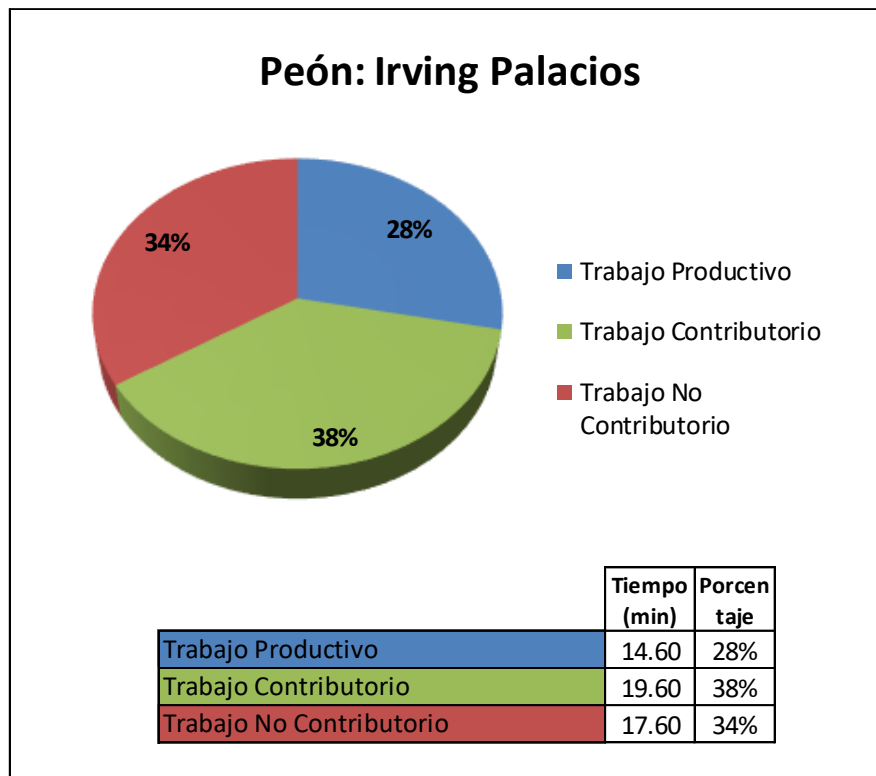



Imagen 85 – Análisis de Obrero 7 - Partida 8

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.2.9 Resumen de porcentajes de trabajos por partidas

A continuación, se muestra el resumen de porcentajes por todas las partidas de estructura en lo que respecta a la mano de obra.

Tabla 42 - Porcentaje de trabajos por Partidas

|  PARTIDAS / TRABAJOS | | % Trabajo Productivo | % Trabajo Contributorio | % Trabajo No Contributorio |
|--|---|----------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Habilitado y Colocado de Acero | 19.47% | 37.55% | 42.98% |
| 2 | Vaciado de Concreto en Zapatas | 27.63% | 35.61% | 36.76% |
| 3 | Habilitado y Colocado de Acero en Placas y Columnas | 33.03% | 31.97% | 35.00% |
| 4 | Encofrado de Placas y Columnas | 26.51% | 34.88% | 38.61% |
| 5 | Vaciado de Concreto en Placas y Columnas | 24.32% | 35.97% | 39.70% |
| 6 | Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas | 36.05% | 27.05% | 36.90% |
| 7 | Habilitado y Colocado de Acero en Losa | 26.25% | 36.27% | 37.48% |
| 8 | Vaciado de Concreto en Vigas y Losas | 24.82% | 35.96% | 39.22% |
| Promedio de Todas Las Partidas (Mano de Obra) | | 27.26% | 34.41% | 38.33% |

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3 Propuestas de Mejora

Con los resultados obtenidos en las mediciones de las partidas de estructuras (mano de obra) a través de la Carta Balance VW Planner, ya tenemos más claro el panorama y los porcentajes de trabajos productivos por cada partida. Ahora analizaremos y tomaremos medidas de mejora para minimizar los Trabajos No contributorios, para así aumentar el porcentaje de productividad de las partidas.

Mediante Las cartas de balance que se muestran en el software VW Planner nos muestran una idea del flujo del proceso y como este podría mejorar, pero no indican si efectivamente los índices de productividad han mejorado. Es por ello que es de suma importancia utilizar correctamente la información que nos brinda este software sin perder el objetivo principal de hacer más rápido, productivo y mejor el proceso, sin utilizar más horas hombre por unidad de medida ejecutada.

Para todas las partidas que hemos observado que más del 35% de trabajos es No Contributorio (tabla 43). Ahora reorganizaremos las cuadrillas de trabajo a fin de reducir este porcentaje.

Para las propuestas de mejora determinamos los siguientes puntos:

- En el inicio de todas las actividades se tienen que efectuar con todas actividades previas necesarias y con todas las especificaciones y detalles claros pues estos retrasos en todas las partidas generan bastante tiempo de espera. Por lo que se propone que las actividades que comprenden las partidas analizadas se realicen después de toda la coordinación previa.
- Se reducirá en un trabajador para aquellas partidas en la cual el denominante de todos los integrantes de la cuadrilla sea trabajo no contributorio mayor al 50 %. Y se asignaran actividades específicas a cada trabajador para que no estén alternando entre actividades dentro de la misma partida.
- Al momento de revisar los análisis por cada trabajador verificaremos cual es el obrero con el mayor porcentaje de trabajo no contributorio para así reasignarlo en otra cuadrilla y no considerarlo en esta porque no aporta Valor significativo alguno al porcentaje de trabajos productivos.

Con estas propuestas de mejora realizaremos nuevamente la medición con el software VW Planner por medios de las cartas Balance VW Planner como se muestra en los siguientes apartados.

4.3.1 Habilitado y Colocado de Acero en Placas Y Columnas (Reevaluación)

Nuevamente procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen al trabajo de Habilitado y colocado de Acero en Zapatas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 43 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 1 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 44 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 1 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 45 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 1- Reev.*

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Descansos |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla.

Tabla 46 - *Cuadrilla de Trabajo – Partida 1 - Reevaluación*

| Cargo | Nombre |
|----------|----------------|
| Operario | Juan Rodriguez |
| Peón | Eduardo Capcha |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 90 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 86 – Habilitado y Colocado de Acero en Zapata - Reevaluación

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de habilitado y colocado de Acero en Zapatas (tabla 48).

Tabla 47 - Análisis de Carta Balance VW Planner – Partida 1- Reev.

|  | Operario | Peón | | | | Tiempo Promedio (min) |
|---|----------------|----------------|--|--|--|-----------------------|
| | Juan Rodríguez | Eduardo Capcha | | | | |
| 1 | 11 | 11 | | | | 1.00 |
| 2 | 11 | 11 | | | | 0.80 |
| 3 | 11 | 11 | | | | 1.10 |
| 4 | 11 | 11 | | | | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | | | | 1.10 |
| 6 | 12 | 12 | | | | 1.20 |
| 7 | 12 | 12 | | | | 0.80 |
| 8 | 12 | 13 | | | | 0.90 |
| 9 | 12 | 13 | | | | 1.10 |
| 10 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 11 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 12 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 13 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 14 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 15 | 21 | 1 | | | | 1.10 |
| 16 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 17 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 18 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 19 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 20 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 21 | 1 | 21 | | | | 1.10 |
| 22 | 1 | 21 | | | | 1.20 |
| 23 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 24 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 25 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 26 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 27 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 28 | 21 | 1 | | | | 1.20 |
| 29 | 21 | 1 | | | | 0.80 |
| 30 | 21 | 1 | | | | 0.90 |
| 31 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 32 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 33 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 34 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 35 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 36 | 1 | 22 | | | | 0.90 |
| 37 | 1 | 22 | | | | 1.10 |
| 38 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 39 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 40 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 41 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 42 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 43 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 44 | 22 | 1 | | | | 1.00 |
| 45 | 22 | 1 | | | | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 47 | 1 | 21 | | | | 1.00 |
| 48 | 1 | 21 | | | | 1.00 |
| 49 | 1 | 14 | | | | 1.00 |
| 50 | 14 | 14 | | | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la actividad (Imagen 91).

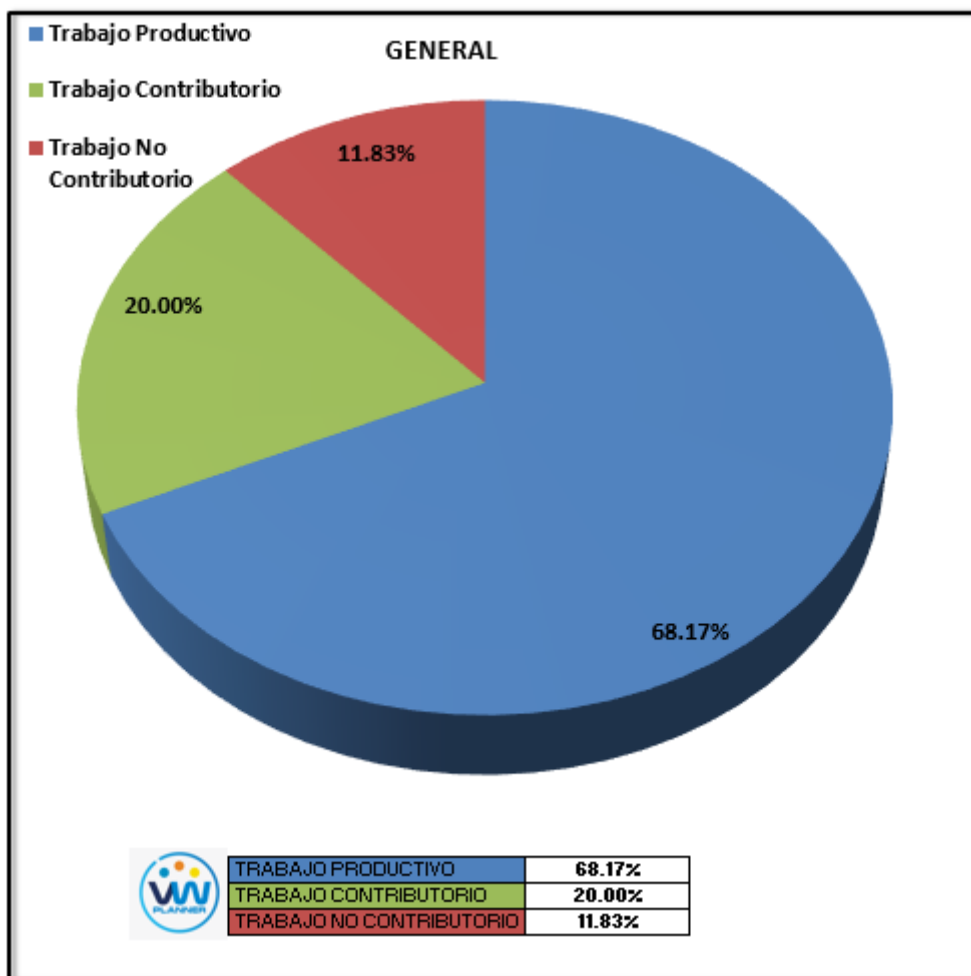


Imagen 87 – Porcentaje de Trabajos - Partida 1- Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 11.83% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 68.17% que representa mucho más de la mitad del total de la partida en trabajos productivos (colocado de acero).

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

De la Imagen 92 a la 94 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

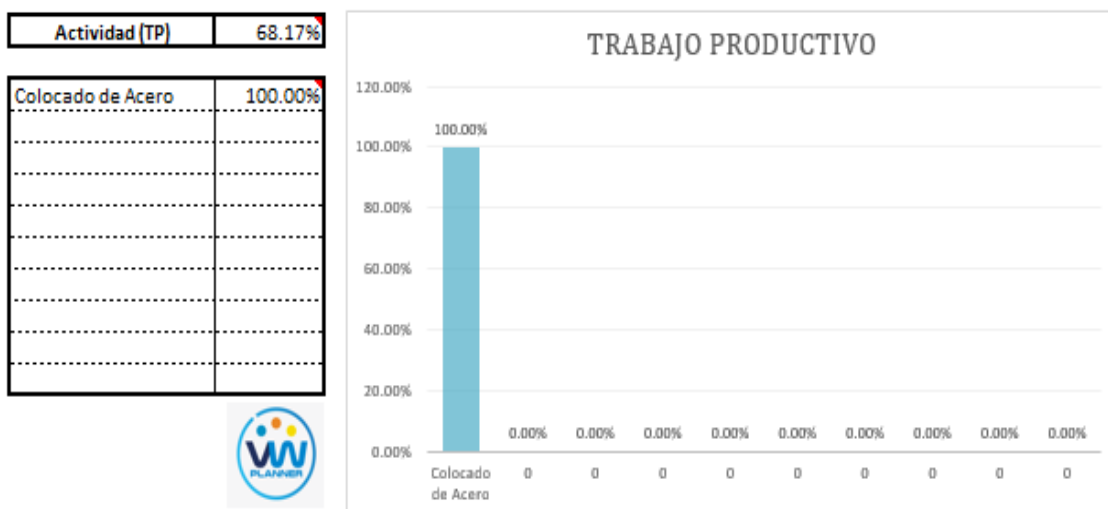


Imagen 88 – *Análisis de Trabajo Productivo - Partida 1- Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 68.17 % de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de colocado de acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

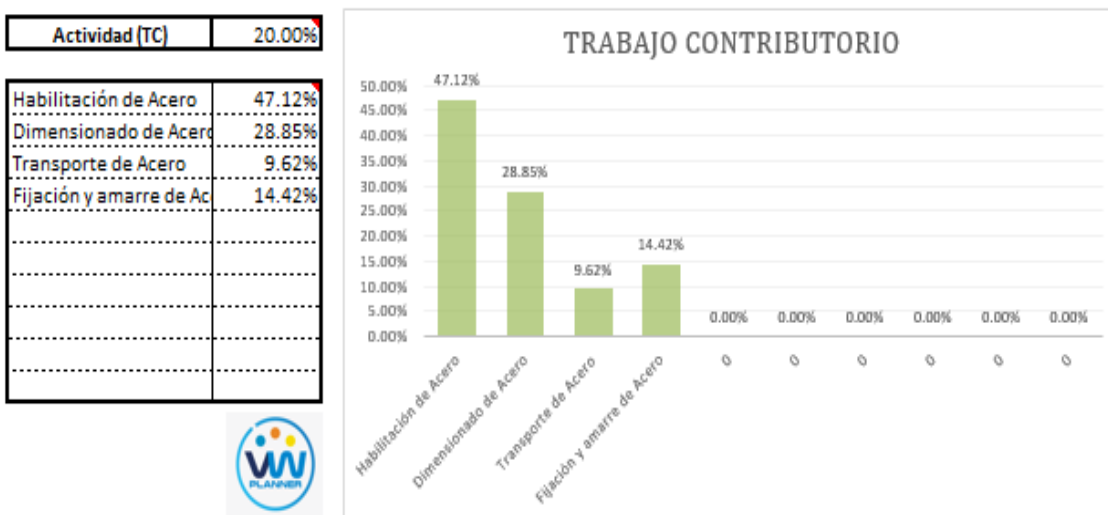


Imagen 89 – *Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 1- Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 20 % del total de los trabajos por el Habilitado y colocado de acero en zapatas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es habilitación de Acero con un 47.12% y con un menor porcentaje se tiene el transporte de acero con 9.62%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

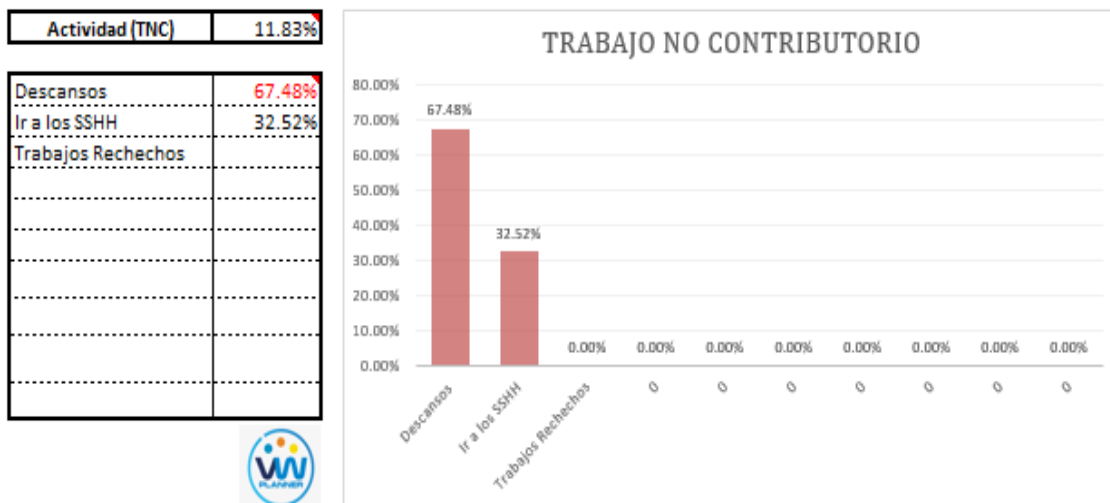


Imagen 90 – Análisis de Trabajo No Contributivo - Partida 1 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos en esta reevaluación solo representan el 11.83 % del porcentaje total de actividades por el habilitado y colocado de acero en zapatas.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

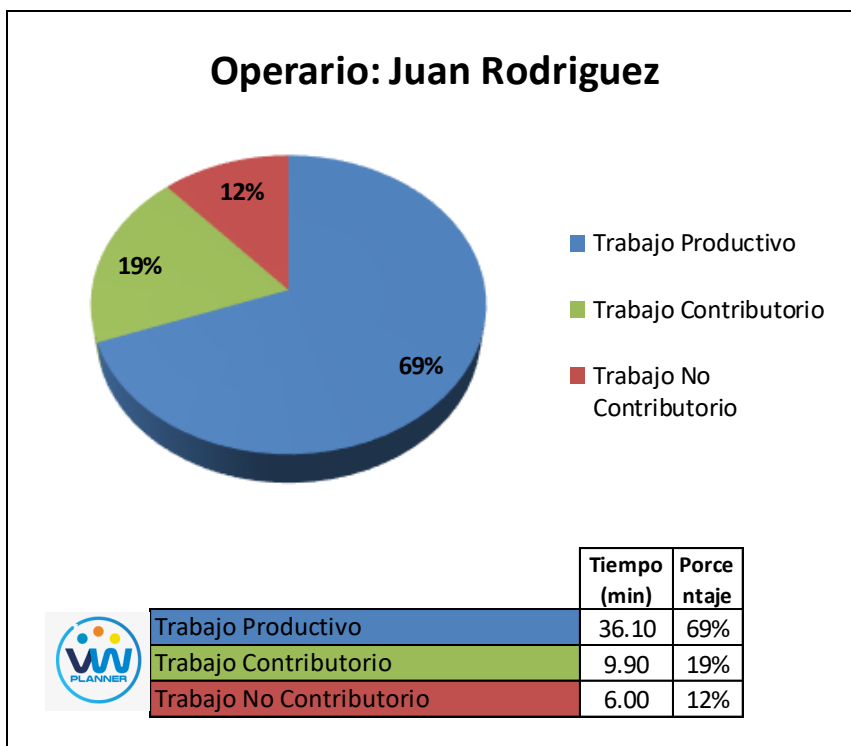


Imagen 91 – Análisis de Obrero 1 - Partida 1 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

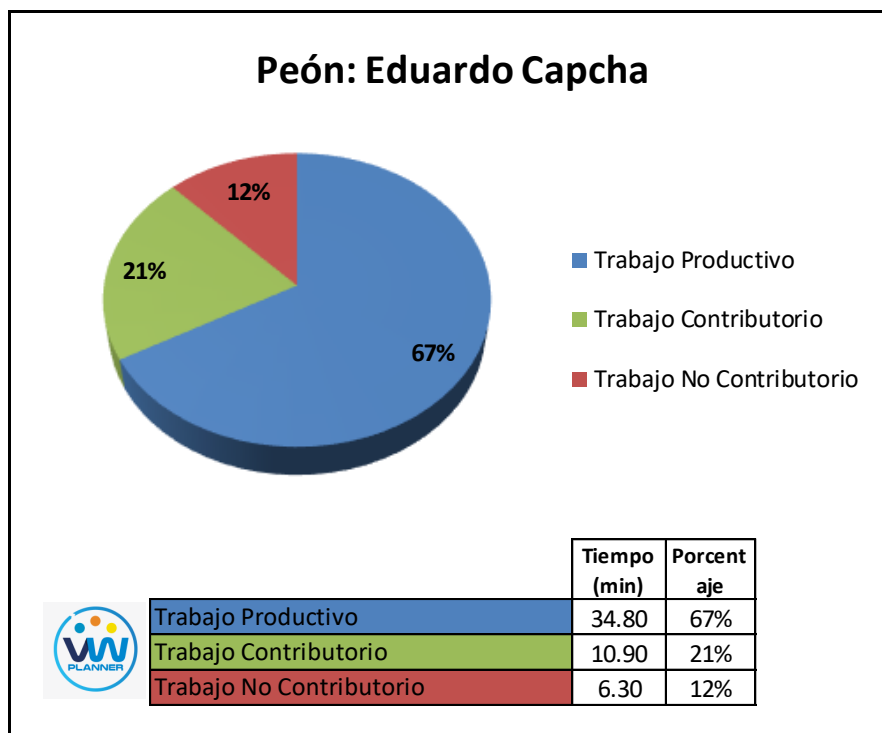


Imagen 92 – Análisis de Obrero 2 - Partida 1 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.2 Vaciado de concreto en zapatas (reevaluación)

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen al trabajo de vaciado de concreto en zapatas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 48 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 2 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|------------------------|
| 1 | Colocación de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 49 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 2 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|------------------------|
| 11 | Limpieza de terreno |
| 12 | Fijar Bandeja de Mixer |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| 14 | Nivelado Con regla |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 50 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 2- Reev.*

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 51 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 2 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Capataz | Rafael Chate |
| Operario | Juan Pallca |
| Operario | Junior Cajavilca |
| | |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 97 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 93 – Vaciado de Concreto en Zapata

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de vaciado de concreto en zapatas (tabla 53).

Tabla 52 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 2- Reev.

|  | Capataz | Operario | Operario | Tiempo Promedio (min) |
|---|---------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| | <u>Rafael Chate</u> | <u>Juan Pallca</u> | <u>Junior Cajavilca</u> | |
| 1 | 11 | 12 | 12 | 1.00 |
| 2 | 11 | 12 | 12 | 0.80 |
| 3 | 11 | 12 | 12 | 1.10 |
| 4 | 11 | 12 | 12 | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | 21 | 1.10 |
| 6 | 11 | 11 | 21 | 1.20 |
| 7 | 11 | 11 | 21 | 0.80 |
| 8 | 22 | 11 | 13 | 0.90 |
| 9 | 22 | 1 | 1 | 1.10 |
| 10 | 22 | 1 | 1 | 1.20 |
| 11 | 22 | 1 | 1 | 1.30 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 13 | 1 | 21 | 1 | 1.00 |
| 14 | 1 | 21 | 1 | 0.80 |
| 15 | 1 | 21 | 1 | 1.10 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 0.80 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1.30 |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 28 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 0.80 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 32 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 33 | 1 | 1 | 23 | 1.30 |
| 34 | 1 | 1 | 23 | 1.00 |
| 35 | 1 | 1 | 23 | 1.10 |
| 36 | 1 | 1 | 14 | 0.90 |
| 37 | 1 | 1 | 14 | 1.10 |
| 38 | 1 | 1 | 14 | 1.20 |
| 39 | 1 | 1 | 14 | 0.80 |
| 40 | 1 | 1 | 14 | 0.90 |
| 41 | 21 | 21 | 14 | 1.10 |
| 42 | 21 | 1 | 14 | 1.20 |
| 43 | 21 | 1 | 14 | 1.30 |
| 44 | 11 | 1 | 14 | 1.00 |
| 45 | 11 | 1 | 14 | 1.00 |
| 46 | 11 | 15 | 14 | 1.00 |
| 47 | 11 | 15 | 14 | 1.00 |
| 48 | 11 | 15 | 15 | 1.00 |
| 49 | 11 | 15 | 15 | 1.00 |
| 50 | 11 | 15 | 15 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la actividad (Imagen 98).

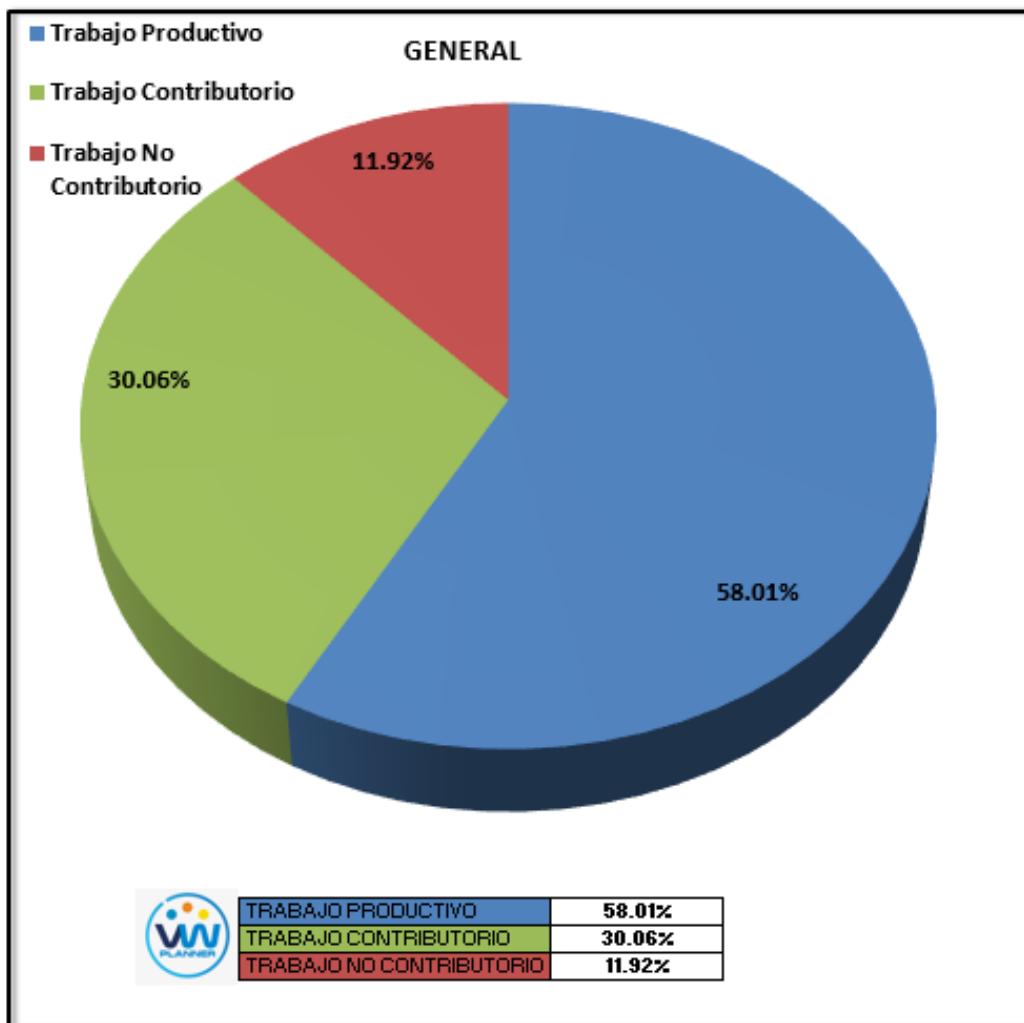


Imagen 94 – *Porcentaje de Trabajos - Partida 2 - Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 11.92% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 58.01% que representa mucho más de la mitad del total de la partida en trabajos productivos (vaciado de concreto).

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

De la imagen 99 a la 101 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

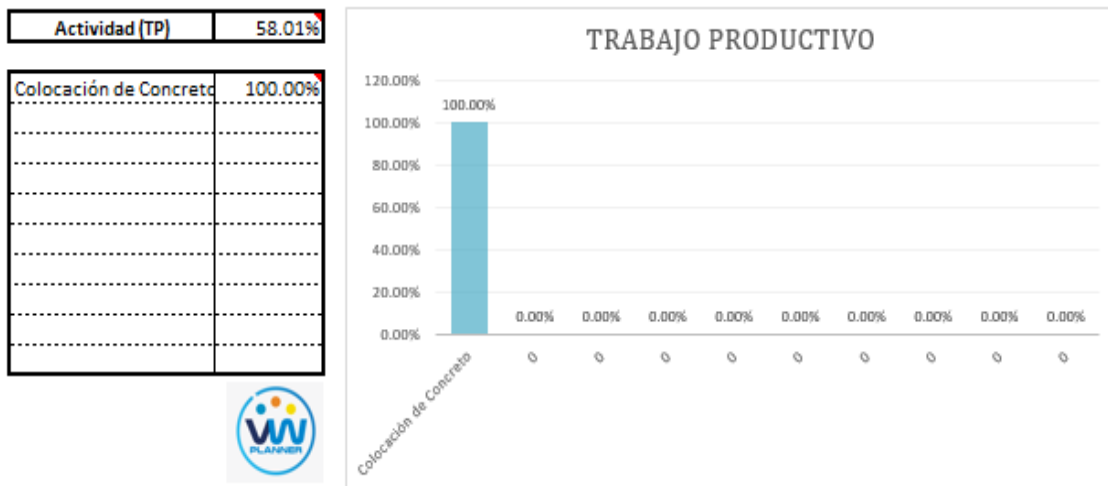


Imagen 95 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 2 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 27.63 % de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de colocación de concreto.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

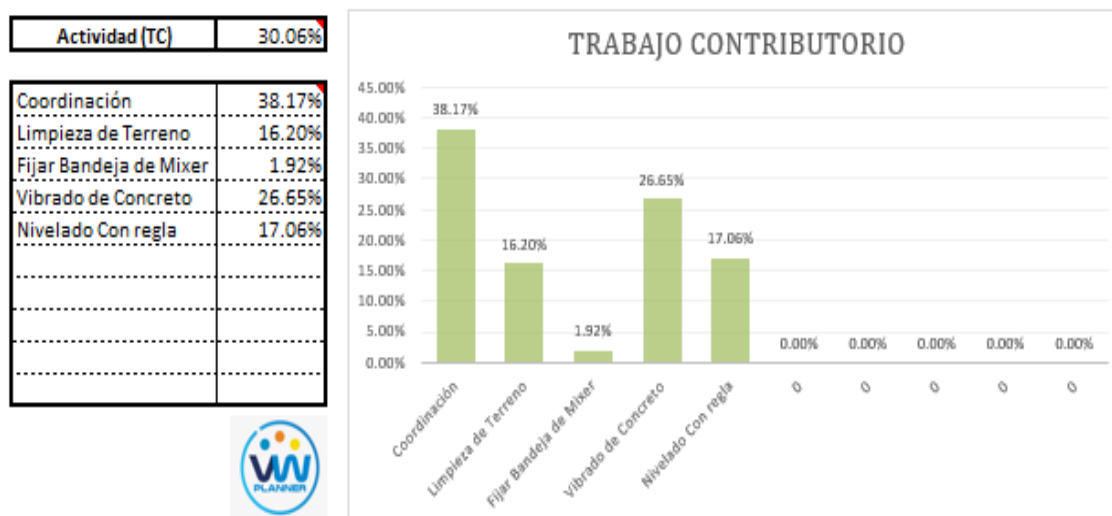


Imagen 96 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 2 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 30.06 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en zapatas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es coordinación con un 38.17% y con un menor porcentaje se tiene a fijar la bandeja del mixer con 1.92%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

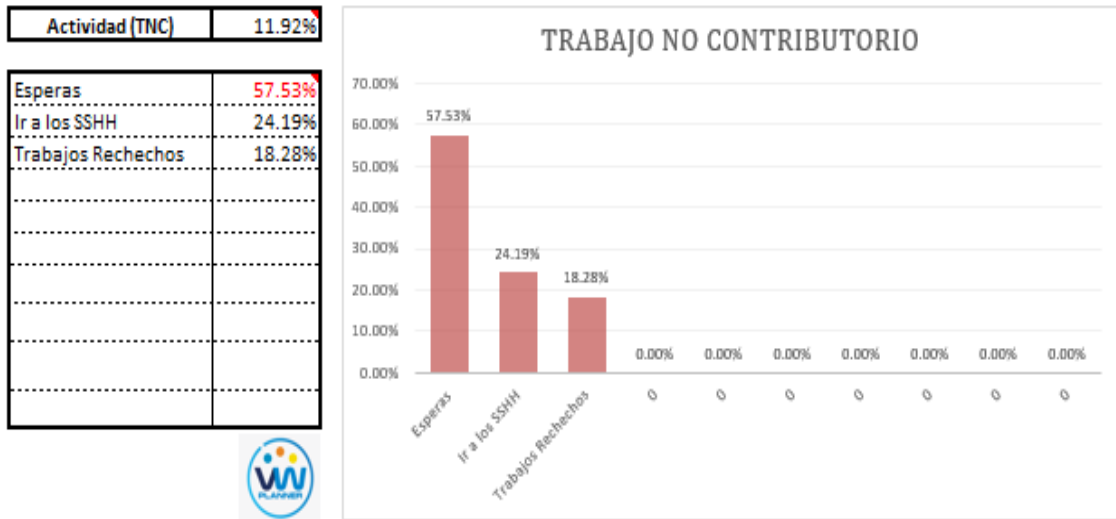


Imagen 97 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 2 – Reev.

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan el 11.92 % del porcentaje total de actividades por el vaciado de concreto en zapatas.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

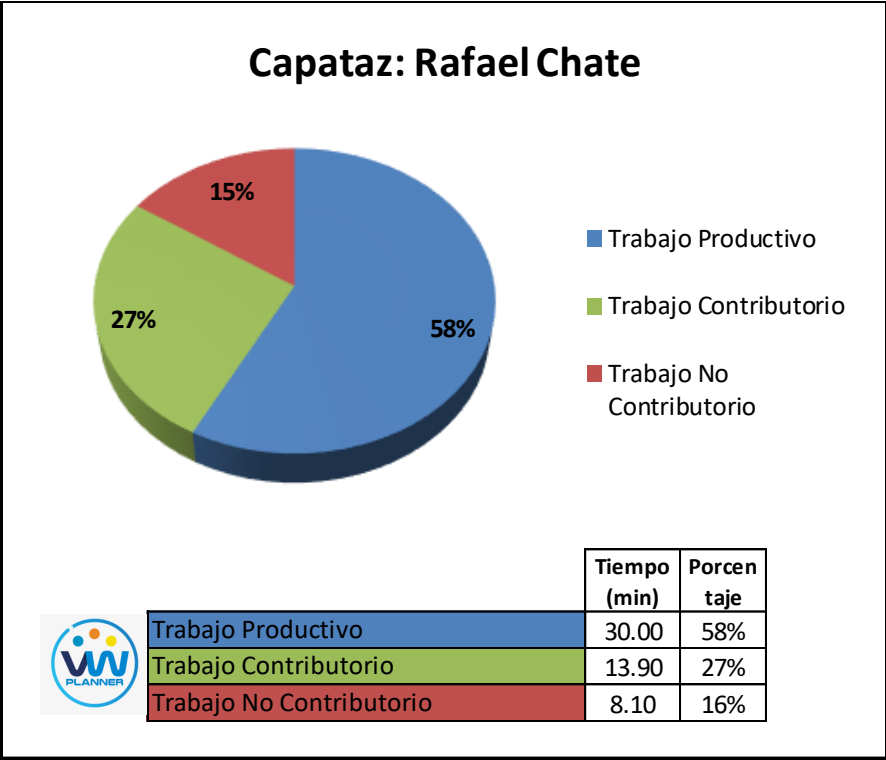


Imagen 98 – Análisis de Obrero 1 - Partida 2 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

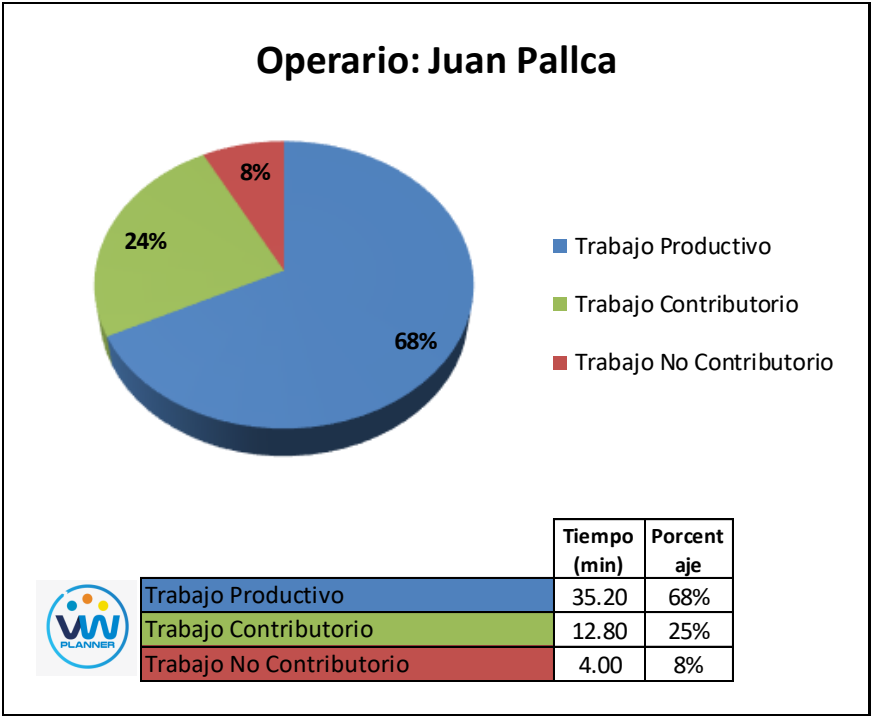
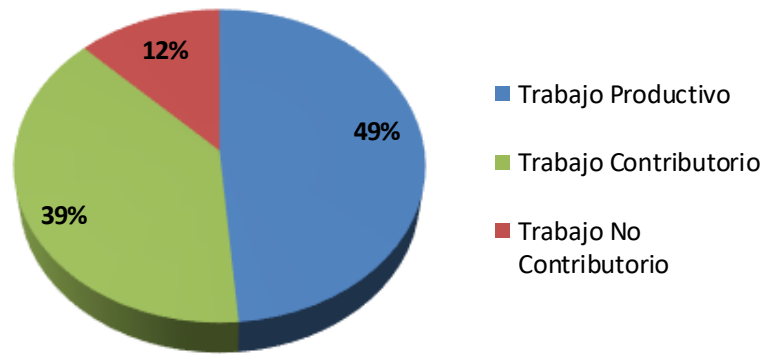


Imagen 99 – Análisis de Obrero 2 - Partida 2 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Operario: Junior Cajavilca



| | Tiempo (min) | Porcentaje |
|--------------------------|--------------|------------|
| Trabajo Productivo | 25.30 | 49% |
| Trabajo Contributorio | 20.20 | 39% |
| Trabajo No Contributorio | 6.50 | 13% |

Imagen 100 – Análisis de Obrero 3 - Partida 2 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.3 Habilitado y colocado de acero en placas y columnas (reevaluación)

Continuando con la reevaluación de esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a los trabajos de Habilitado y colocado de acero en placas y columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 53 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 3 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | Fijación de Acero |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 54 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 3 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|------------------------|
| 11 | Habilitado y Corte |
| 12 | Dimensionado y Doblado |
| 13 | Acarreo de Acero |
| 14 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 55 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 3 – Reev.*

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 56 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 3 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Operario | Felipe Rodriguez |
| Operario | Cesar Cavero |
| Peón | Javier Tocto |
| | |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 105 se muestra la distribución del personal según sus funciones:

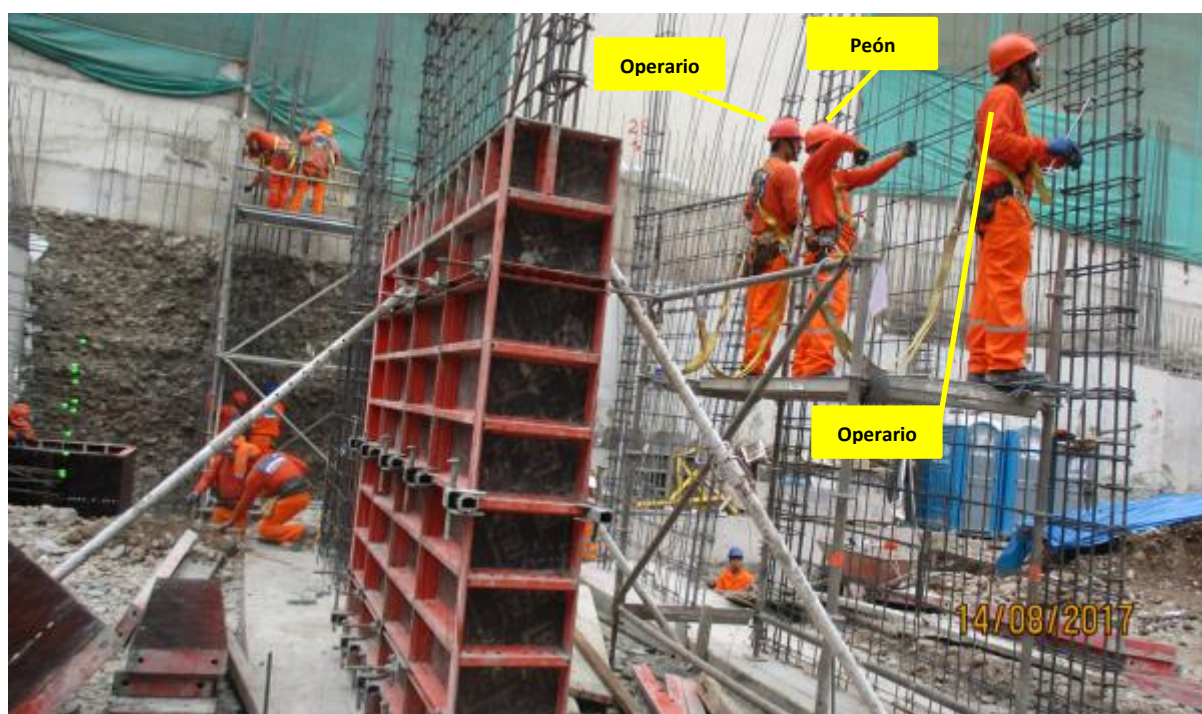



Imagen 101 – Habilitado y colocado de Acero en Placas y Columnas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Habilitado y colocado de acero en placas y columnas (tabla 58).

Tabla 57 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 3 – Reev.

| |  | Operario | Operario | Peón | | Tiempo Promedio (min) |
|----|---|-------------------------|---------------------|---------------------|--|-----------------------|
| | | <u>Felipe Rodriguez</u> | <u>Cesar Cavero</u> | <u>Javier Tocto</u> | | |
| 1 | | 21 | 11 | 11 | | 1.00 |
| 2 | | 21 | 11 | 11 | | 0.80 |
| 3 | | 11 | 21 | 11 | | 1.10 |
| 4 | | 12 | 21 | 11 | | 0.90 |
| 5 | | 12 | 11 | 11 | | 1.10 |
| 6 | | 12 | 11 | 11 | | 1.20 |
| 7 | | 22 | 11 | 11 | | 0.80 |
| 8 | | 22 | 11 | 11 | | 0.90 |
| 9 | | 12 | 11 | 11 | | 1.10 |
| 10 | | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 11 | | 1 | 1 | 13 | | 1.30 |
| 12 | | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 13 | | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 14 | | 1 | 1 | 13 | | 0.80 |
| 15 | | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 16 | | 1 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 17 | | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 18 | | 21 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 19 | | 21 | 1 | 13 | | 0.80 |
| 20 | | 1 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 21 | | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 22 | | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 23 | | 1 | 1 | 1 | | 1.30 |
| 24 | | 1 | 22 | 1 | | 1.00 |
| 25 | | 1 | 22 | 1 | | 1.10 |
| 26 | | 1 | 1 | 23 | | 0.90 |
| 27 | | 1 | 1 | 23 | | 1.10 |
| 28 | | 1 | 1 | 1 | | 1.20 |
| 29 | | 1 | 1 | 1 | | 0.80 |
| 30 | | 1 | 1 | 1 | | 0.90 |
| 31 | | 1 | 1 | 2 | | 1.10 |
| 32 | | 1 | 2 | 1 | | 1.20 |
| 33 | | 1 | 2 | 1 | | 1.30 |
| 34 | | 1 | 2 | 1 | | 1.00 |
| 35 | | 1 | 1 | 1 | | 1.10 |
| 36 | | 1 | 1 | 1 | | 0.90 |
| 37 | | 21 | 1 | 2 | | 1.10 |
| 38 | | 1 | 1 | 2 | | 1.20 |
| 39 | | 21 | 1 | 13 | | 0.80 |
| 40 | | 1 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 41 | | 1 | 21 | 13 | | 1.10 |
| 42 | | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 43 | | 2 | 2 | 13 | | 1.30 |
| 44 | | 2 | 2 | 21 | | 1.00 |
| 45 | | 2 | 2 | 2 | | 1.00 |
| 46 | | 2 | 2 | 2 | | 1.00 |
| 47 | | 2 | 2 | 2 | | 1.00 |
| 48 | | 23 | 2 | 2 | | 1.00 |
| 49 | | 23 | 2 | 23 | | 1.00 |
| 50 | | 1 | 1 | 23 | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de habilitado y colocado de acero en placas y columnas (Imagen 106).

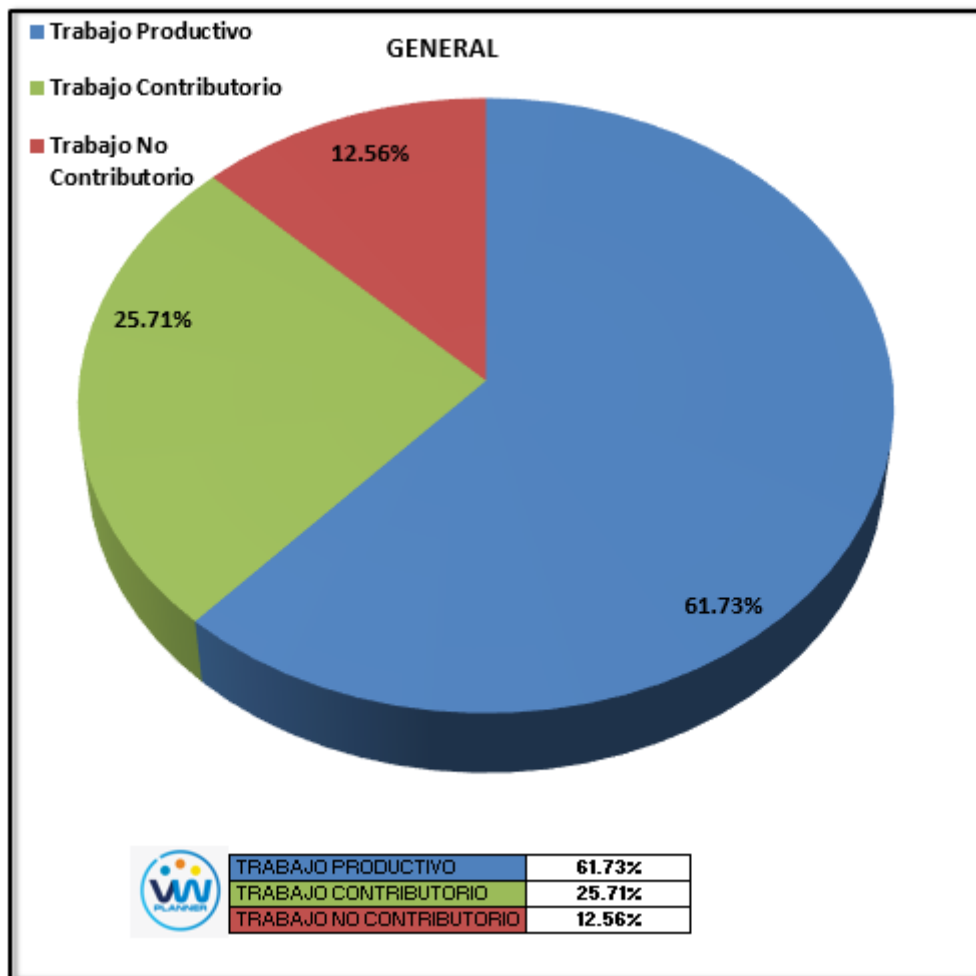


Imagen 102 – *Porcentaje de Trabajos - Partida 3 - Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 12.56% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 61.73% que representa mucho más de la mitad del total de la partida en trabajos productivos (colocado de acero).

Dejando un porcentaje de 25.71 % de trabajos contributorios que representan aproximadamente un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una

estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 107 a la 109 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

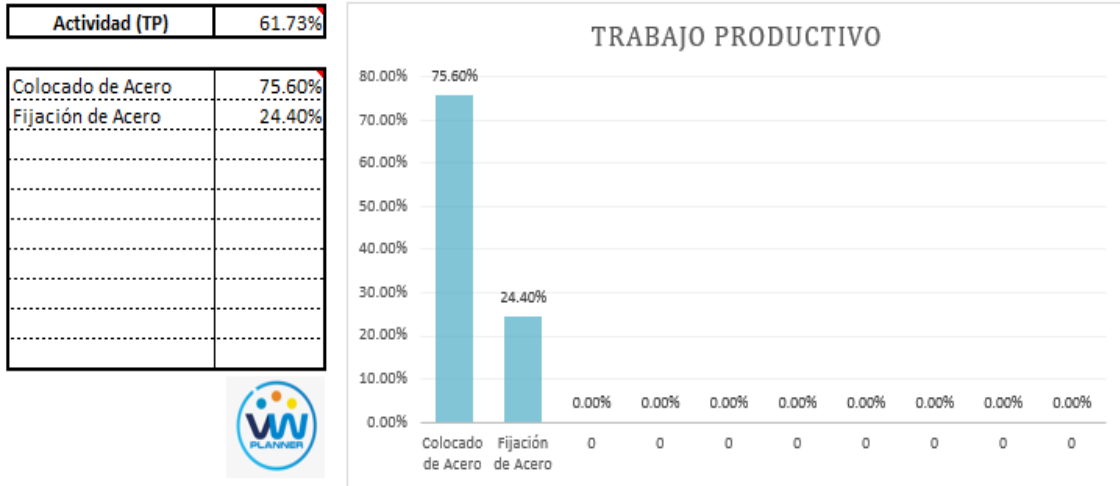


Imagen 103 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 3 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 61.73% de trabajos productivos, el 75.60 % es de la actividad de colocado de acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

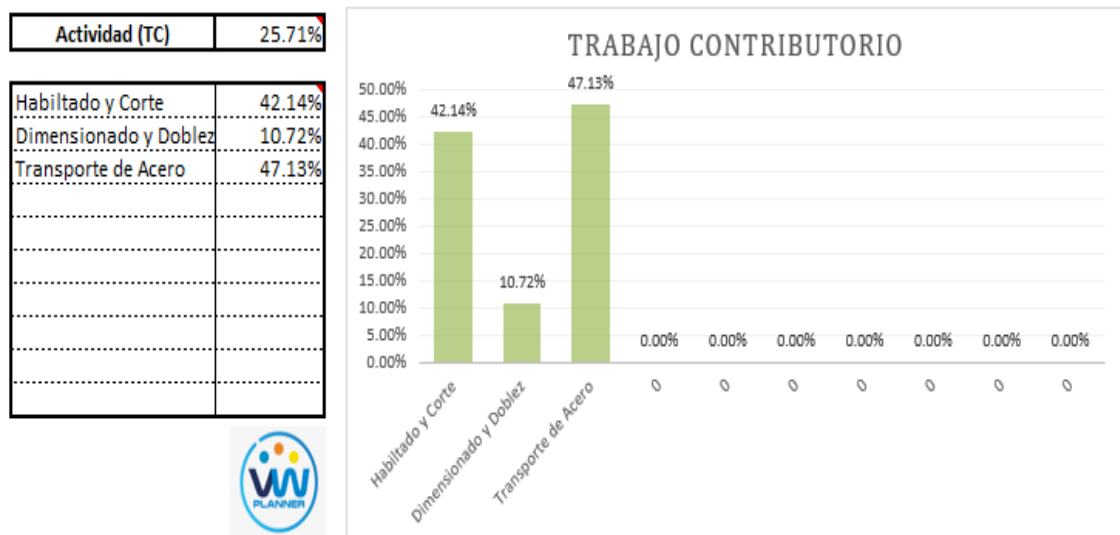


Imagen 104 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 3 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 25.71 % del total de los trabajos para el Habilitado y colocado de acero en placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el habilitado y corte con un 42.14% y con un menor porcentaje se tiene al dimensionado y doblado de acero con 10.72%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

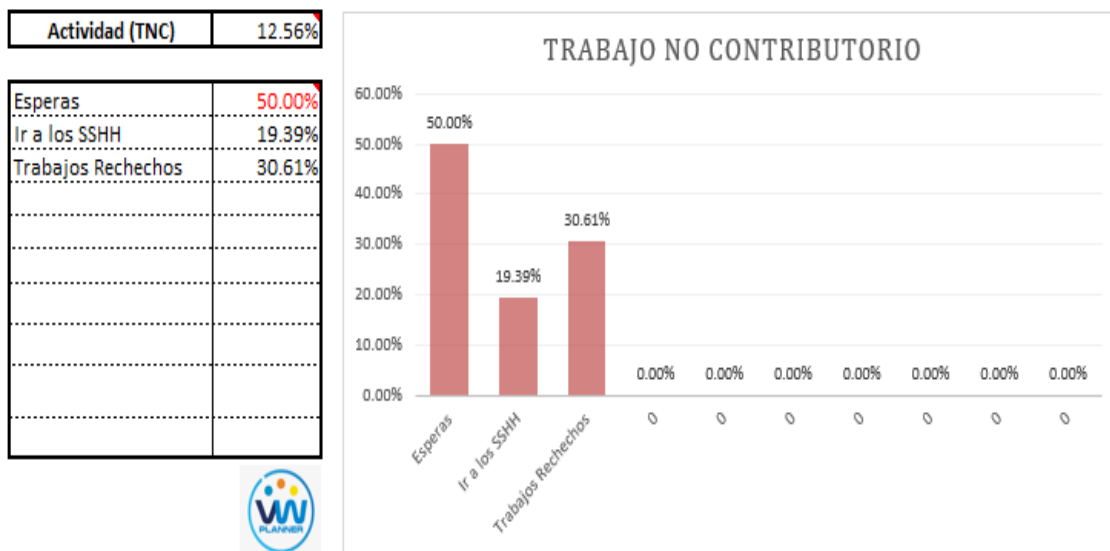


Imagen 105 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 3 – Reev.

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan el 12.56 % del porcentaje total de actividades por el habilitado y colocado de acero en placas y columnas.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos No Contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

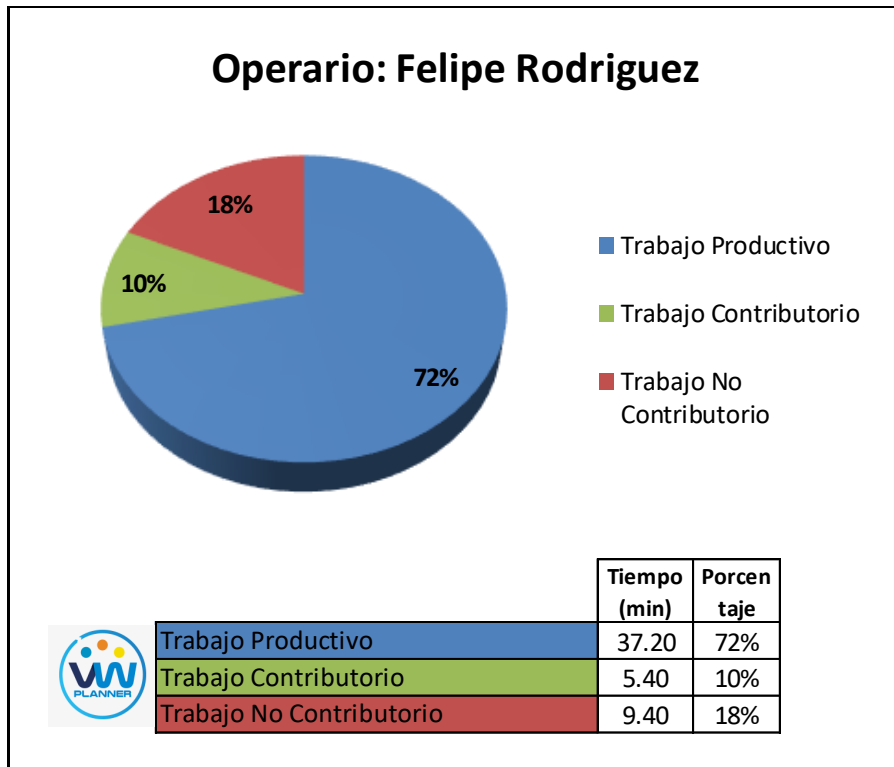


Imagen 106 – Análisis de Obrero 1 - Partida 3 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

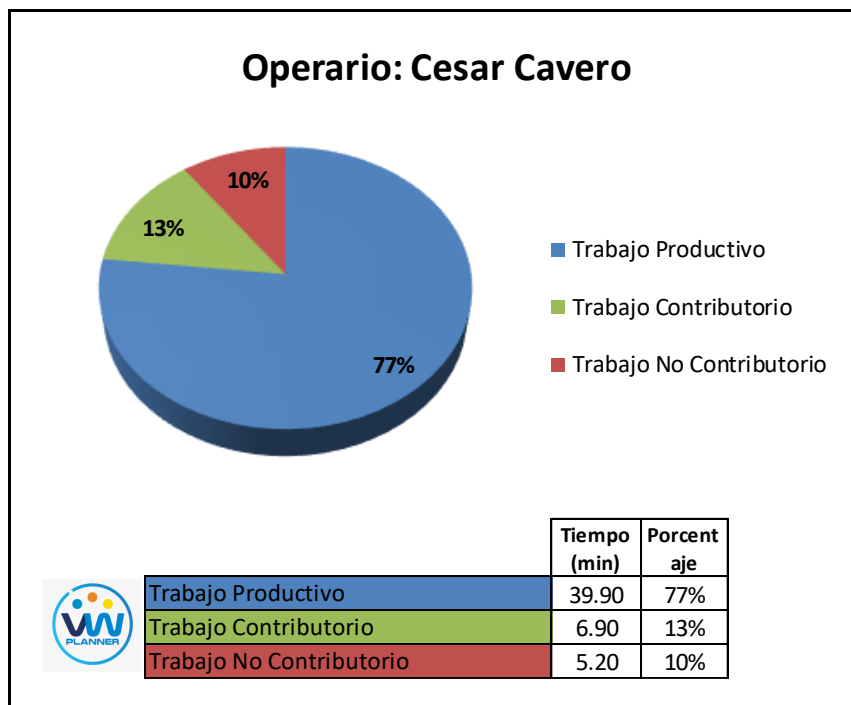
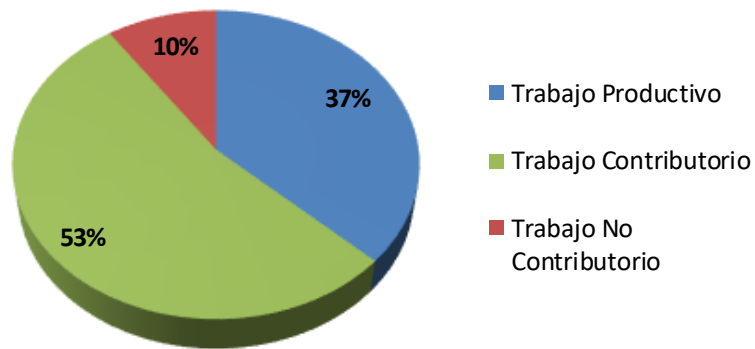


Imagen 107 – Análisis de Obrero 2 - Partida 3 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Peón: Javier Tocto




| | Tiempo (min) | Porcentaje |
|--|--------------|------------|
|  Trabajo Productivo | 19.20 | 37% |
| Trabajo Contributorio | 27.80 | 53% |
| Trabajo No Contributorio | 5.00 | 10% |

Imagen 108 – *Análisis de Obrero 3 - Partida 3 - Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.4 Encofrado de placas y columnas (reevaluación)

Continuando con la reevaluación aplicando las propuestas de mejora a esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a los trabajos de encofrado de placas y columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 58 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 4 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Colocación de Paneles |
| 2 | Aseguramiento con Accesorios |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 59 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 4 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|-------------------------|
| 11 | Habilitación de Paneles |
| 12 | Nivelado de Zona |
| 13 | Verificación de Plomada |
| 14 | Transporte de Paneles |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 60 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 4 – Reev.*

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 61 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 4 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Operario | Juan Capcha |
| Operario | Javier Rodriguez |
| Oficial | Miguel Terán |
| Peón | Juan Chumbe |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen 113 se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 109 – Encofrado de Placas y Columnas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Encofrado de Placas y Columnas (tabla 63).

Tabla 62 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 4 – Reev.

|  | Operario Juan Capcha | Operario Javier Rodriguez | Oficial Miquel Terán | Peón Juan Chumbe | Tiempo Promedio (min) |
|---|---|--|---|---|---------------------------------|
| 1 | 11 | 11 | 11 | 11 | 1.00 |
| 2 | 11 | 11 | 11 | 22 | 0.80 |
| 3 | 11 | 11 | 12 | 22 | 1.10 |
| 4 | 11 | 11 | 12 | 12 | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | 12 | 12 | 1.10 |
| 6 | 11 | 11 | 12 | 12 | 1.20 |
| 7 | 11 | 12 | 13 | 13 | 0.80 |
| 8 | 11 | 12 | 13 | 13 | 0.90 |
| 9 | 11 | 12 | 13 | 13 | 1.10 |
| 10 | 11 | 12 | 21 | 13 | 1.20 |
| 11 | 11 | 12 | 21 | 13 | 1.30 |
| 12 | 11 | 12 | 13 | 13 | 1.10 |
| 13 | 1 | 1 | 13 | 13 | 0.90 |
| 14 | 1 | 1 | 13 | 13 | 1.10 |
| 15 | 1 | 1 | 13 | 13 | 1.20 |
| 16 | 1 | 1 | 13 | 13 | 0.80 |
| 17 | 1 | 1 | 13 | 13 | 0.90 |
| 18 | 1 | 1 | 13 | 13 | 1.10 |
| 19 | 2 | 2 | 13 | 13 | 0.90 |
| 20 | 2 | 2 | 13 | 13 | 1.10 |
| 21 | 2 | 2 | 13 | 13 | 1.10 |
| 22 | 2 | 2 | 13 | 13 | 1.20 |
| 23 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1.30 |
| 24 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1.00 |
| 25 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1.10 |
| 26 | 21 | 2 | 1 | 1 | 0.90 |
| 27 | 21 | 2 | 1 | 1 | 1.10 |
| 28 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0.90 |
| 29 | 2 | 21 | 14 | 14 | 1.10 |
| 30 | 2 | 21 | 14 | 14 | 1.20 |
| 31 | 2 | 21 | 14 | 14 | 0.80 |
| 32 | 2 | 2 | 22 | 14 | 0.90 |
| 33 | 2 | 2 | 22 | 14 | 1.10 |
| 34 | 2 | 2 | 22 | 14 | 1.00 |
| 35 | 2 | 2 | 14 | 14 | 1.10 |
| 36 | 2 | 2 | 14 | 14 | 0.90 |
| 37 | 22 | 2 | 14 | 14 | 1.10 |
| 38 | 22 | 2 | 14 | 14 | 1.20 |
| 39 | 2 | 2 | 14 | 14 | 0.80 |
| 40 | 2 | 2 | 14 | 14 | 0.90 |
| 41 | 2 | 2 | 14 | 14 | 1.10 |
| 42 | 2 | 2 | 14 | 14 | 1.20 |
| 43 | 2 | 2 | 14 | 14 | 1.30 |
| 44 | 2 | 2 | 14 | 14 | 1.00 |
| 45 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.00 |
| 46 | 2 | 2 | 22 | 2 | 1.00 |
| 47 | 2 | 2 | 22 | 2 | 1.00 |
| 48 | 22 | 22 | 22 | 2 | 1.00 |
| 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 50 | 13 | 1 | 1 | 23 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de encofrado de placas y columnas (Imagen 114).

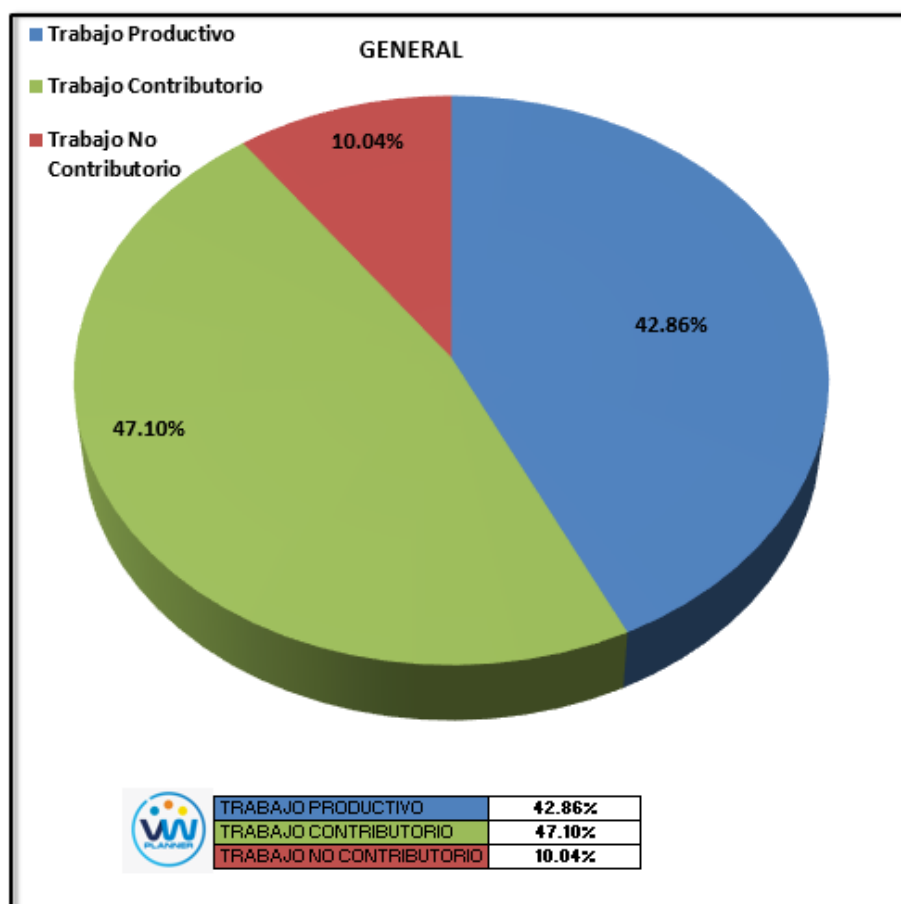


Imagen 110 – Porcentaje de Trabajos - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 10.04% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 42.86% que representa mucho más de la mitad del total de la partida en trabajos productivos (encofrado de placas y columnas).

Dejando solo un porcentaje de 10.04 % de Trabajos contributorios que representan menos de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 115 a la 117 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

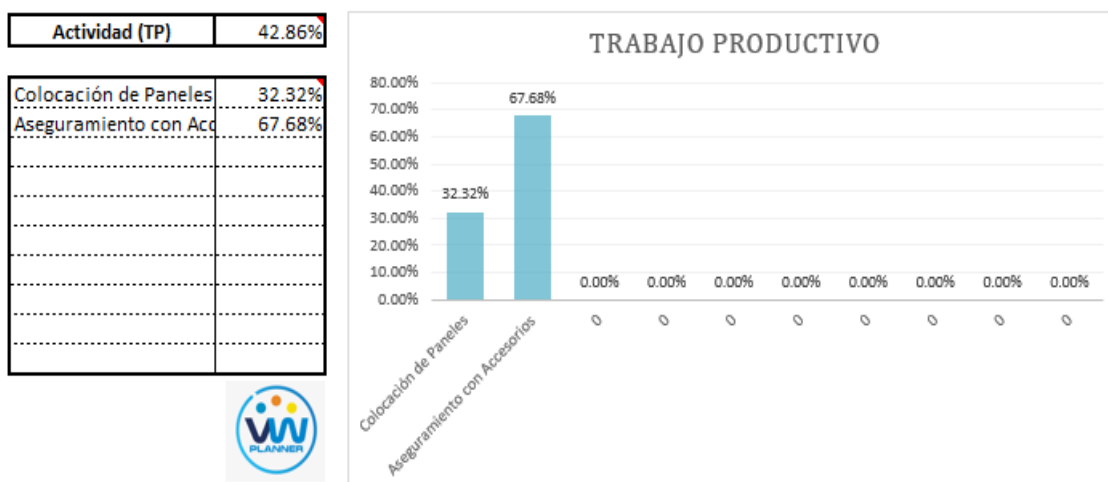


Imagen 111 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 42.86% de trabajos productivos, el 67.68 % es de la actividad de Aseguramiento con accesorios.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

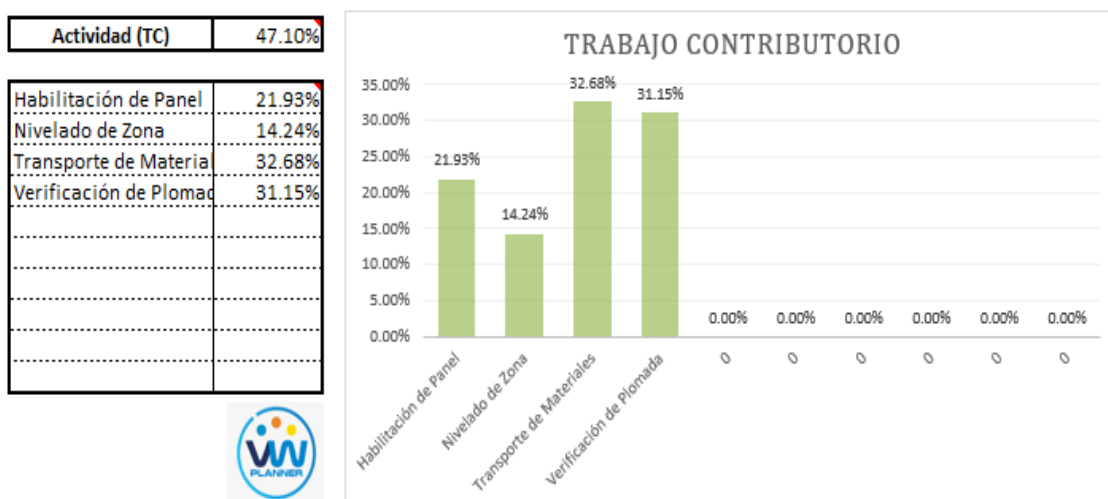


Imagen 112 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 47.01 % del total de los trabajos para el encofrado de placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es el transporte de materiales con un 32.68% y con un menor porcentaje se tiene la verificación de plomada con 14.24%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

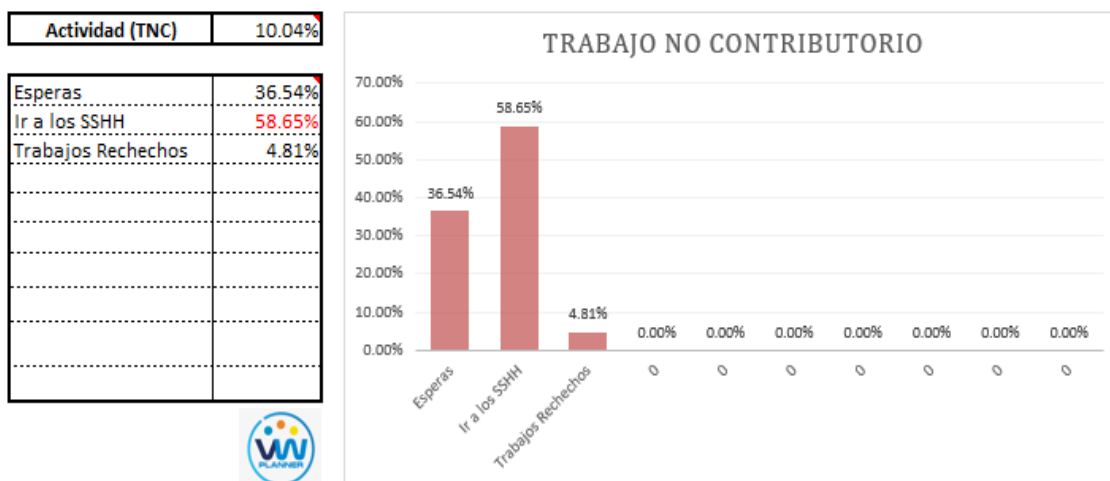


Imagen 113 – Análisis de Trabajo No Contributivo - Partida 4 – Reev.

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos solo representan el 10.04 % del porcentaje total de actividades de encofrado de placas y columnas.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

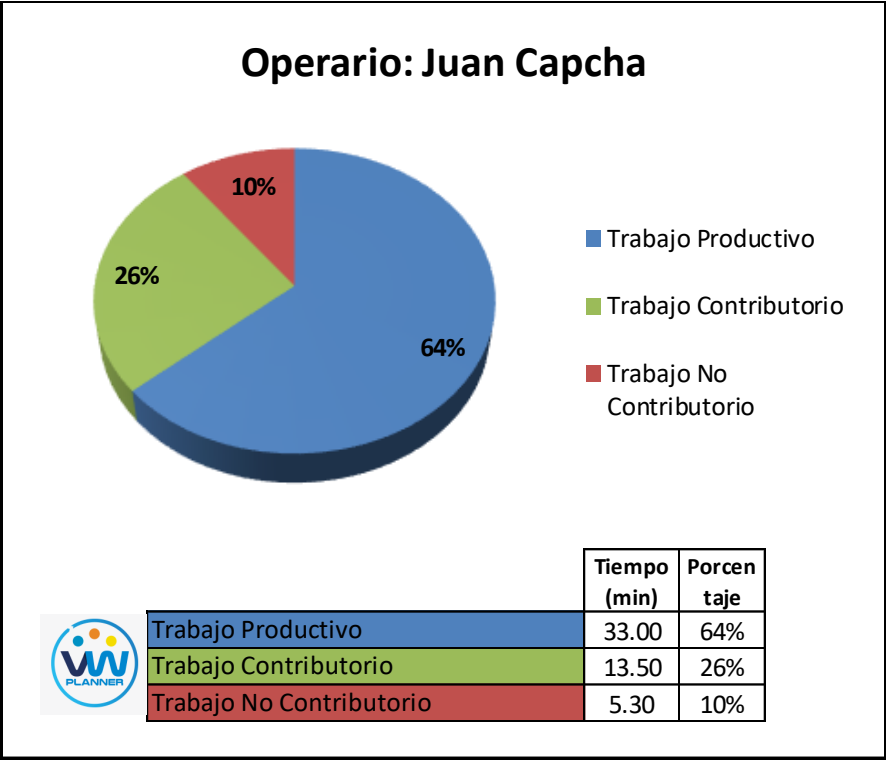


Imagen 114 – Análisis de Obrero 1 - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

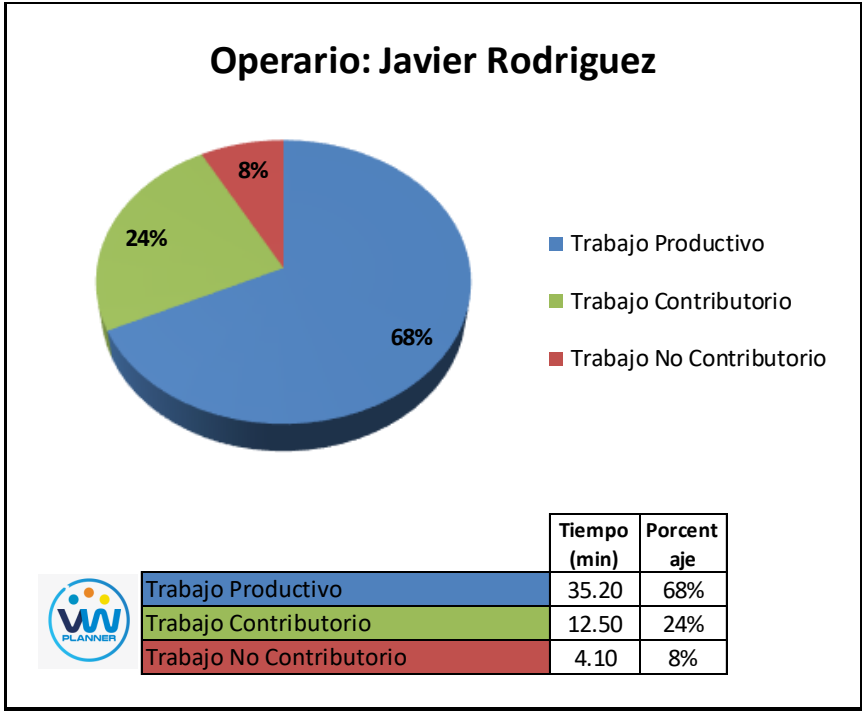


Imagen 115 – Análisis de Obrero 2 - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

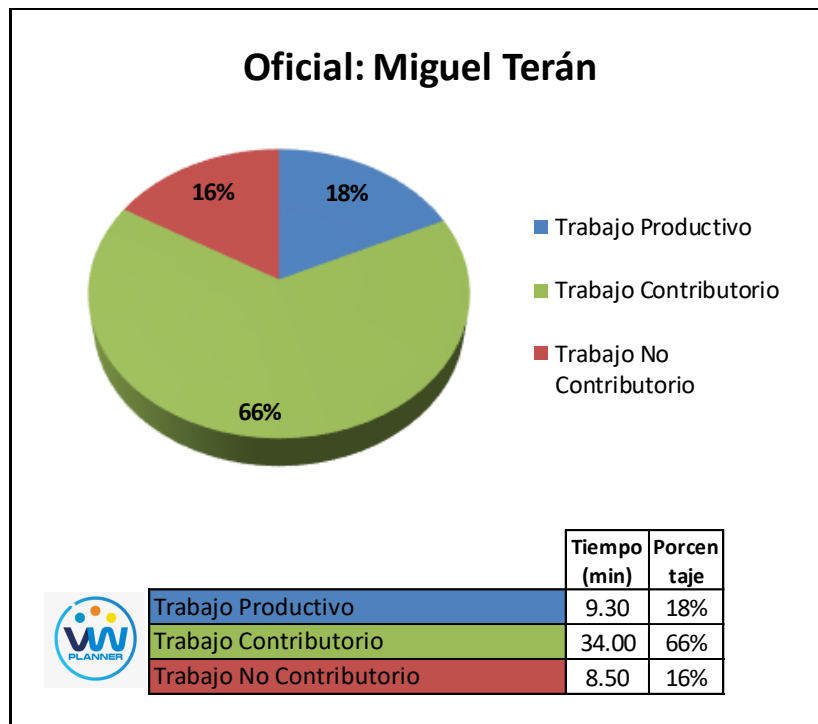


Imagen 116 – Análisis de Obrero 3 - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

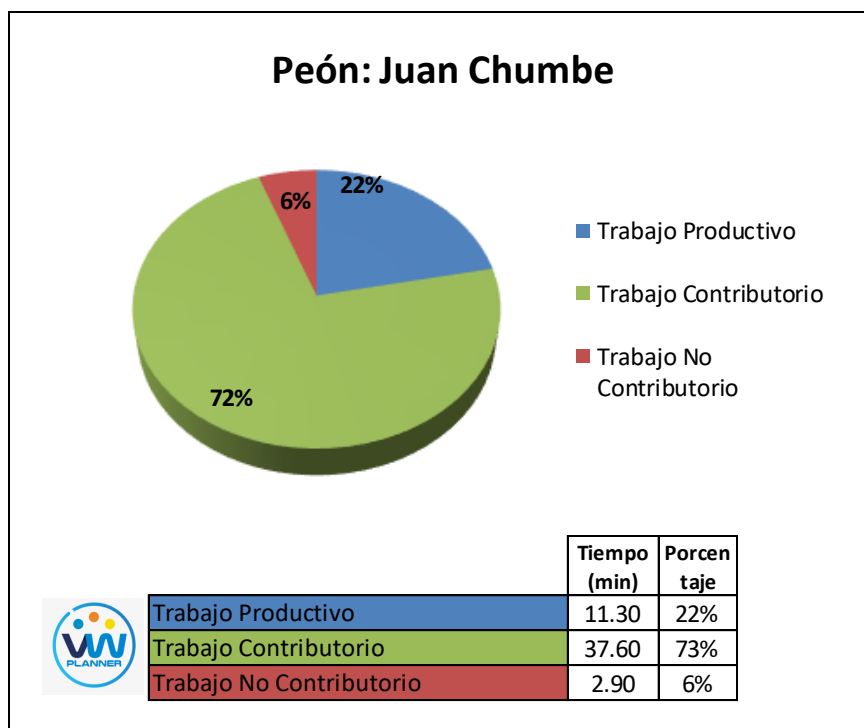


Imagen 117 – Análisis de Obrero 4 - Partida 4 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.5 Vaciado de concreto en placas y columnas (reevaluación)

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de vaciado de concreto en placas y columnas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 63 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 5 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 | Colocado de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 64 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 5 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|----------------------|
| 11 | Limpieza de Armadura |
| 12 | Sujetar Manguera |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 65 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 5 – Ree.*

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 66 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 5 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|--------------|
| Operario | Juan Capcha |
| Oficial | Miguel Terán |
| Peón | Juan Chumbe |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:

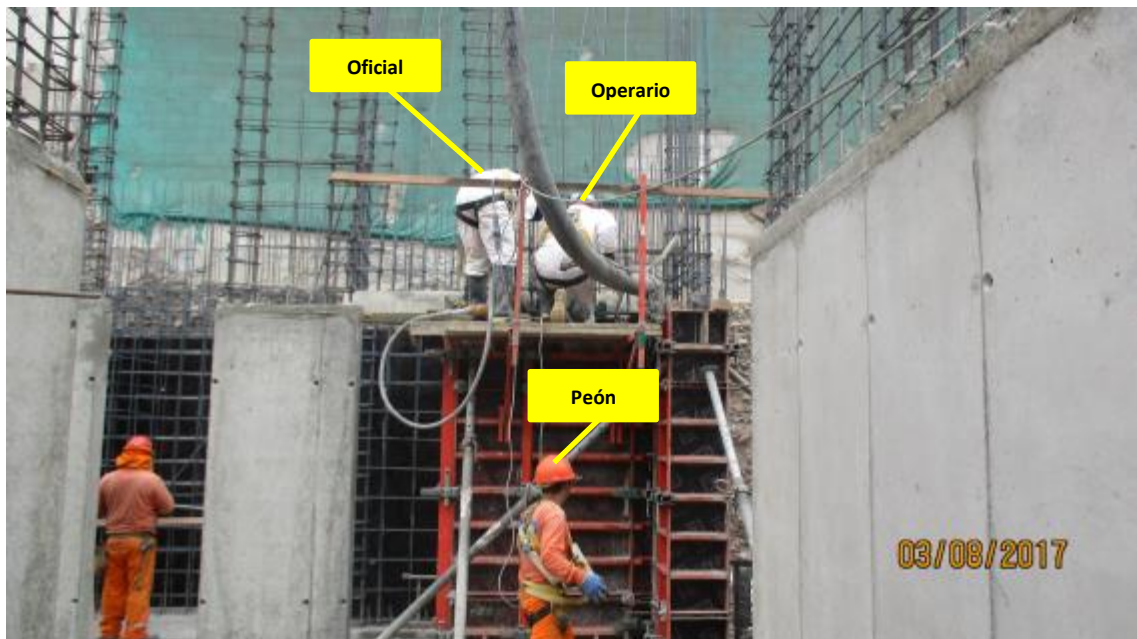



Imagen 118 – Vaciado de Concreto en Placas y Columnas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de Vaciado de Concreto en Placas y Columnas (tabla 68).

Tabla 67 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 5 – Reev.

|  | Operario Juan Capcha | Operario Miguel Terán | Oficial Juan Chumbe | | Tiempo Promedio (min) |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|
| 1 | 21 | 11 | 12 | | 1.00 |
| 2 | 21 | 11 | 12 | | 0.80 |
| 3 | 21 | 11 | 12 | | 1.10 |
| 4 | 21 | 11 | 12 | | 0.90 |
| 5 | 1 | 12 | 13 | | 1.10 |
| 6 | 1 | 12 | 13 | | 1.20 |
| 7 | 1 | 12 | 13 | | 0.80 |
| 8 | 1 | 21 | 13 | | 0.90 |
| 9 | 1 | 21 | 13 | | 1.10 |
| 10 | 1 | 21 | 13 | | 1.20 |
| 11 | 1 | 21 | 13 | | 1.30 |
| 12 | 1 | 12 | 13 | | 1.10 |
| 13 | 1 | 12 | 13 | | 0.90 |
| 14 | 1 | 12 | 13 | | 1.10 |
| 15 | 1 | 12 | 13 | | 1.20 |
| 16 | 21 | 12 | 13 | | 0.80 |
| 17 | 21 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 18 | 21 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 19 | 22 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 20 | 22 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 21 | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 22 | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 23 | 1 | 1 | 13 | | 1.30 |
| 24 | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 25 | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 26 | 1 | 1 | 21 | | 0.90 |
| 27 | 1 | 1 | 21 | | 1.10 |
| 28 | 1 | 1 | 21 | | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 21 | | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 31 | 1 | 1 | 13 | | 0.80 |
| 32 | 1 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 33 | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 34 | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 35 | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 36 | 1 | 23 | 13 | | 0.90 |
| 37 | 1 | 23 | 13 | | 1.10 |
| 38 | 1 | 23 | 13 | | 1.20 |
| 39 | 22 | 1 | 13 | | 0.80 |
| 40 | 1 | 1 | 13 | | 0.90 |
| 41 | 1 | 1 | 13 | | 1.10 |
| 42 | 1 | 1 | 13 | | 1.20 |
| 43 | 1 | 1 | 13 | | 1.30 |
| 44 | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 45 | 1 | 1 | 13 | | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | 22 | | 1.00 |
| 47 | 1 | 1 | 22 | | 1.00 |
| 48 | 1 | 1 | 22 | | 1.00 |
| 49 | 1 | 13 | 11 | | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de Vaciado de Concreto en Placas y Columnas (Imagen 46).

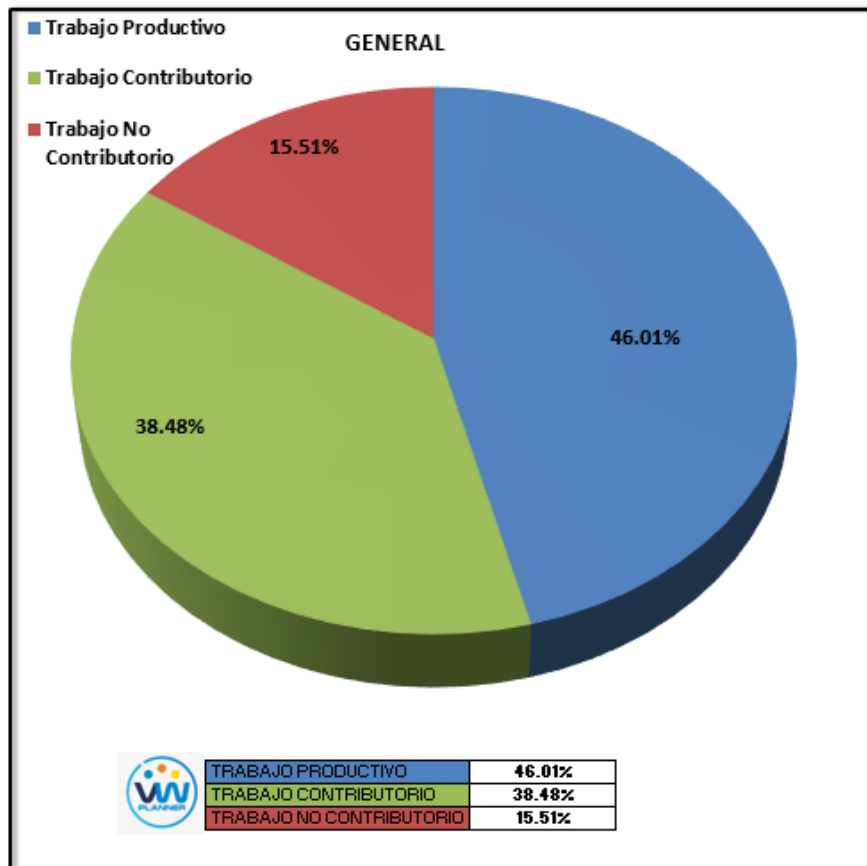


Imagen 119 – Porcentaje de Trabajos - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 15.51% fue de trabajo no Contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores.

Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 46.01% que representa casi la mitad del total de la partida en trabajos productivos (vaciado de concreto en placas y columnas).

Dejando un porcentaje de 38.48 % de trabajos contributorios que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 124 a la 126 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

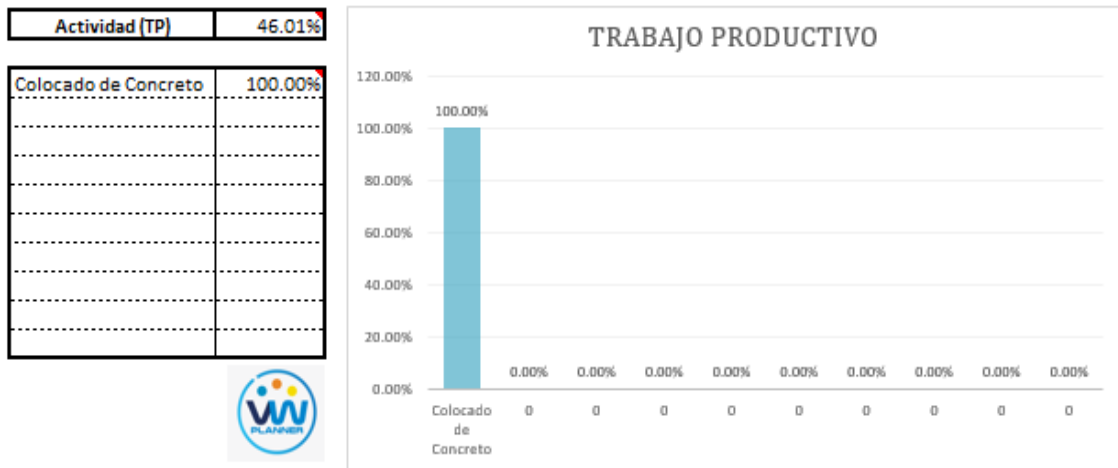


Imagen 120 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 46.01% de trabajos productivos, el 100 % es de la actividad de colocado de concreto.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

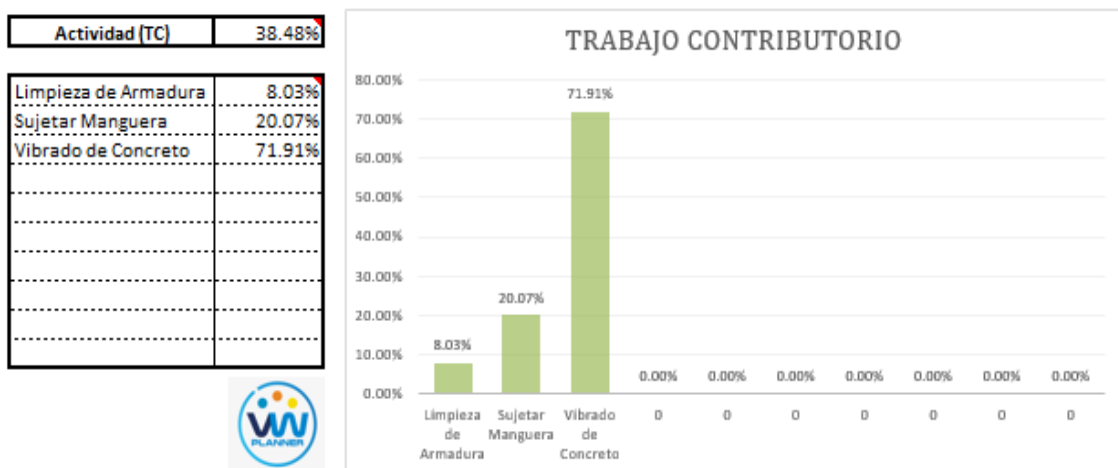


Imagen 121 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 38.48 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en placas y columnas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el vibrado de concreto con un 71.91% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de limpieza de armadura con 8.03%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio



Imagen 122 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 5 - Ree

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios solo representan el 39.70 % del porcentaje total de actividades vaciado de concreto en placas y columnas.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

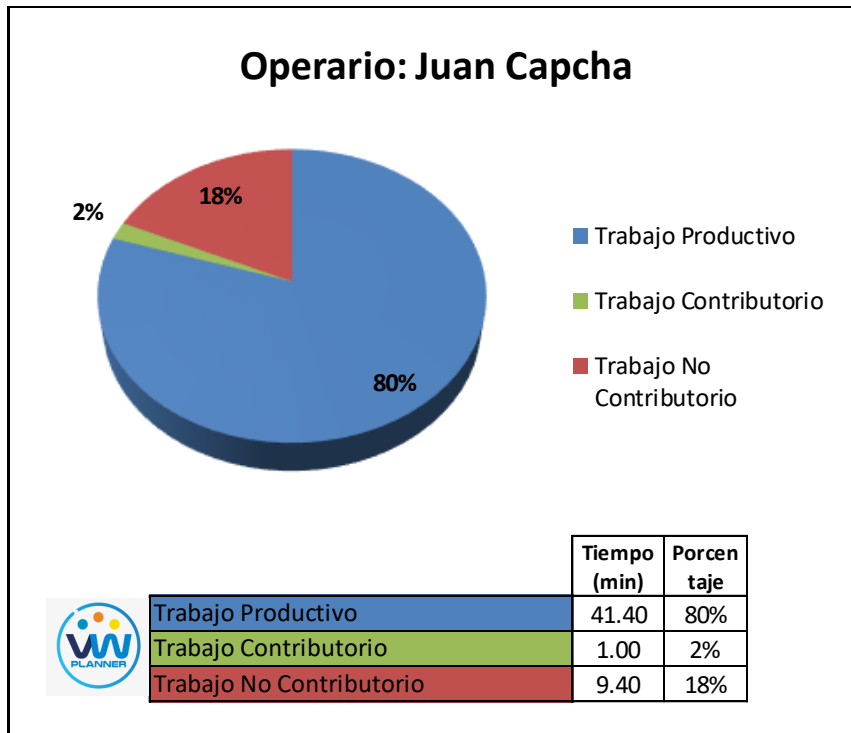


Imagen 123 – Análisis de Obrero 1 - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

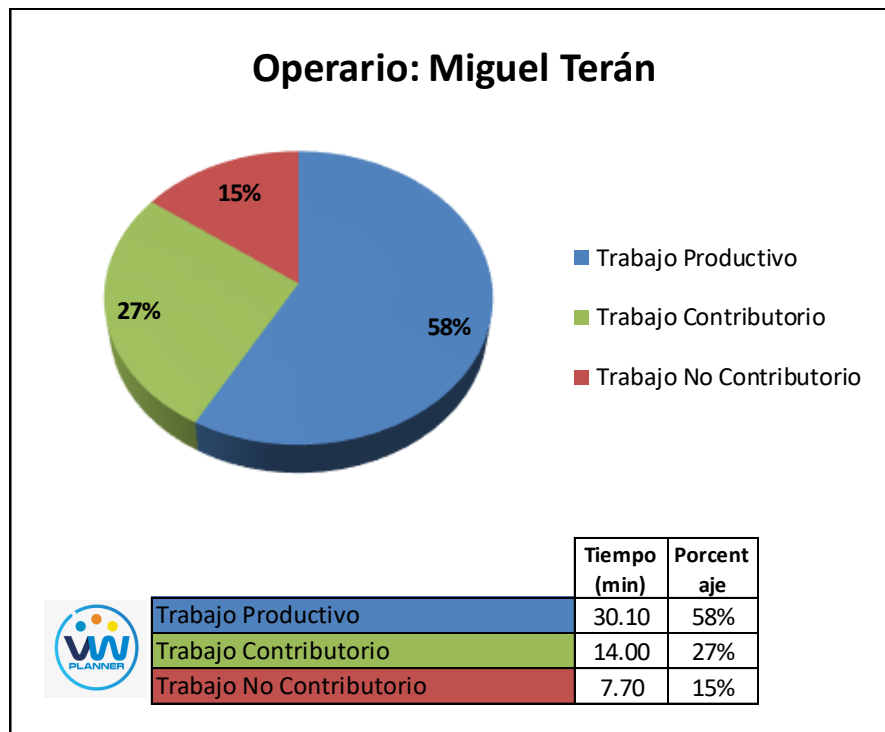


Imagen 124 – Análisis de Obrero 2 - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

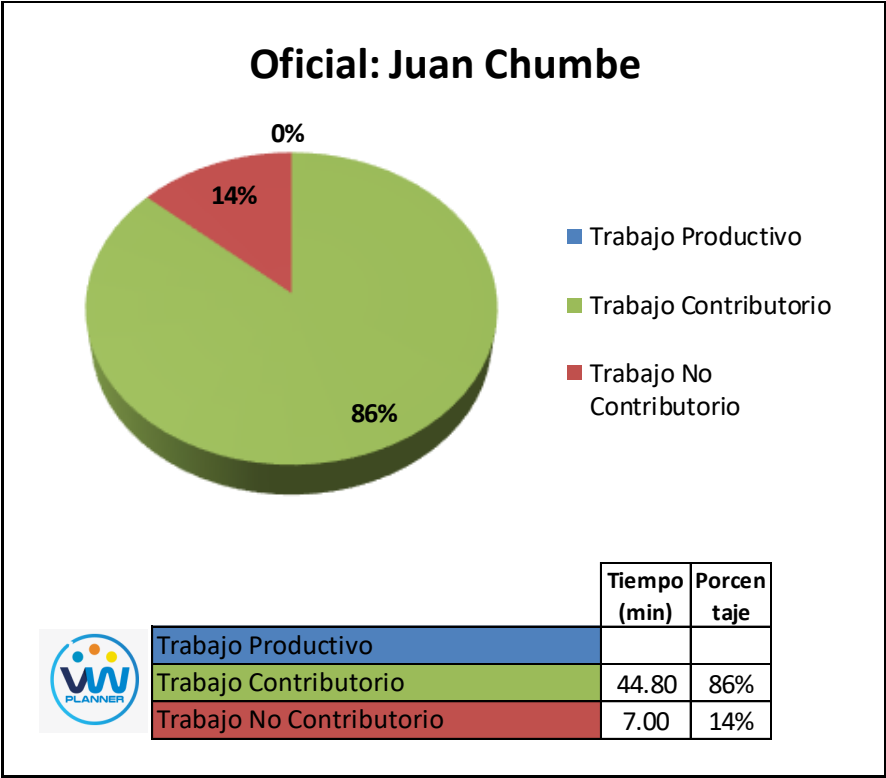


Imagen 125 – Análisis de Obrero 3 - Partida 5 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.6 Encofrado y apuntalamiento de vigas y losas (reevaluación)

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 68 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 6 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | Colocación de Fondo de Viga |
| 2 | Colocación de Fondo de Losa |
| 3 | Colocación de Costado de Viga |
| 4 | Colocación de Friso |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 69 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 6 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|------------------------------|--------------------------|
| 11 | Coordinaciones |
| 12 | Limpieza de Zona |
| 13 | Habilitación de Puntales |
| 14 | Habilitación de Paneles |
| 15 | Transporte de Materiales |
| 16 | Apuntalamiento |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 70 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 6 – Ree.*

| Trabajo No Contributorio | |
|---------------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| 24 | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 71 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 6 – Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|----------------|
| Operario | Domingo Suarez |
| Operario | Denis Quevedo |
| Operario | Jorge Osorio |
| Peón | Juan Llacta |
| Oficial | Percy Basurto |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 126 - Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas (tabla 73).

Tabla 72 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 6 – Reev.

|  | Operario | Operario | Operario | Peón | Oficial | | Tiempo Promedio (min) |
|---|-----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--|-----------------------|
| | <u>Domingo Suarez</u> | <u>Denis Quevedo</u> | <u>Jorge Osorio</u> | <u>Juan Lacta</u> | <u>Percy Basurto</u> | | |
| 1 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | | 1.00 |
| 2 | 11 | 11 | 11 | 11 | 13 | | 0.80 |
| 3 | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | | 1.10 |
| 4 | 11 | 11 | 11 | 11 | 13 | | 0.90 |
| 5 | 11 | 14 | 11 | 14 | 14 | | 1.10 |
| 6 | 15 | 14 | 14 | 14 | 14 | | 1.20 |
| 7 | 15 | 21 | 22 | 15 | 1 | | 0.80 |
| 8 | 15 | 11 | 23 | 15 | 1 | | 0.90 |
| 9 | 21 | 1 | 2 | 15 | 1 | | 1.10 |
| 10 | 21 | 1 | 2 | 15 | 1 | | 1.20 |
| 11 | 21 | 1 | 16 | 15 | 1 | | 1.30 |
| 12 | 21 | 1 | 16 | 15 | 1 | | 1.10 |
| 13 | 1 | 1 | 16 | 15 | 23 | | 0.90 |
| 14 | 1 | 1 | 16 | 15 | 23 | | 1.10 |
| 15 | 1 | 1 | 16 | 15 | 1 | | 1.20 |
| 16 | 1 | 1 | 16 | 15 | 1 | | 0.80 |
| 17 | 1 | 21 | 16 | 15 | 1 | | 0.90 |
| 18 | 1 | 21 | 16 | 15 | 3 | | 1.10 |
| 19 | 1 | 21 | 16 | 15 | 3 | | 0.90 |
| 20 | 1 | 21 | 16 | 21 | 3 | | 1.10 |
| 21 | 1 | 21 | 16 | 3 | 3 | | 1.10 |
| 22 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.20 |
| 23 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.30 |
| 24 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.00 |
| 25 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.10 |
| 26 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 0.90 |
| 27 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.10 |
| 28 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 0.90 |
| 29 | 1 | 1 | 16 | 3 | 3 | | 1.10 |
| 30 | 1 | 1 | 22 | 3 | 21 | | 1.20 |
| 31 | 1 | 2 | 22 | 3 | 4 | | 0.80 |
| 32 | 1 | 2 | 22 | 3 | 4 | | 0.90 |
| 33 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | | 1.10 |
| 34 | 1 | 2 | 1 | 16 | 4 | | 1.00 |
| 35 | 1 | 2 | 16 | 3 | 4 | | 1.10 |
| 36 | 1 | 2 | 16 | 3 | 4 | | 0.90 |
| 37 | 22 | 2 | 16 | 3 | 4 | | 1.10 |
| 38 | 22 | 2 | 16 | 22 | 4 | | 1.20 |
| 39 | 22 | 2 | 16 | 22 | 4 | | 0.80 |
| 40 | 1 | 2 | 16 | 22 | 4 | | 0.90 |
| 41 | 1 | 2 | 16 | 3 | 4 | | 1.10 |
| 42 | 1 | 2 | 16 | 3 | 23 | | 1.20 |
| 43 | 1 | 2 | 1 | 3 | 23 | | 1.30 |
| 44 | 1 | 2 | 15 | 3 | 4 | | 1.00 |
| 45 | 1 | 2 | 15 | 3 | 4 | | 1.00 |
| 46 | 1 | 23 | 1 | 3 | 4 | | 1.00 |
| 47 | 1 | 23 | 24 | 3 | 4 | | 1.00 |
| 48 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | | 1.00 |
| 49 | 1 | 13 | 24 | 14 | 4 | | 1.00 |
| 50 | 4 | 4 | 4 | 4 | 14 | | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas (Imagen 131).

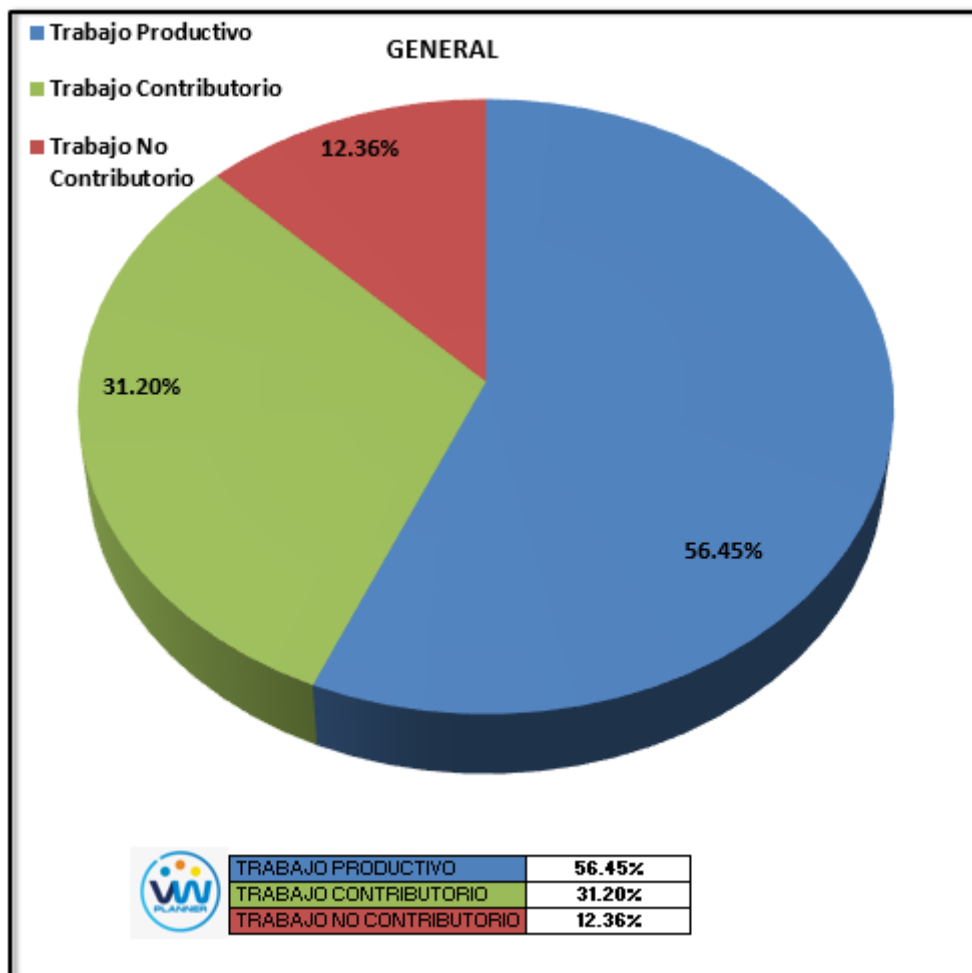


Imagen 127 – Porcentaje de Trabajos - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 12.36% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 56.45% que representa más de la mitad del total de la partida en Trabajos Productivos (encofrado y apuntalamiento de vigas y losas).

Dejando un porcentaje 31.20 % de trabajos contributivos que representan más de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributivos, no contributivos y productivos.

De la Imagen 132 a la 134 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

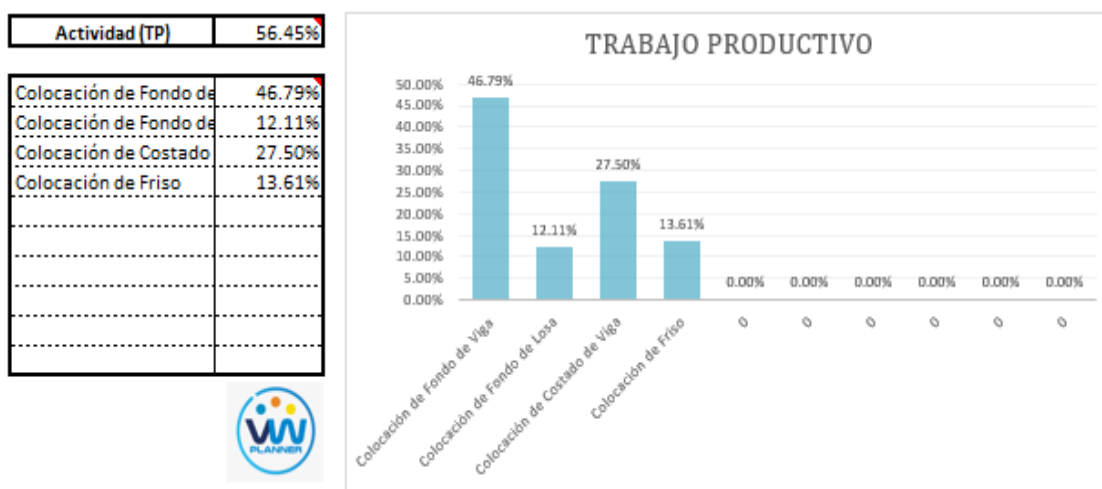


Imagen 128 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 56.45% de trabajos productivos, el 46.79 % es de colocación de fondo de viga.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

| Actividad (TC) | 31.20% |
|--------------------------|--------|
| Coordinaciones | 18.81% |
| Limpieza de Zona | 2.48% |
| Habilitación de Puntales | 7.30% |
| Habilitación de Paneles | 12.50% |
| Transporte de Material | 22.52% |
| Apuntalamiento | 36.39% |
| | |
| | |
| | |
| | |

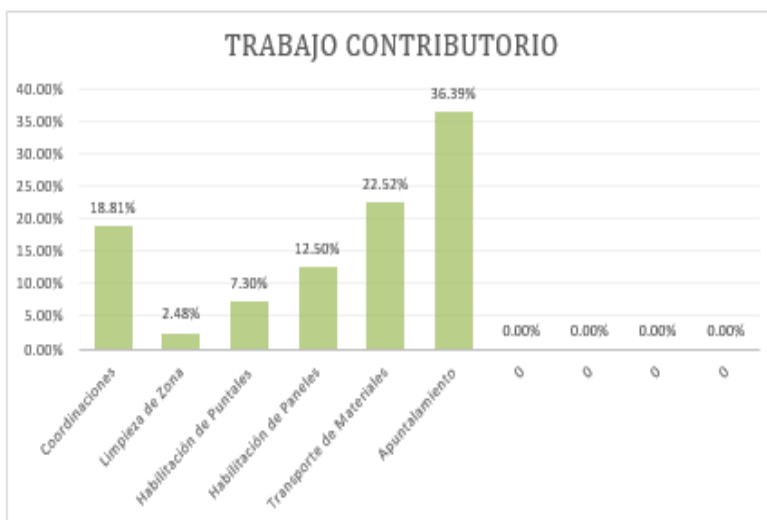


Imagen 129 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 31.20 % del total de los trabajos para el encofrado y apuntalamiento de vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el apuntalamiento con un 36.39% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de limpieza de zona con 2.48%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

| Actividad (TNC) | 12.36% |
|--------------------|--------|
| Esperas | 40.31% |
| Tomar Bebidas | 30.31% |
| Ir a los SSHH | 23.13% |
| Trabajos Rechechos | 6.25% |
| | |
| | |
| | |
| | |

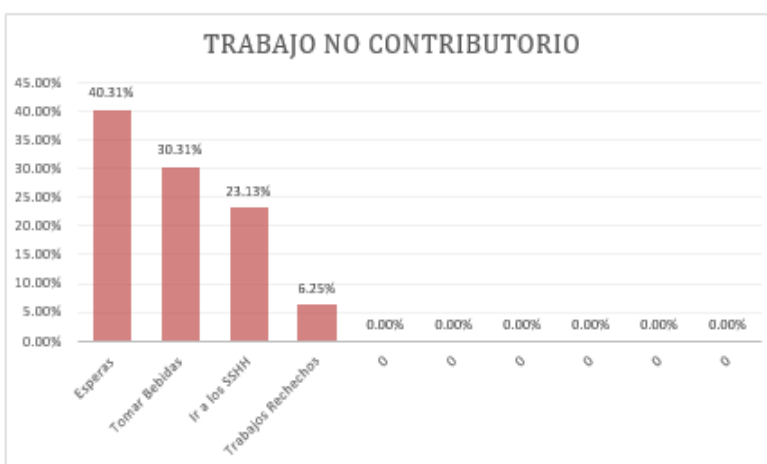


Imagen 130 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 6 – Ree.

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios ahora solo representan el 12.36 % del porcentaje total de actividades de encofrado y apuntalamiento de vigas y losas.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada Trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

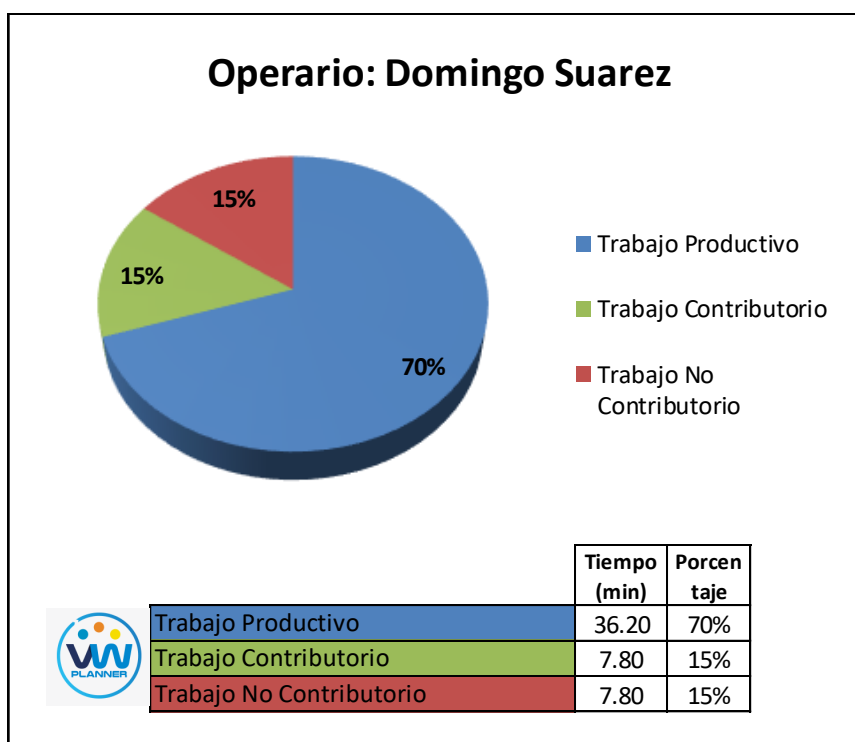


Imagen 131 – *Análisis de Obrero 1 - Partida 6 - Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

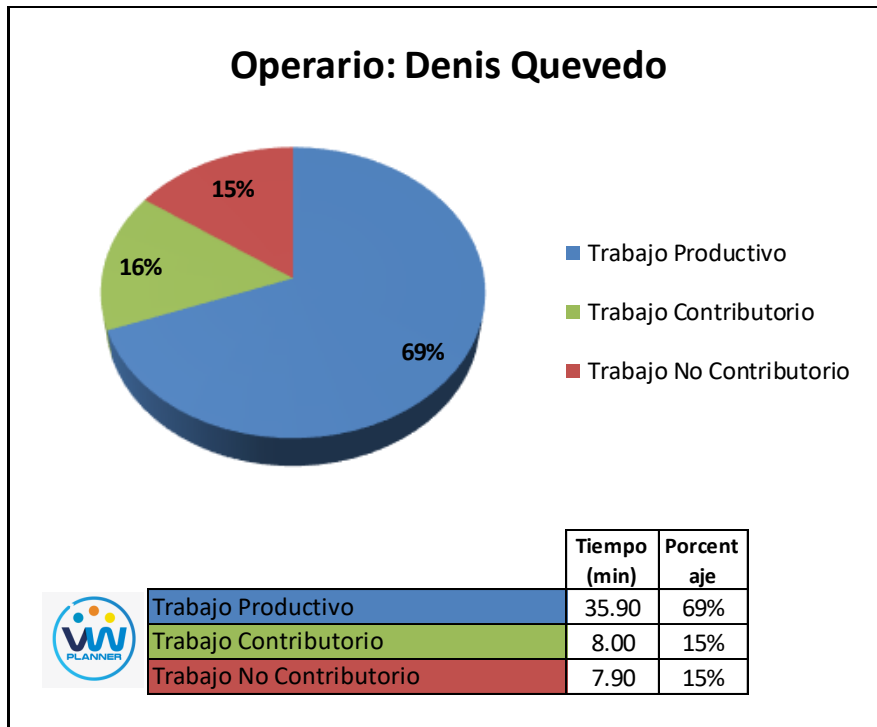


Imagen 132 – Análisis de Obrero 2 - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

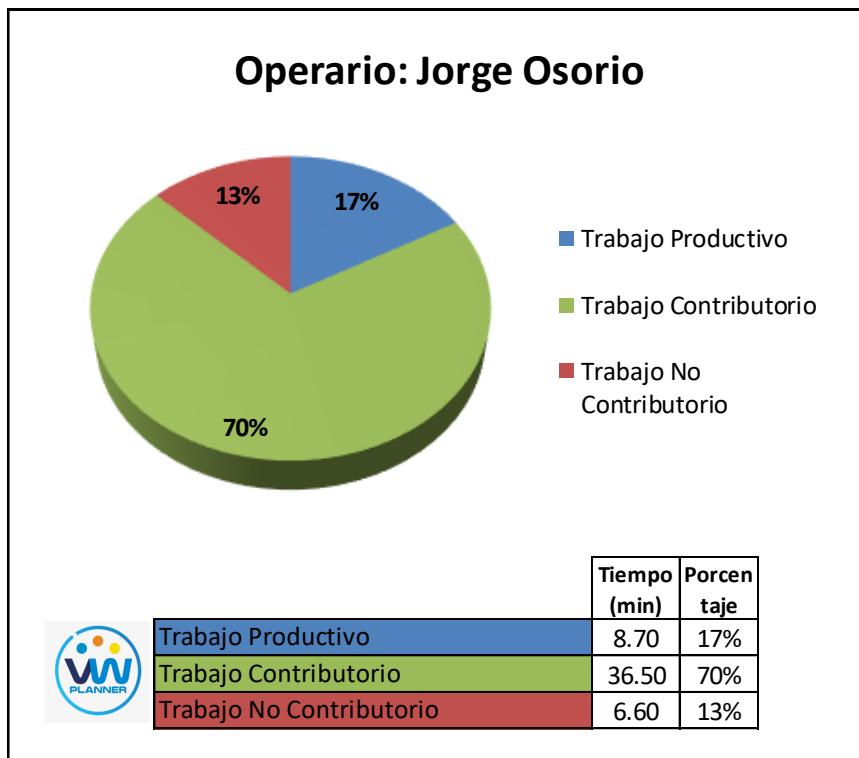


Imagen 133 – Análisis de Obrero 3 - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

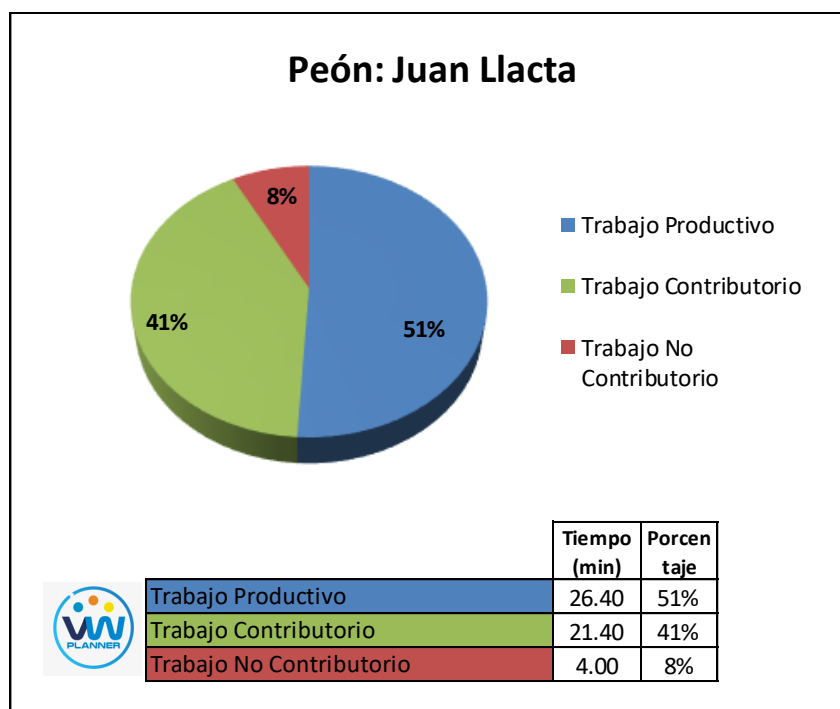


Imagen 134 – Análisis de Obrero 4 - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

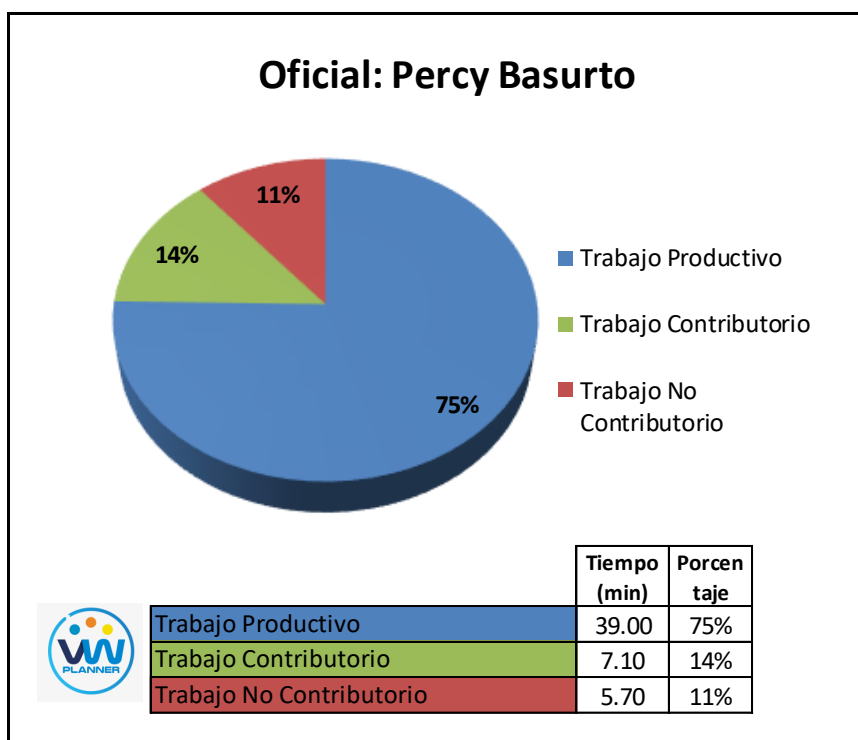


Imagen 135 – Análisis de Obrero 5 - Partida 6 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.7 Habilitado y colocado de acero en vigas y losas (reevaluación)

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de habilitado y colocado de acero en vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 73 - Identificación de Trabajo Productivo - Partida 7 - Reevaluación

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 74 - Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 7 - Reevaluación

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |
| 15 | Coordinaciones |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 75 - Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 7 – Reev.

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 76 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 7 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|------------------|
| Operario | Juan Rodriguez |
| Operario | Julio Rodriguez |
| Operario | Manuel Tinco |
| Peón | Eduardo Capcha |
| Oficial | Agustin Zambrano |
| Oficial | Ronald Baluarte |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:




Imagen 136 - Habilitado y colocado de Acero en Vigas y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida Habilitado y colocado de acero en vigas y losas (tabla 78).

Tabla 77 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 7 – Reev.

| |  | Operario | Operario | Operario | Peón | Oficial | Oficial | Tiempo Promedio (min) |
|----|---|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | <u>Juan Rodriguez</u> | <u>Julio Rodriguez</u> | <u>Manuel Tinco</u> | <u>Eduardo Capcha</u> | <u>Agustin Zambrano</u> | <u>Ronald Baluarte</u> | |
| 1 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.00 |
| 2 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0.80 |
| 3 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.10 |
| 4 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0.90 |
| 5 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.10 |
| 6 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 1.20 |
| 7 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0.80 |
| 8 | | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1 | 0.90 |
| 9 | | 21 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1 | 1.10 |
| 10 | | 21 | 11 | 11 | 13 | 13 | 21 | 1.20 |
| 11 | | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 21 | 1.30 |
| 12 | | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1 | 1.10 |
| 13 | | 11 | 11 | 11 | 13 | 13 | 1 | 0.90 |
| 14 | | 11 | 11 | 11 | 12 | 13 | 12 | 1.10 |
| 15 | | 1 | 1 | 1 | 12 | 15 | 15 | 1.20 |
| 16 | | 1 | 1 | 1 | 12 | 12 | 12 | 0.80 |
| 17 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 18 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 19 | | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 21 | 0.90 |
| 20 | | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 21 | 1.10 |
| 21 | | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 21 | 1.10 |
| 22 | | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 21 | 1.20 |
| 23 | | 1 | 1 | 1 | 21 | 21 | 1 | 1.30 |
| 24 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 25 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 26 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 27 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 28 | | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 29 | | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 30 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 31 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 | 1 | 0.80 |
| 32 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 | 1 | 0.90 |
| 33 | | 23 | 21 | 21 | 14 | 14 | 1 | 1.10 |
| 34 | | 11 | 21 | 11 | 14 | 14 | 1 | 1.00 |
| 35 | | 1 | 21 | 11 | 14 | 14 | 22 | 1.10 |
| 36 | | 1 | 14 | 14 | 14 | 14 | 22 | 0.90 |
| 37 | | 1 | 14 | 14 | 1 | 22 | 22 | 1.10 |
| 38 | | 15 | 21 | 23 | 1 | 22 | 22 | 1.20 |
| 39 | | 15 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 0.80 |
| 40 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.90 |
| 41 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.10 |
| 42 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.20 |
| 43 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.30 |
| 44 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 45 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 46 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 47 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 48 | | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 |
| 49 | | 1 | 13 | 11 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de habilitado y colocado de acero en vigas y losas (Imagen 141).

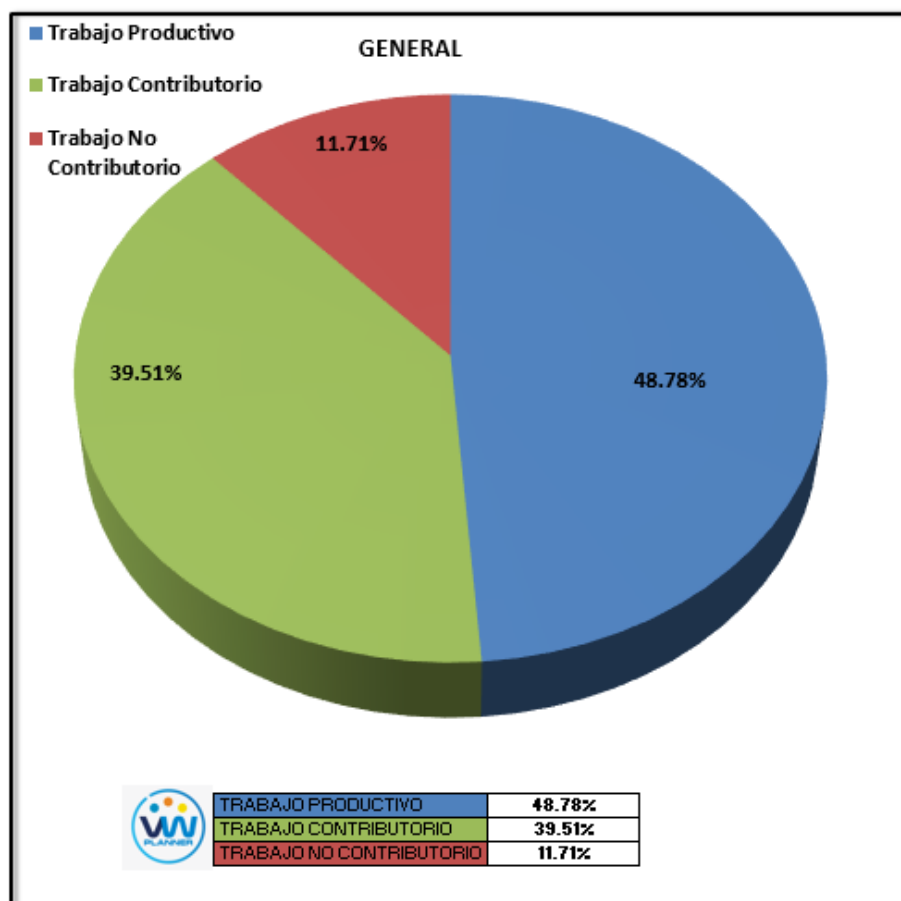


Imagen 137 – Porcentaje de Trabajos - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 11.71% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 48.78% que representa casi la mitad del total de la partida en trabajos productivos (colocado de acero).

Dejando un porcentaje 39.51 % de trabajos contributorios que representan más de un tercio del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados en la ficha de observación VW Planner, se traslada esta información al software y este también nos da una estadística porcentual del detalle de los trabajos contributorios, no contributorios y productivos.

De la Imagen 142 a la 144 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

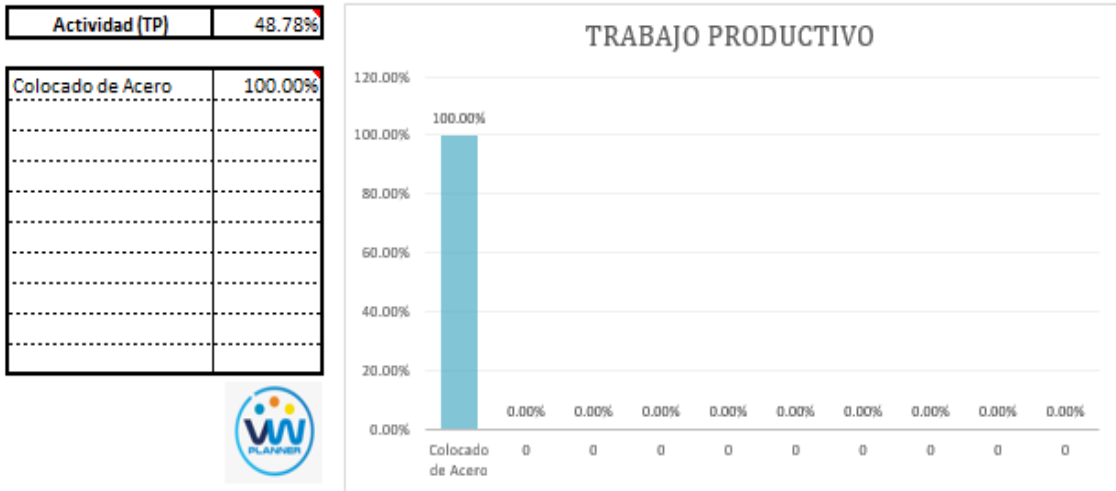


Imagen 138 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajos productivos, podemos ver que del 48.78% de trabajos productivos, el 100 % es de colocación de acero.

A continuación, mostramos el gráfico para el Trabajo Contributorio.

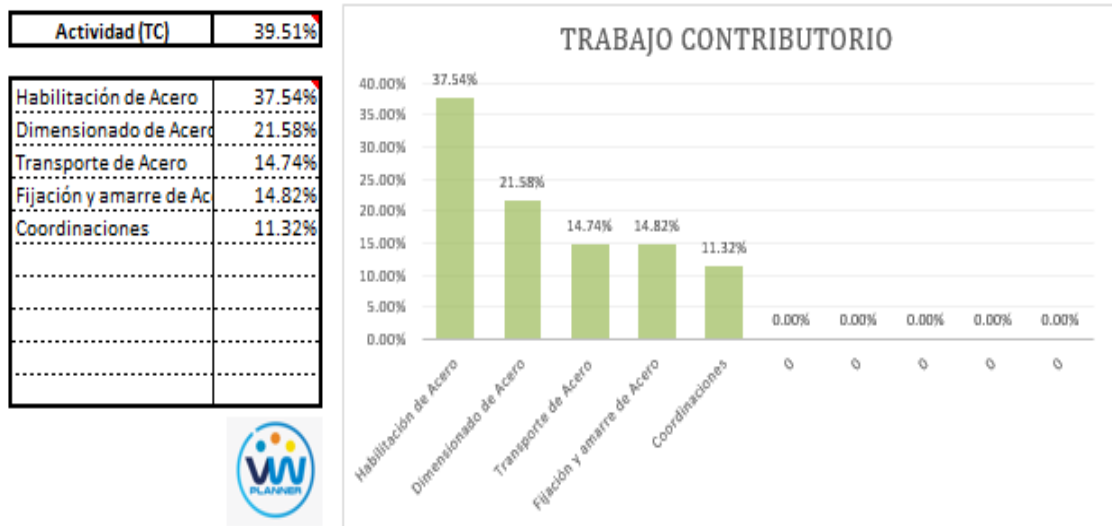


Imagen 139 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 39.51 % del total de los trabajos para el habilitado y colocado de acero en vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributivo se observa que la actividad más resaltante es la habilitación de acero con un 36.46% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de coordinaciones con 11.32%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributivo

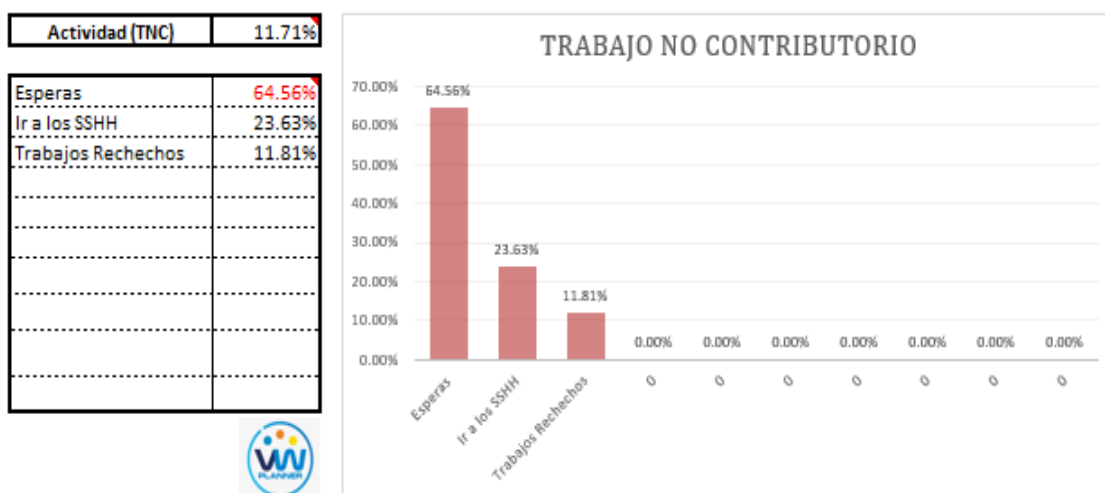


Imagen 140 – *Análisis de Trabajo No Contributivo - Partida 7 – Reev.*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributivos representan solo el 11.71 % del porcentaje total de actividades de habilitado y colocado de acero en vigas y losas.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributivos.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

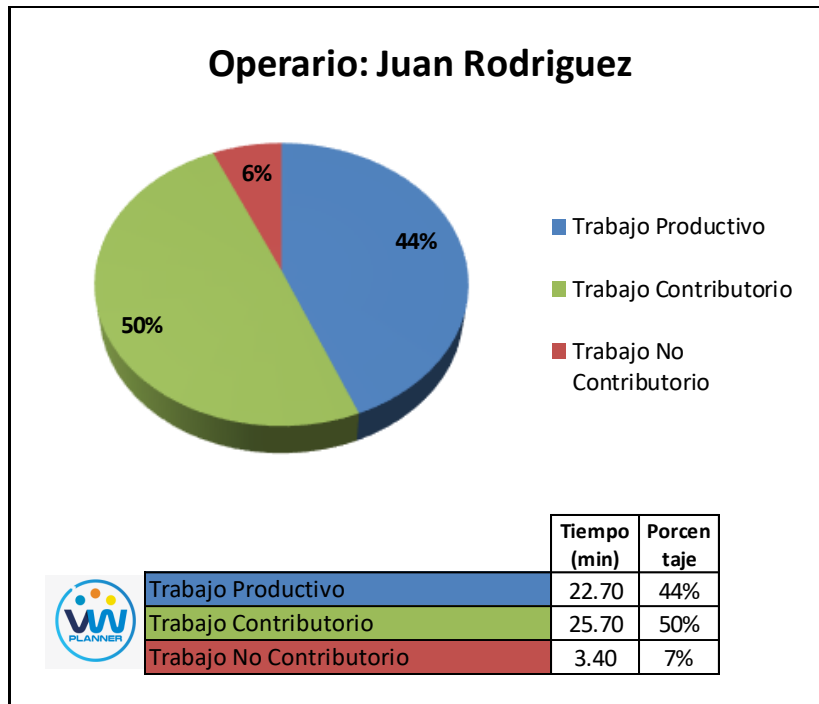


Imagen 141 – Análisis de Obrero 1 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

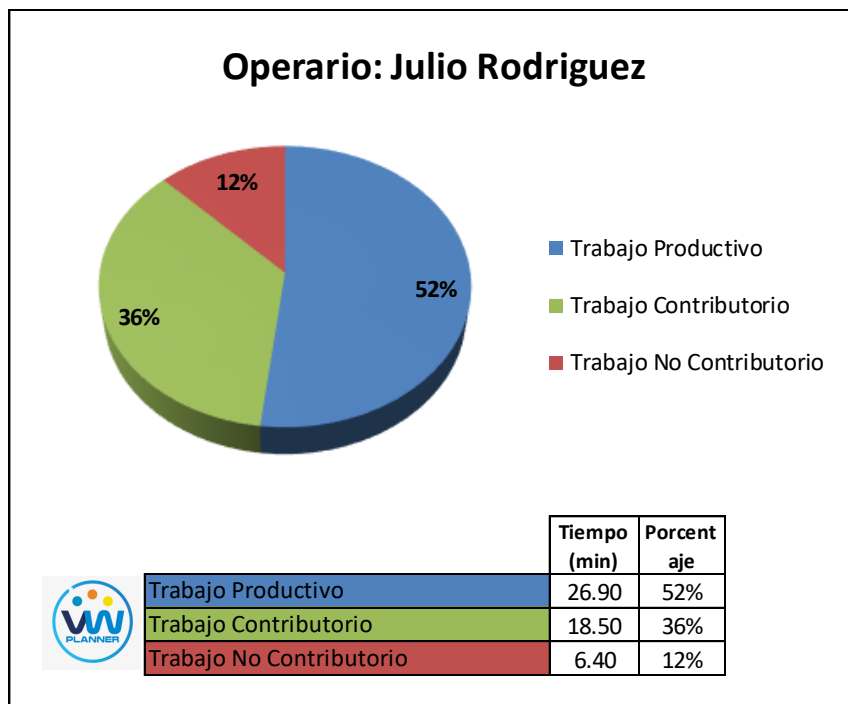


Imagen 142 – Análisis de Obrero 2 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

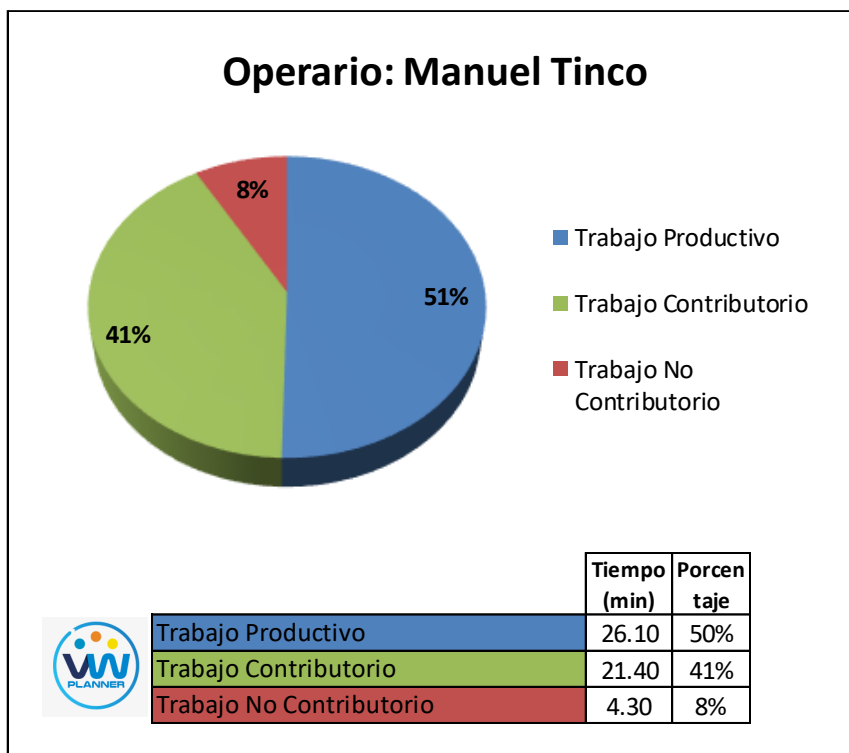


Imagen 143 – Análisis de Obrero 3 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

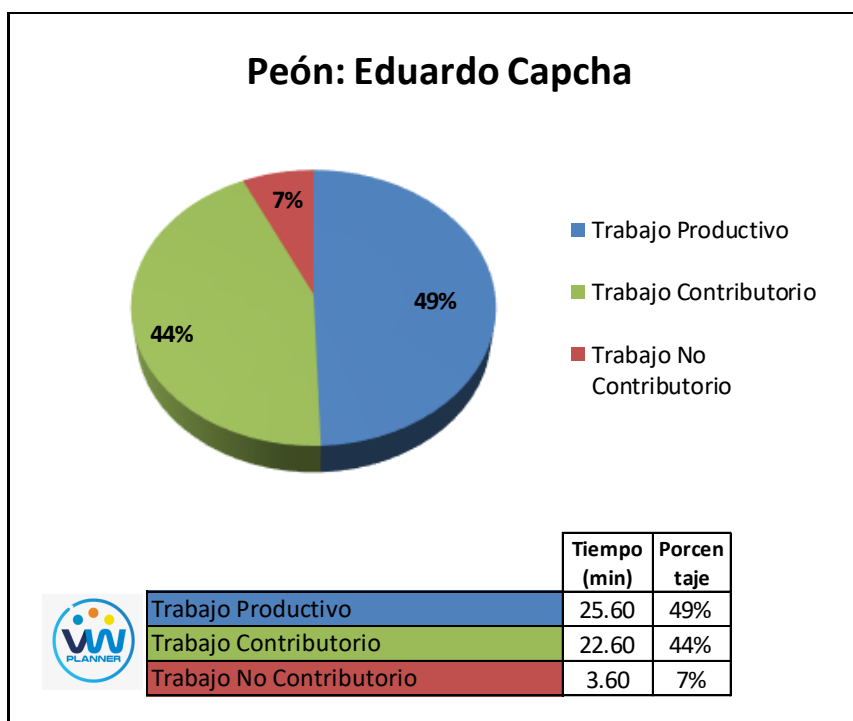


Imagen 144 – Análisis de Obrero 4 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

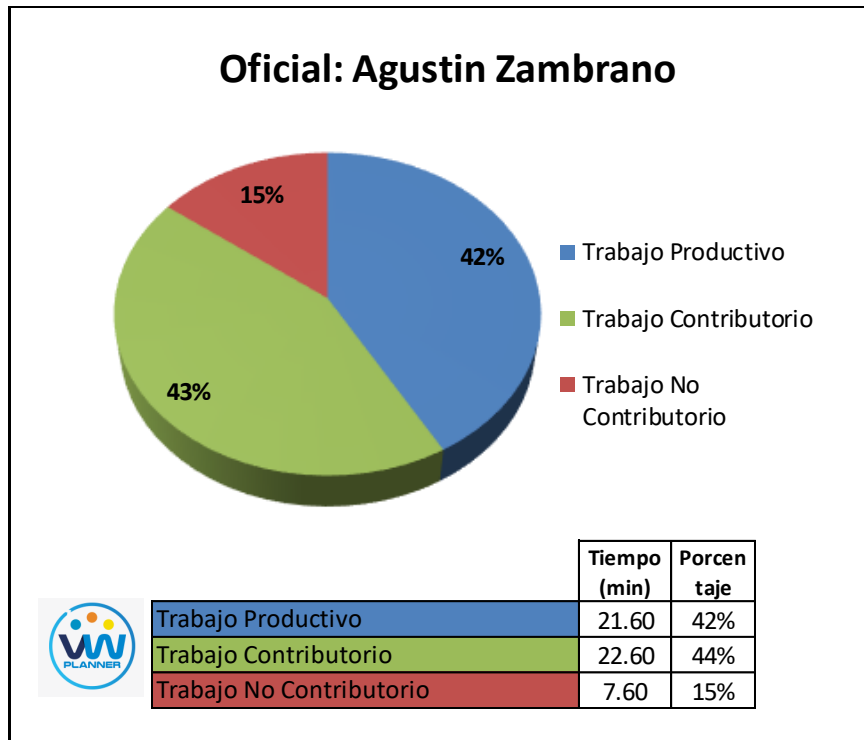


Imagen 145 – Análisis de Obrero 5 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

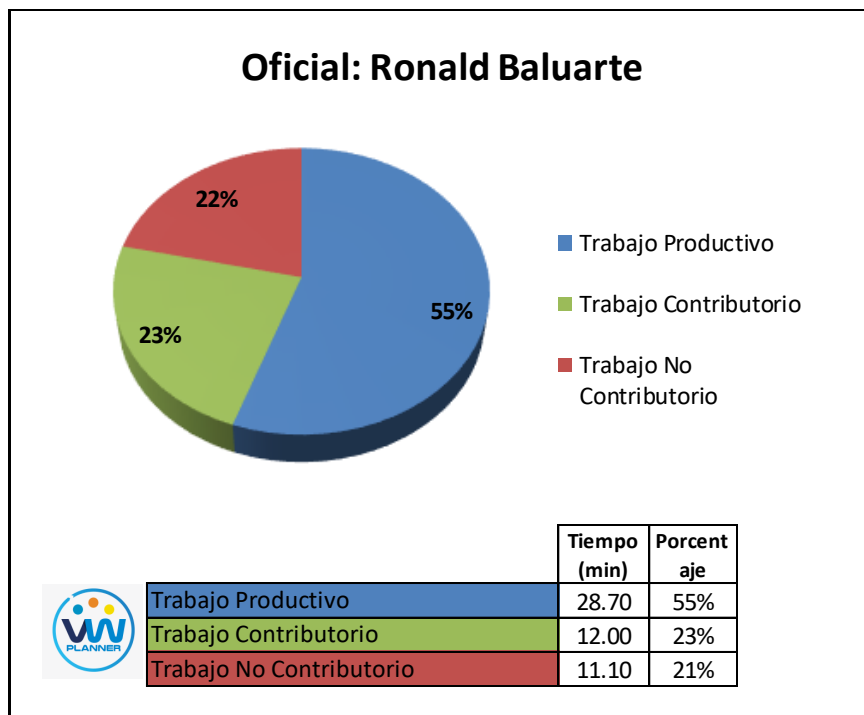


Imagen 146 – Análisis de Obrero 6 - Partida 7 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.8 Vaciado de concreto en vigas y losas (reevaluación)

Continuando con esta partida procederemos a identificar una lista de actividades productivas, contributorias y no contributorias que pertenecen a la partida de vaciado de concreto en vigas y losas. Esto lo realizamos con las tablas de la ficha de observación que es la que nos brinda el software VW Planner en su Carta Balance VW Planner.

Tabla 78 - *Identificación de Trabajo Productivo - Partida 8 - Reevaluación*

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1 | Colocado de Concreto en Vigas |
| 2 | Colocado de Concreto en Losas |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 79 - *Identificación de Trabajo Contributorio - Partida 8 - Reevaluación*

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|--------------------------|
| 11 | Coordinaciones |
| 12 | Limpieza de Armadura |
| 13 | Vibrado de Concreto |
| 14 | Jalar concreto con lampa |
| 15 | Nivelar con Regla |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Tabla 80 - *Identificación de Trabajo No Contributorio - Partida 8 – Ree.*

| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|-------------------|
| 21 | Esperas |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rehechos |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

También se presenta la cuadrilla de trabajadores para la partida a trabajar, según la siguiente tabla:

Tabla 81 - Cuadrilla de Trabajo - Partida 8 - Reevaluación

| Cargo | Nombre |
|----------|-------------------|
| Operario | Javier LLacta |
| Operario | Oscar Guillen |
| Operario | Eduardo Gutierrez |
| Oficial | Miguel Parodi |
| Oficial | Pedro Gutierrez |
| Peón | Juan Morales |
| Peón | Irving Palacios |
| | |

Fuente: Carta Balance VW Planner

A continuación, en la imagen se muestra la distribución del personal según sus funciones:

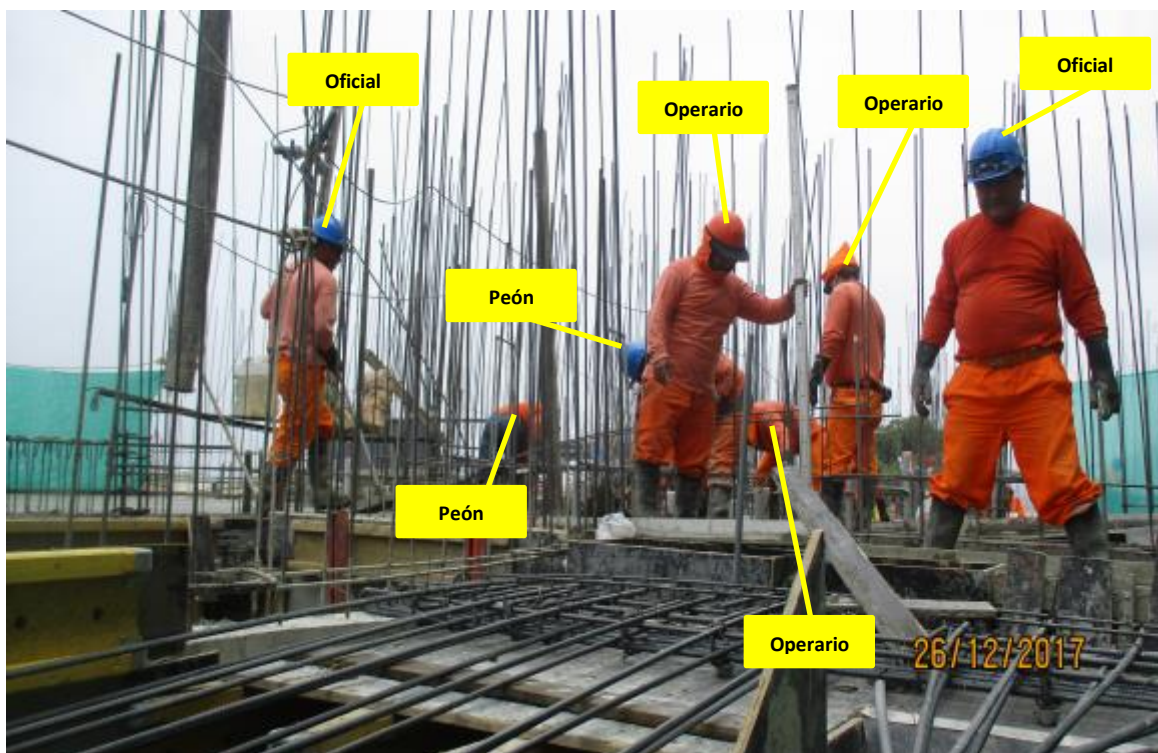



Imagen 147 - Vaciado de Concreto en Vigas Y Losas

Fuente: Trabajos de obra

Finalmente se realiza las mediciones por minuto, hasta culminar el flujo de procesos para la partida de vaciado de concreto en vigas y losas (tabla 83).

Tabla 82 - Análisis de Carta Balance VW Planner - Partida 8 – Reev.

|  | Operario | Operario | Operario | Oficial | Oficial | Peón | Peón | Tiempo Promedio (min) |
|---|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| | <u>Javier Llacta</u> | <u>Oscar Guillen</u> | <u>Eduardo Gutierrez</u> | <u>Miguel Parodi</u> | <u>Pedro Gutierrez</u> | <u>Juan Morales</u> | <u>Irving Palacios</u> | |
| 1 | 21 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 1.00 |
| 2 | 21 | 12 | 11 | 11 | 12 | 12 | 11 | 0.80 |
| 3 | 21 | 12 | 11 | 13 | 12 | 12 | 13 | 1.10 |
| 4 | 12 | 21 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 0.90 |
| 5 | 12 | 21 | 11 | 22 | 12 | 12 | 11 | 1.10 |
| 6 | 12 | 21 | 12 | 22 | 12 | 1 | 11 | 1.20 |
| 7 | 12 | 21 | 12 | 22 | 14 | 1 | 1 | 0.80 |
| 8 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.90 |
| 9 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 10 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.20 |
| 11 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.30 |
| 12 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 13 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.90 |
| 14 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 15 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.20 |
| 16 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.80 |
| 17 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.90 |
| 18 | 1 | 21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 19 | 1 | 2 | 2 | 22 | 1 | 1 | 2 | 0.90 |
| 20 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 21 | 1 | 2 | 22 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 22 | 1 | 2 | 22 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.20 |
| 23 | 1 | 2 | 22 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.30 |
| 24 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.00 |
| 25 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.10 |
| 26 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0.90 |
| 27 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 2 | 1.10 |
| 28 | 1 | 14 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 0.90 |
| 29 | 1 | 14 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 30 | 1 | 14 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.20 |
| 31 | 1 | 14 | 2 | 21 | 13 | 1 | 1 | 0.80 |
| 32 | 1 | 2 | 2 | 21 | 13 | 1 | 1 | 0.90 |
| 33 | 1 | 2 | 2 | 21 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 34 | 1 | 2 | 15 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.00 |
| 35 | 1 | 2 | 15 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 36 | 1 | 2 | 15 | 1 | 13 | 1 | 1 | 0.90 |
| 37 | 1 | 2 | 15 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 38 | 1 | 2 | 15 | 1 | 13 | 1 | 21 | 1.20 |
| 39 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 21 | 0.80 |
| 40 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 21 | 0.90 |
| 41 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.10 |
| 42 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.20 |
| 43 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.30 |
| 44 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 23 | 1 | 1.00 |
| 45 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 23 | 1 | 1.00 |
| 46 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 23 | 1 | 1.00 |
| 47 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1.00 |
| 48 | 21 | 21 | 22 | 14 | 13 | 14 | 14 | 1.00 |
| 49 | 21 | 13 | 11 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |
| 50 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 1.00 |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Como resultado podremos obtener el porcentaje general de trabajos realizados en la partida de vaciado de concreto en vigas y losas (Imagen 152).

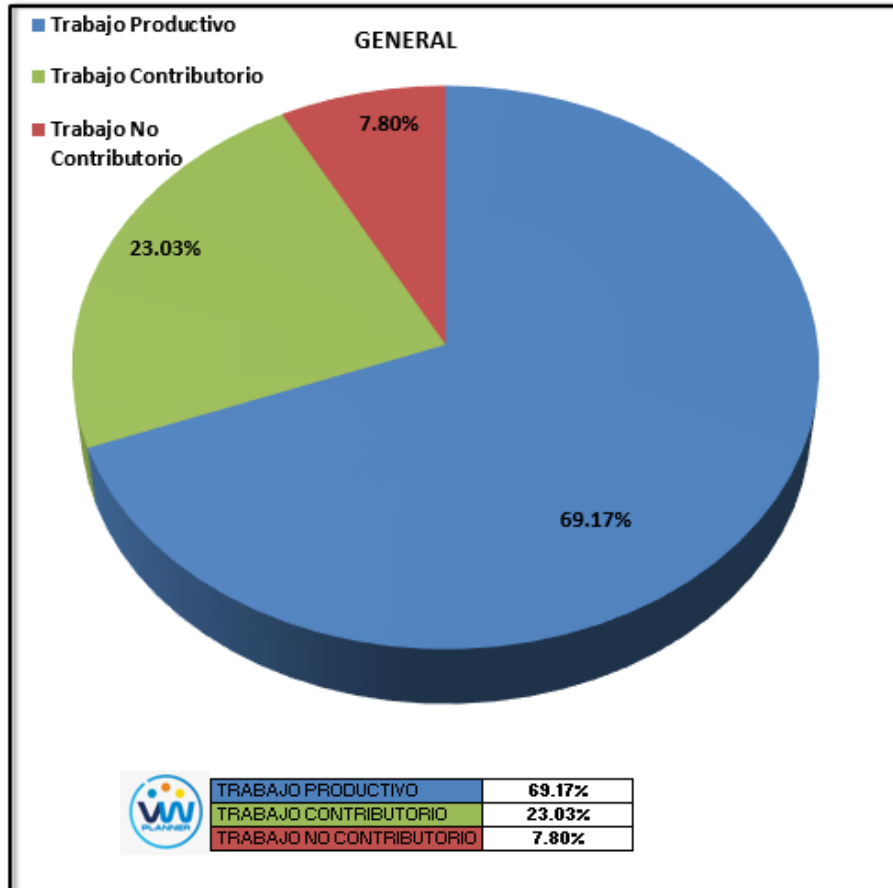


Imagen 148 – *Porcentaje de Trabajos - Partida 8 - Reevaluación*

Fuente: Carta Balance VW Planner

Según el gráfico podemos interpretar que solo el 7.80% fue de trabajo no contributorio, esto debido principalmente a la reorganización de la cuadrilla pues esta se dividió para abastecer a diferentes sectores. Entonces así la cuadrilla maximizó sus trabajos productivos dando un 69.17% que representa mucho más de la mitad del total de la partida en trabajos productivos (vaciado de concreto en vigas y losas).

Dejando un porcentaje 23.03 % trabajos contributorios que representan menos de un cuarto del total de las actividades.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

De la Imagen 153 a la 155 se muestran estos resultados porcentuales por cada tipo de trabajo:

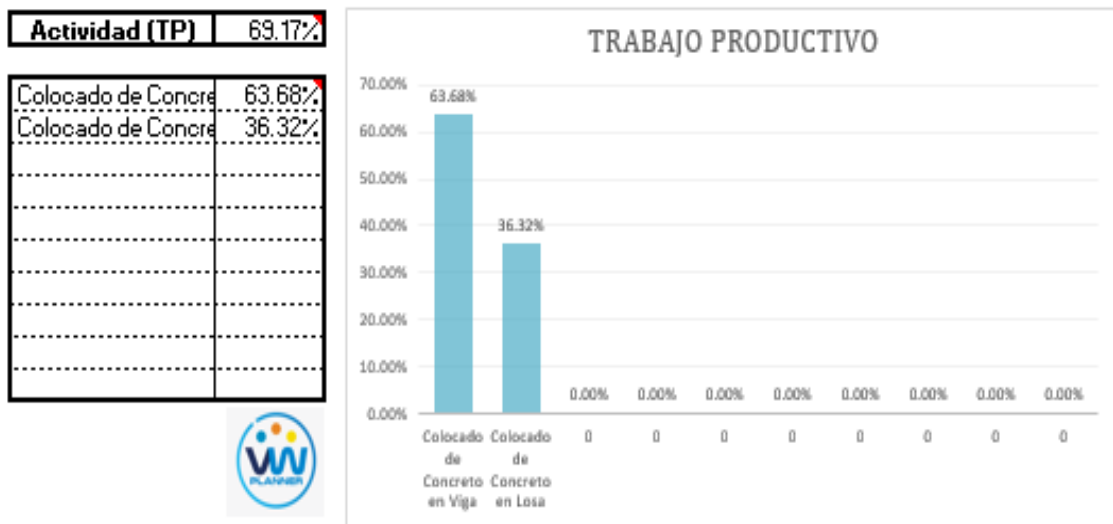


Imagen 149 – Análisis de Trabajo Productivo - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Para el caso del análisis de trabajo productivos, podemos ver que del 69.17% de trabajos productivos, el 63.68 % es de colocación de concreto en vigas.

A continuación, mostramos el gráfico para el trabajo contributorio.

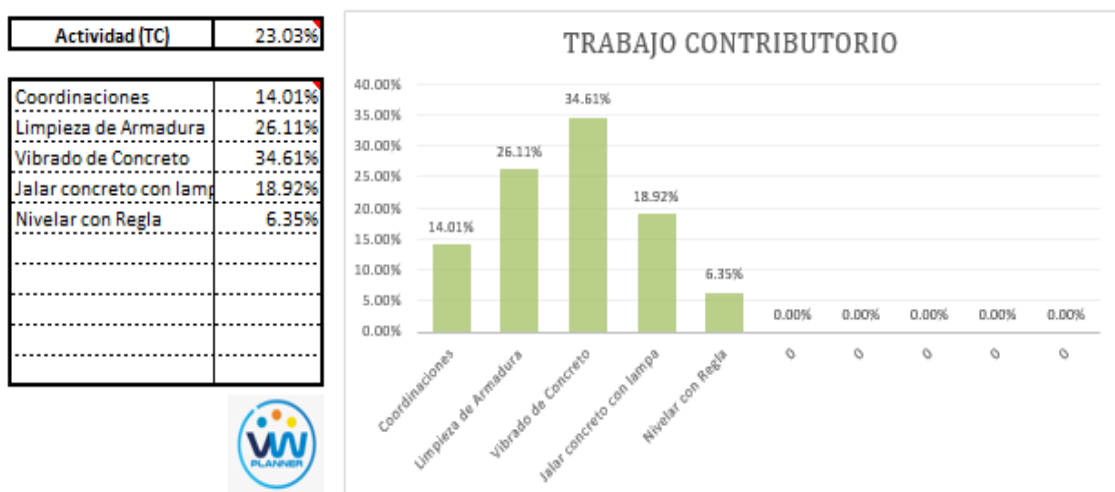


Imagen 150 – Análisis de Trabajo Contributorio - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos contributorios representan el 23.03 % del total de los trabajos para el vaciado de concreto en vigas y losas.

Dentro del porcentaje total de trabajo contributorio se observa que la actividad más resaltante es el vibrado de concreto con un 34.61% y con un menor porcentaje se tiene la actividad de nivelar con regla con 6.35%.

Ahora también mostramos el análisis del trabajo no contributorio

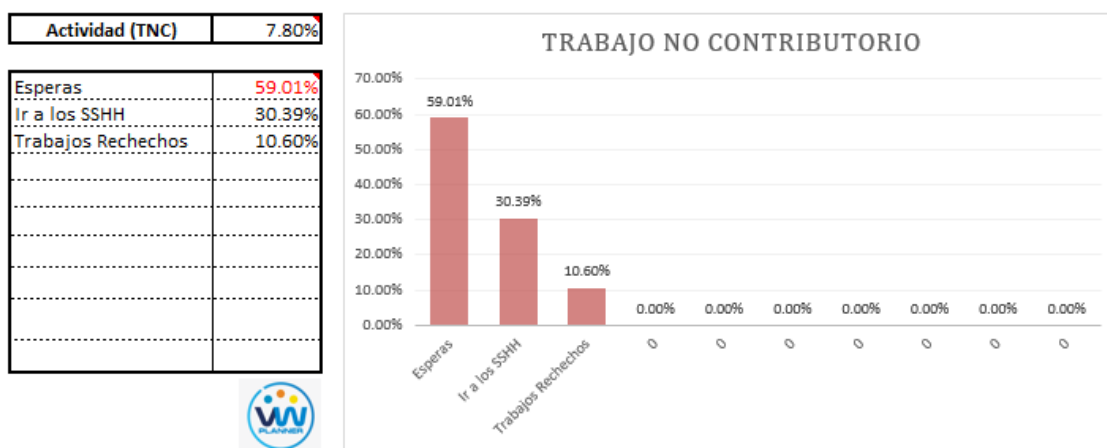


Imagen 151 – Análisis de Trabajo No Contributorio - Partida 8 – Reev.

Fuente: Carta Balance VW Planner

Los trabajos no contributorios representan solo el 7.80 % del porcentaje total de actividades de vaciado de concreto en vigas y losas.

De acuerdo a los datos tomados de campo en la ficha de observación VW Planner, se lleva esta información al software y este a su vez nos da una estadística porcentual del detalle de todos los trabajos.

Por otro lado, según el análisis por trabajador de esta reevaluación podemos observar cómo han cambiado los porcentajes de trabajos por cada trabajador y quien es el que ocupa ahora la menor parte de su tiempo en los trabajos no contributorios.

Para un mejor análisis se muestra algunos gráficos obtenidos del Software VW Planner para el detalle del desempeño por cada trabajador y así poder determinar o replantearnos la conformación de nuestra cuadrilla de trabajo.

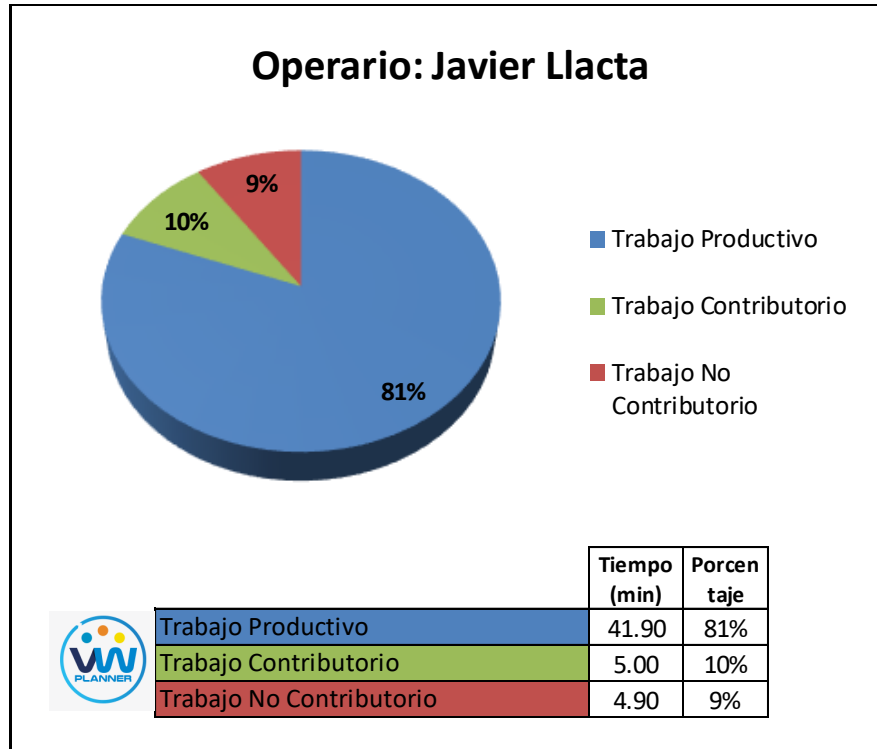


Imagen 152 – Análisis de Obrero 1 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

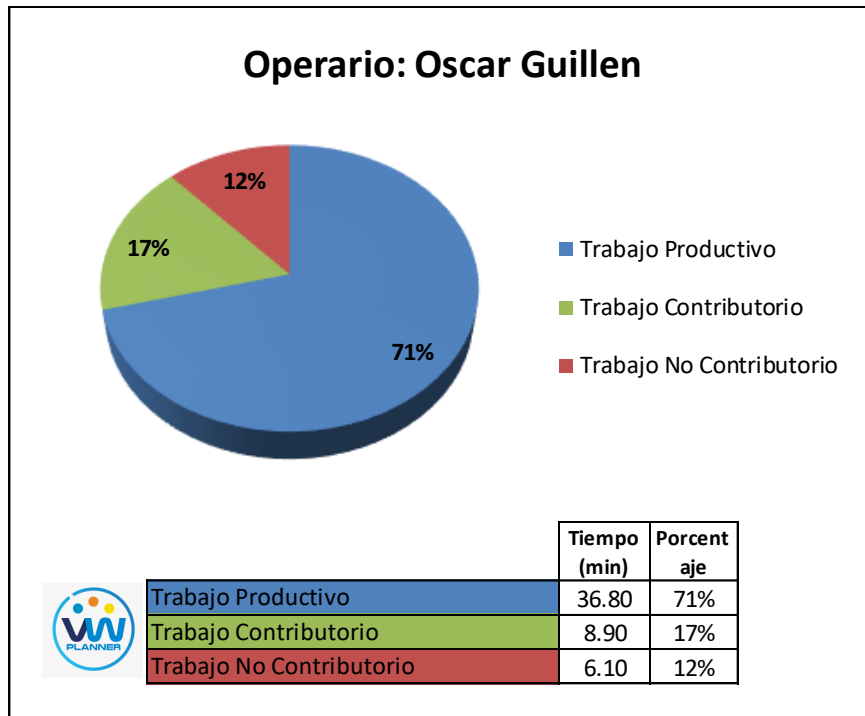


Imagen 153 – Análisis de Obrero 2 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

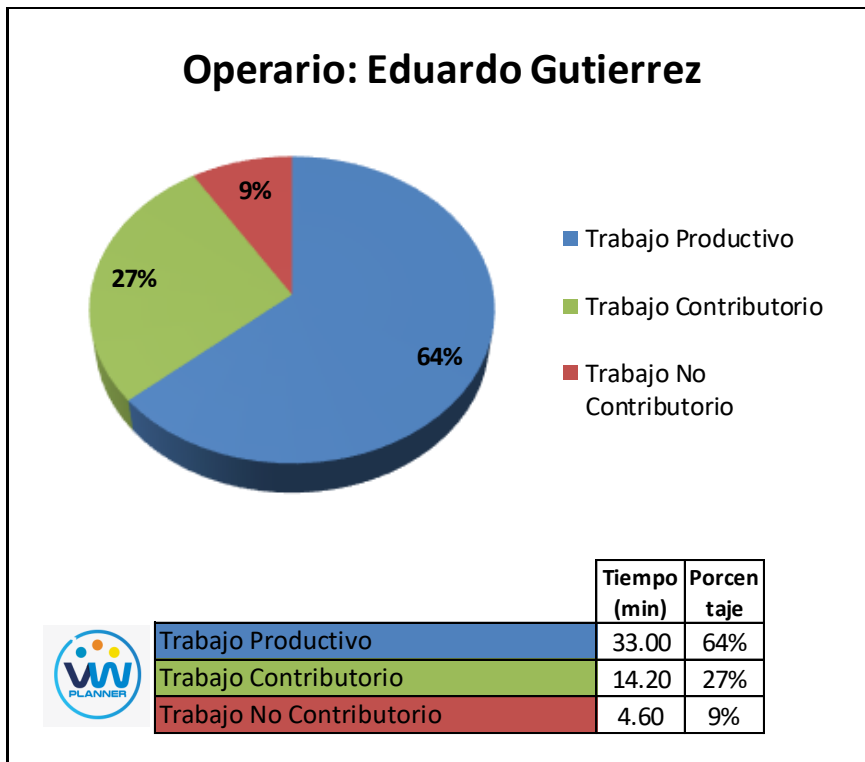


Imagen 154 – Análisis de Obrero 3 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

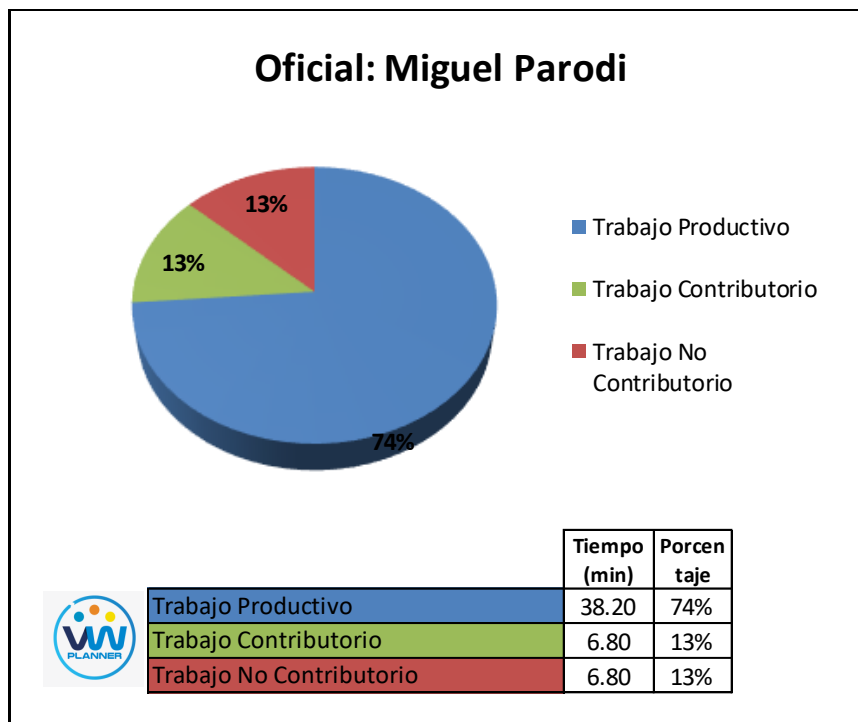


Imagen 155 – Análisis de Obrero 4 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

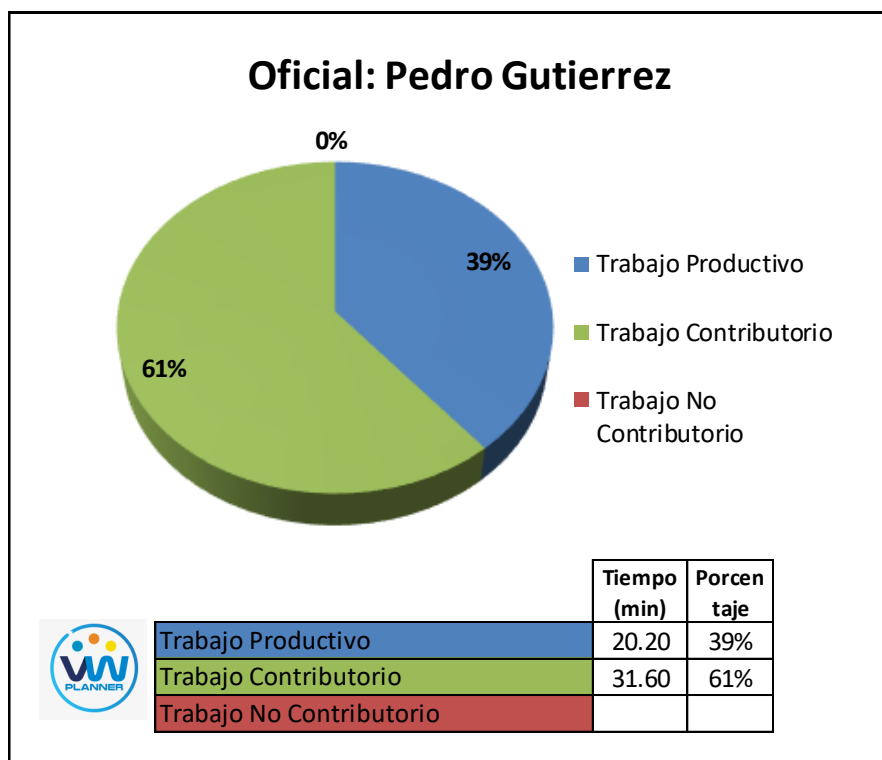


Imagen 156 – Análisis de Obrero 5 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

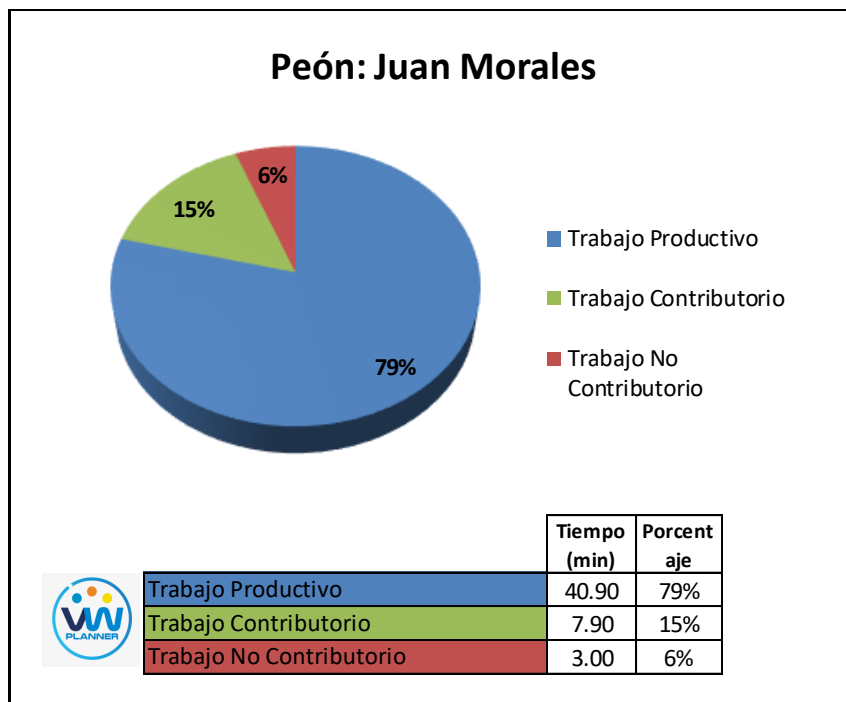


Imagen 157 – Análisis de Obrero 6 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

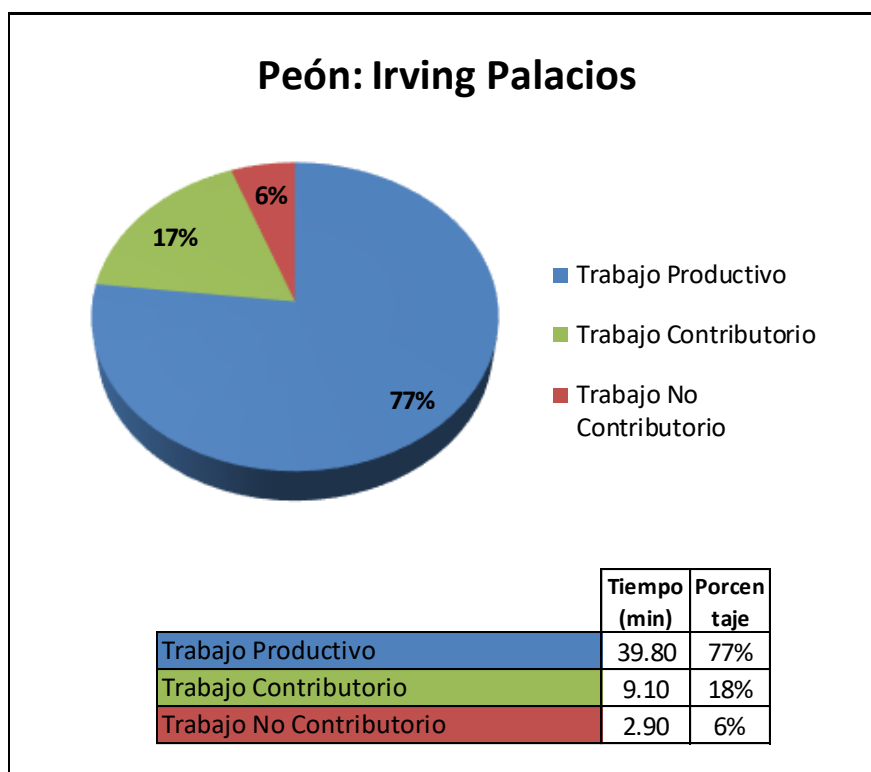



Imagen 158 – Análisis de Obrero 7 - Partida 8 - Reevaluación

Fuente: Carta Balance VW Planner

4.3.9 Resumen de porcentajes de trabajos por partidas reevaluadas

A continuación, se muestra el resumen de porcentajes por todas las partidas de estructura en lo que respecta a la mano de obra.

Tabla 83 - Porcentaje de trabajos por Partidas Reevaluadas

|  PARTIDAS / TRABAJOS | | % Trabajo Productivo | % Trabajo Contributivo | % Trabajo No Contributivo |
|---|---|----------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Habilitado y Colocado de Acero | 68.17% | 20.00% | 11.83% |
| 2 | Vaciado de Concreto en Zapatas | 58.01% | 30.06% | 11.92% |
| 3 | Habilitado y Colocado de Acero en Placas y Columnas | 61.73% | 25.71% | 12.56% |
| 4 | Encofrado de Placas y Columnas | 42.86% | 47.10% | 10.04% |
| 5 | Vaciado de Concreto en Placas y Columnas | 46.01% | 38.48% | 15.51% |
| 6 | Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas | 56.45% | 31.20% | 12.36% |
| 7 | Habilitado y Colocado de Acero en Losa | 48.78% | 39.51% | 11.71% |
| 8 | Vaciado de Concreto en Vigas y Losas | 69.17% | 23.03% | 7.80% |
| Promedio de Todas Las Partidas (Mano de Obra) | | 56.40% | 31.89% | 11.72% |

Fuente: Carta Balance VW Planner


4.4 Contrastación de Hipótesis

4.4.1. Contrastación de primera hipótesis

Hipótesis 1: La aplicación del Software VW Planner si da buenos resultados a la productividad de mano de obra en la construcción de un edificio Multifamiliar de Lima.

Tal como lo muestra la Tabla N° 85, al comparar el trabajo productivo en los análisis de las cartas balance VW Planner, contenidas en el Software VW Planner por la mano de obra de las partidas de estructuras, se observa que antes de aplicar las propuestas de mejora se tiene como resultado promedio de todas estas partidas un 27.26 % de trabajo productivo.

Tabla 84 - Comparativo de Trabajo Productivo

|  PARTIDAS / TRABAJOS | | % Trabajo Productivo (1era Evaluación) | % Trabajo Productivo (2da Evaluación) |
|--|---|---|--|
| 1 | Habilitado y Colocado de Acero | 19.47% | 68.17% |
| 2 | Vaciado de Concreto en Zapatas | 27.63% | 58.01% |
| 3 | Habilitado y Colocado de Acero en Placas y Columnas | 33.03% | 61.73% |
| 4 | Encofrado de Placas y Columnas | 26.51% | 42.86% |
| 5 | Vaciado de Concreto en Placas y Columnas | 24.32% | 46.01% |
| 6 | Encofrado y Apuntalamiento de Vigas y Losas | 36.05% | 56.45% |
| 7 | Habilitado y Colocado de Acero en Losa | 26.25% | 48.78% |
| 8 | Vaciado de Concreto en Vigas y Losas | 24.82% | 69.17% |
| Promedio de Todas Las Partidas (Mano de Obra) | | 27.26% | 56.40% |

Fuente: Carta Balance VW Planner

Después de aplicar las propuestas de mejora (reasignación de personal obrero en la cuadrilla) en la carta de balance VW Planner se obtuvieron mejoras en la productividad de los procesos. Dando un porcentaje de productividad promedio de 56.40 % de trabajo productivo, llegando a tener índices de porcentaje de productividad de hasta casi 70 %.

Comparando los valores antes y después de aplicar las propuestas de mejora se observa un aumento en los porcentajes de trabajo productivo. Al reasignar el personal obrero en tareas específicas se distribuye mejor al personal obrero y se aumenta la productividad en la cuadrilla.

Para contrastar la hipótesis definimos la hipótesis nula y alterna:

Ho: No da buenos resultados a la productividad de mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

Hi: Si da buenos resultados a la productividad de mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

En conclusión, se acepta la hipótesis planteada ya que se confirma que: “Si da buenos resultados a la productividad de mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.”

4.4.2. Contratación de segunda hipótesis

Hipótesis 2: La aplicación del Software VW Planner si estima el costo de la Mano de Obra en la construcción de un edificio multifamiliar en Lima.

Como consecuencia de haber reasignado al personal obrero luego de los análisis correspondientes a través de las Cartas Balance VW Planner notamos que adicionalmente al incremento de la productividad también hemos optimizado el número del personal obrero en las partidas controladas.

Obteniendo estos resultados y la cantidad optimizada del personal obrero, podemos contabilizar las horas hombre (h/h) ahorradas en estos trabajos, para luego aplicarles su correspondiente costo unitario por h/h.

Pudiendo así luego de esta evaluación estimar el costo de la mano de obra utilizada en estas partidas.

Ahora bien, debemos de analizar los valores de los costos a ingresar al Sistema estos valores los obtenemos del presupuesto y su respectivo Análisis de Precios Unitarios.

Tabla 85 - Presupuesto Estructuras

PROYECTO CONSTRUCCION EDIFICIO RESIDENCIAL FERNANDO BELAUDE TERRY II



| ITEM | DESCRIPCION PARTIDA | UND | CANTIDAD | PU | PARCIAL | SUBTOTAL |
|----------------|--|-----|------------|--------|------------|---------------------|
| 2.00 | ESTRUCTURAS | | | | | 6,065,494.34 |
| 2.03.00 | CONCRETO ARMADO | | | | | |
| 2.03.01 | ZAPATA | | | | | |
| 2.03.01.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - ZAPATAS | M3 | 306.20 | 315.00 | 96,453.00 | |
| 2.03.01.02 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - ZAPATAS | KG | 8,447.10 | 4.30 | 36,322.53 | |
| 2.03.03 | PLACAS | | | | | |
| 2.03.03.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - PLACAS | M3 | 2,244.66 | 315.00 | 707,069.05 | |
| 2.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS | M2 | 23,252.77 | 41.00 | 953,363.66 | |
| 2.03.03.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - PLACAS | KG | 194,884.60 | 4.30 | 838,003.76 | |
| 2.03.08 | COLUMNAS | | | | | |
| 2.03.08.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - COLUMNAS | M3 | 115.20 | 365.00 | 42,048.00 | |
| 2.03.08.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - COLUMNAS | M2 | 1,041.70 | 42.50 | 44,272.25 | |
| 2.03.08.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - COLUMNAS | KG | 23,490.30 | 4.30 | 101,008.29 | |
| 2.03.09 | VIGAS | | | | | |
| 2.03.09.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS | M3 | 471.44 | 365.00 | 172,075.60 | |
| 2.03.09.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS | M2 | 4,364.57 | 51.00 | 222,593.07 | |
| 2.03.09.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - VIGAS | KG | 79,565.86 | 4.30 | 342,133.20 | |
| 2.03.10 | LOSA MACIZA (H=0.15) | | | | | |
| 2.03.10.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 1,930.10 | 360.00 | 694,836.00 | |
| 2.03.10.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 12,904.00 | 41.00 | 529,064.00 | |
| 2.03.10.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACIZA | KG | 182,586.20 | 4.30 | 785,120.66 | |
| 2.03.11 | LOSA MACIZA (H=0.17) | | | | | |
| 2.03.11.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 5.60 | 360.00 | 2,016.00 | |
| 2.03.11.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 32.40 | 39.00 | 1,263.60 | |
| 2.03.11.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 1,055.20 | 4.30 | 4,537.36 | |
| 2.03.12 | LOSA MACIZA (H=0.175) | | | | | |
| 2.03.12.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 19.40 | 360.00 | 6,984.00 | |
| 2.03.12.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 113.90 | 39.00 | 4,442.10 | |
| 2.03.12.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 1,000.40 | 4.30 | 4,301.72 | |
| 2.03.13 | LOSA MACIZA (H=0.25) | | | | | |
| 2.03.13.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 14.50 | 360.00 | 5,220.00 | |
| 2.03.13.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 57.80 | 39.00 | 2,254.20 | |
| 2.03.13.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 578.00 | 4.30 | 2,485.40 | |

Fuente: Presupuesto Contractual Proyecto

Después de esto resumiremos estas partidas de estructuras, en las partidas que forman las secuencias de la ruta crítica que hemos analizado.

Teniendo como resumen el total de rendimientos, velocidades de la cuadrilla, metrado contractual del presupuesto y precio unitario de Cada una de las partidas que fueron evaluadas siendo como resumen la siguiente tabla.

Tabla 86 - Tabla Resumen Rendimientos y Costos de Mano de Obra

| ID | Partida | UND | Rendimiento (HH / UND) | Velocidad (UND / DÍA) | Metrado presupuestado | Pu Mo Presu | Total Ppto MO |
|----|---|-----|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|
| 1 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS | kg | 0.0800 | 200.00 | 8,447.10 | 1.34 | 11,319.11 |
| 2 | VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS | m3 | 2.5600 | 35.00 | 306.20 | 37.92 | 11,611.10 |
| 3 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS | kg | 0.0800 | 200.00 | 218,374.90 | 1.34 | 292,622.36 |
| 4 | ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS | m2 | 1.8285 | 14.00 | 24,294.47 | 29.42 | 714,743.37 |
| 5 | VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS | m3 | 2.5600 | 35.00 | 2,359.86 | 37.92 | 89,486.03 |
| 6 | ENCOFRADO Y APUNTALAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS | m2 | 1.4856 | 14.00 | 17,472.67 | 24.30 | 424,585.88 |
| 7 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS | kg | 0.0800 | 200.00 | 264,785.66 | 1.34 | 354,812.78 |
| 8 | VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS | m3 | 5.4300 | 16.50 | 2,441.04 | 76.98 | 187,911.26 |
| 9 | | | | | | TOTAL | 2,087,091.91 |

Fuente: Ingreso Datos VW Planner

Luego de ello, conforme a los valores obtenidos en las evaluaciones y reevaluaciones elaboradas en el Software VW Planner tenemos los comparativos de las curvas de rendimientos y costos de la mano de obra que se encuentran en el anexo 7 de la presente investigación y que presentamos a manera de resumen en las siguientes tablas:

Tabla 87 - Comparativo de Costos de Mano de Obra 1era Evaluación

| ID | Partida | UND | Precio Unitario | | | Metrado | | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|----------------|---|-----|-----------------|--------|---------------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | | Real | Presup | Gana / Pierde | Acumulado | Total Presupuesto | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 1 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS | kg | 2.20 | 1.34 | - 0.86 | 2,980.00 | 8,447.10 | - 2,563.80 | - 7,267.34 |
| 2 | VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS | m3 | 36.53 | 37.92 | 1.39 | 146.00 | 306.20 | 203.57 | 426.94 |
| 3 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS | kg | 2.08 | 1.34 | - 0.74 | 3,317.00 | 218,374.90 | - 2,458.05 | - 161,825.09 |
| 4 | ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS | m2 | 30.58 | 29.42 | - 1.16 | 121.00 | 24,294.47 | - 140.60 | - 28,229.11 |
| 5 | VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS | m3 | 38.37 | 37.92 | - 0.45 | 57.50 | 2,359.86 | - 26.02 | - 1,067.75 |
| 6 | ENCOFRADO Y APUNTALAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS | m2 | 36.59 | 24.30 | - 12.29 | 321.50 | 17,472.67 | - 3,952.80 | - 214,824.17 |
| 7 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS | kg | 1.98 | 1.34 | - 0.64 | 3,560.00 | 264,785.66 | - 2,284.60 | - 169,923.97 |
| 8 | VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS | m3 | 76.64 | 76.98 | 0.34 | 111.00 | 2,441.04 | 37.28 | 819.84 |
| Totales | | | | | | | | - 11,185.02 | - 581,890.65 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 88 - Comparativo de Costos de Mano de Obra 2da Evaluación

| ID | Partida | UND | Precio Unitario | | | Metrado | | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado |
|----------------|---|-----|-----------------|--------|---------------|-----------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | Real | Presup | Gana / Pierde | Acumulado | Total Presupuesto | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 1 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS | kg | 1.68 | 1.34 | - 0.34 | 5,990.00 | 8,447.10 | - 2,057.90 | - 2,902.05 |
| 2 | VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS | m3 | 30.85 | 37.92 | 7.07 | 304.00 | 306.20 | 2,148.68 | 2,164.23 |
| 3 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS | kg | 1.36 | 1.34 | - 0.02 | 7,697.00 | 218,374.90 | - 116.35 | - 3,301.11 |
| 4 | ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS | m2 | 26.26 | 29.42 | 3.16 | 300.00 | 24,294.47 | 947.92 | 76,763.78 |
| 5 | VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS | m3 | 34.78 | 37.92 | 3.14 | 138.00 | 2,359.86 | 432.79 | 7,400.97 |
| 6 | ENCOFRADO Y APUNTALAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS | m2 | 25.47 | 24.30 | - 1.17 | 722.50 | 17,472.67 | - 848.50 | - 20,519.81 |
| 7 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS | kg | 1.40 | 1.34 | - 0.06 | 9,260.00 | 264,785.66 | - 560.35 | - 16,022.96 |
| 8 | VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS | m3 | 65.12 | 76.98 | 11.86 | 231.00 | 2,441.04 | 2,738.63 | 28,939.85 |
| Totales | | | | | | | | 2,684.92 | 72,522.90 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 89 - Comparativo de Costos Proyectados de Mano de Obra

| ID | Partida | UND | 1era Evaluación | 2da Evaluación |
|---|---|-----|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | Proyectado Soles - Metrado Total | Proyectado Soles - Metrado Total |
| | | | Gana / Pierde | Gana / |
| 1 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS | kg | -S/7,267.34 | -S/2,902.05 |
| 2 | VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS | m3 | S/426.94 | S/2,164.23 |
| 3 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS | kg | -S/161,825.09 | -S/3,301.11 |
| 4 | ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS | m2 | -S/28,229.11 | S/76,763.78 |
| 5 | VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS | m3 | -S/1,067.75 | S/7,400.97 |
| 6 | ENCOFRADO Y APUNTALAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS | m2 | -S/214,824.17 | -S/20,519.81 |
| 7 | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS | kg | -S/169,923.97 | -S/16,022.96 |
| 8 | VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS | m3 | S/819.84 | S/28,939.85 |
| | | | -S/581,890.65 | S/72,522.90 |
| DIFERENCIA A FAVOR / CONTRA PROYECTADO 1ERA Y 2DA EVALUACION | | | | S/654,413.55 |

Fuente: Elaboración Propia

Como observamos en las tablas N° 88, 89 y 90, la primera evaluación muestra que se tenía una pérdida proyectada total de – S/ 581,890.65, lo

cual al comprar este monto con el valor de la segunda evaluación que tenía una ganancia de S/ 72, 522.90, nos da un valor después de los procesos de mejora detectados por el software VW Planner de S/ 654,413.55 Soles.

El valor de ahorro proyectado del costo de Mano de Obra total por estructuras, nos da los siguientes porcentajes de ahorro que se muestran en la tabla N° 91

Tabla 90 - *Comparativo de Costos Proyectados de Mano de Obra*

| | Monto Soles | Porcentaje de Ahorro |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Presupuesto Total Estructuras | S/6,065,494.34 | 1.20% |
| Presupuesto Mano de Obra Estructuras | S/2,087,091.91 | 3.47% |

Fuente: Elaboración Propia

Para contrastar la hipótesis definimos la hipótesis nula y alterna:

Ho: No estima el costo de la mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

Hi: Si estima el costo de la mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

En conclusión, se acepta la hipótesis planteada ya que se confirma que: “Si estima el costo de la mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima”

4.4.3. Contrastación de tercera hipótesis

Hipótesis 3: La aplicación del Software VW Planner si da buenos resultados a la evaluación del tiempo de Mano de Obra en la construcción de un edificio multifamiliar en Lima.

Al haber optimizado las horas hombre productivas en las partidas anteriormente ya mencionadas nos da una referencia de cómo ha ido creciendo nuestro ritmo de avance y curva de aprendizaje en las actividades de las partidas evaluadas.

Al haber controlado y tomado las mediciones en campo por medio de las Cartas Balance VW Planner en el Software VW Planner nos permite

cuantificar y determinar el periodo de duración y ejecución de dichas actividades.

Tal como lo muestran las siguientes imágenes:

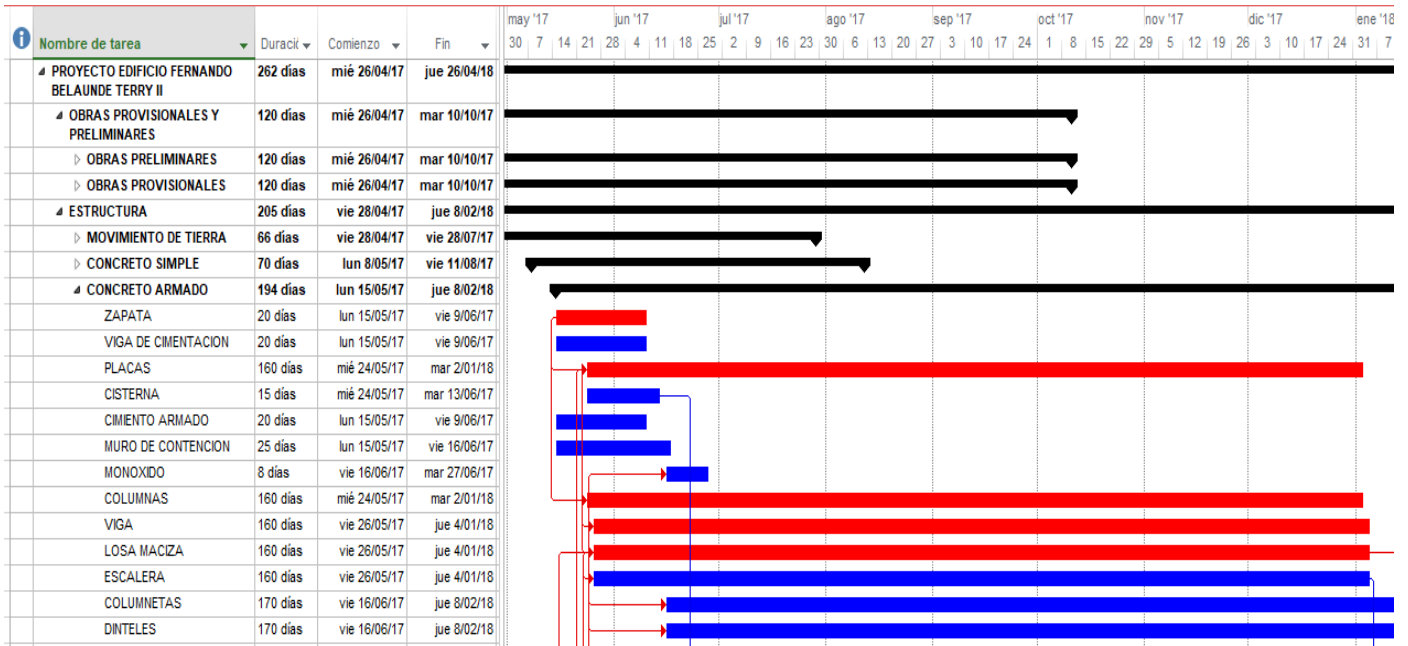


Imagen 159 – Diagrama de Gantt Programado

Fuente: Cronograma Gantt Project

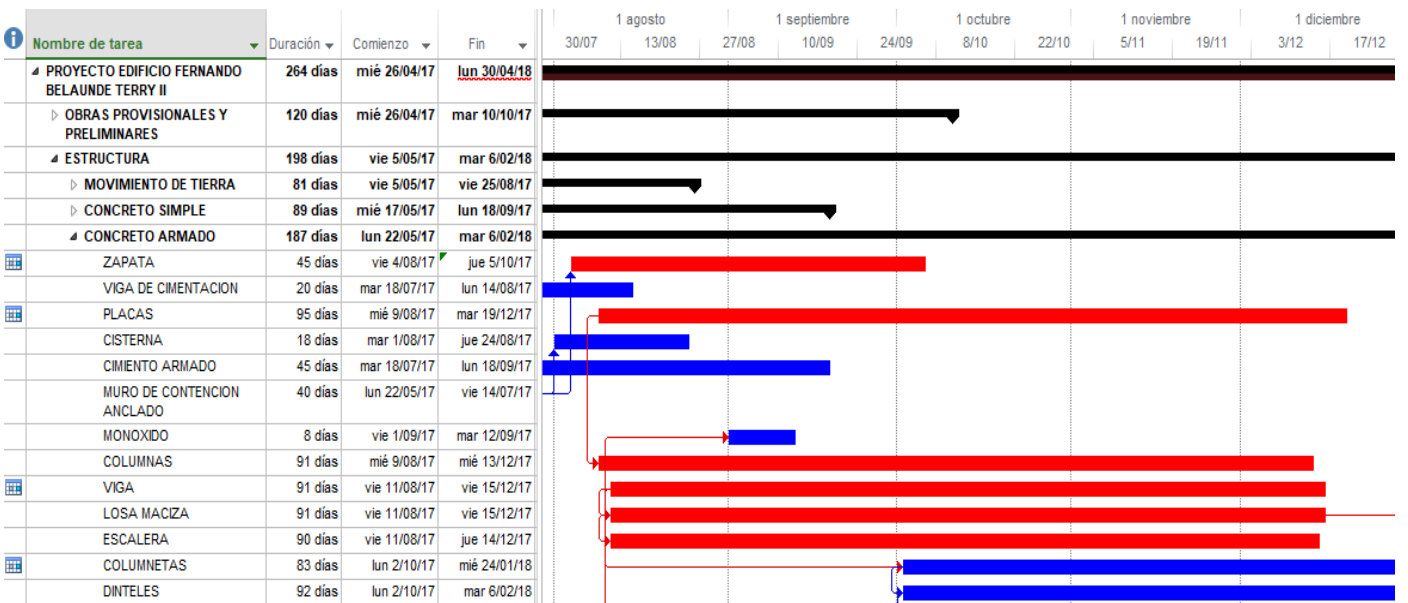


Imagen 160 – Seguimiento Gantt Real

Fuente: Cronograma Gantt Project

Estos cambios positivos son consecuencia del control más detallado que no solo optimiza la productividad sino también determina las cuadrillas, la cantidad de horas hombre y el tiempo en que se ejecutan las mismas, generando un cambio significativo positivo en la etapa analizada de Estructuras de la siguiente forma:

Tabla 91 - *Comparativo de Tiempos Mano de Obra*

| | Tiempo | |
|-------------------------------------|---------------|-----------|
| Programado Estructuras Ruta Critica | 194 | dc |
| Real Estructuras Ruta Critica | 187 | dc |
| Diferencia A Favor / Contra | 7 | dc |
| Porcentaje de Eficiencia de Tiempo | 3.61% | |

Fuente: Elaboración Propia

Para contrastar la hipótesis definimos la hipótesis nula y alterna:

Ho: No da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra el Software VW Planner, en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

Hi: Si da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra el Software VW Planner, en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

En conclusión, se acepta la hipótesis planteada ya que: “Si da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra el Software VW Planner, en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima.

Conclusión

Se rechaza todas las hipótesis nulas (Ho) y se aceptan las hipótesis alternas (Hi), demostrando de esta manera que si analiza la productividad de mano de obra el Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima en el 2017.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio las actividades que tuvieron mayor incidencia en casi todas las partidas de estructuras que analizamos fueron las “esperas” ya que como lo hemos visto en la primera evaluación tenían índices por encima del 50 % generando así deficiencias enormes en la productividad de obra. Estos resultados al ser contemplados a manera de tiempos de actividades por partidas y no siendo calculadas también por cantidades de producción obtenida por día no indicarían si las mejoras de optimización de tiempo pudieron generar que la producción del día aumente o sea beneficiosa para las metas y avance programado.

Teniendo estos detalles como contexto podríamos discutir estos resultados son otros estudios y análisis que si calcularon esta producción. Pero al compararlo con la tesis realizada por (Cordova, 2016, pág. 71) notamos que guardan relación en los cálculos de los porcentajes de trabajos productivos, siendo específicamente similares en que en la primera evaluación realizada guardan un margen potencial de mejorar puesto que sus valores iniciales fluctúan entre el 30% y 50 %, porcentajes similares a los del presente estudio.

Por otro lado, el análisis realizado en la presente tesis, como ya sabemos fue elaborado en una edificación de sistema aporricado con muros de corte, el cual al analizar las actividades del personal obrero en las partidas de estructura nos dieron las actividades más incidentes ya mencionadas anterior y reiterativamente. En cambio para un análisis en distintas obras de construcción

con sistema de albañilería como en los estudios de la tesis realizada por (Rafael, 2014), las tres actividades que obtuvieron mayor incidencia en la las partidas de colocación de concreto son "esperas", "caminar con manos vacías" y "abastecer agregados", esperas y caminar con manos vacías pertenecen al tipo de trabajo no contributivo, abastecer agregados pertenece al tipo de trabajo contributivo lo cual nos explica por qué esta actividad posee nivel muy bajo de trabajo productivo.

CONCLUSIONES

1. Con la contrastación de las hipótesis se evidenció que el porcentaje de trabajo productivo respecto al promedio de todas las partidas analizadas **fue de 27.26%** y luego de las propuestas de mejoras realizadas después del análisis en el Software VW Planner este porcentaje **subió a 56.40%**, es decir se **incrementó la productividad en un 207%**, demostrando así que al aplicar las herramientas del software VW Planner, este si da buenos resultados en la productividad de mano de obra en la construcción de un edificio multifamiliar de lima.
2. Al realizar la contrastación de la segunda hipótesis, comparamos que inicialmente con los rendimientos observados se tenía un proyectado acumulado de **pérdida de S/ 581,890.65 soles** por todas las partidas analizadas y luego de las optimizaciones realizadas después del análisis del Software VW Planner, observamos que este proyectado acumulado por todas las partidas analizadas nos dio un monto de **ahorro de S/ 72,522.90 Soles** respecto al presupuesto de mano de obra de estructuras, es decir se incrementó en un **costo positivo de S/ 654,413.55 Soles** . También podemos analizar que este monto de ahorro respecto al presupuesto de Mano de obra que es de S/2,087,091.91 es un porcentaje **ahorro positivo de 3.47%**. Por lo tanto, el Software VW Planner si estima el costo de la mano de obra en la construcción de un edificio multifamiliar de lima.
3. También se demostró que el Software VW Planner da buenos resultados en la evaluación del tiempo de la mano de obra, puesto que como se muestra en la contratación de la tercera hipótesis se tenía **una duración estimada de 194 días** respecto al cronograma programado de las partidas analizadas, lo cual con el seguimiento diario y las propuestas de mejora dadas después del análisis del Software VW Planner, se tuvo una **duración real de 187 días** de las partidas analizadas, dando un **ahorro de tiempo positivo de 7 días** que representa una **eficiencia de 3.61 %** respecto al cronograma inicial.

RECOMENDACIONES

1. La optimización y reasignación del personal obrero en las cuadrillas de las actividades aumenta los porcentajes de trabajos productivos. Considerar que, al realizar una modificación de esta, no se altere la funcionalidad del flujo de trabajo ni su producción programada.
2. Los trabajos contributorios siempre tendrán presencia en las partidas por ende se debe de realizar una buena distribución de trabajos productivos respetando la cantidad de trabajos contributorios.
3. La aparición de trabajos no contributorios dentro del desarrollo de las partidas en una construcción, será inevitable por distintos motivos ya mencionados, sin embargo, existen tiempos muertos y esperas que se pueden mitigar o reducir, se recomienda tener el control sobre éstas al momento de realizar el listado de las actividades y sobre todo realizar una buena programación de estas, para obtener bajos porcentajes de Trabajos que no van a contribuir productividad de los trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Balestrini Acuña, M. (1977). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial BL Consultores Asociados.
2. Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo: Manuel Borja.
3. Brescia Norambuena, L. (2014). *Efectos de los factores significativos que alteran el Item Mano de Obra en el Costo de un proyecto de Edificación*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
4. Burneo Panta, L. C. (2013). *Mejora de la Productividad en el Mantenimiento Rutinario de una Carretera aplicando Filosofía Lean Construction*. Piura.
5. CEDEM, C. d. (2010). *El Costo de la Mano de Obra y la Competitividad*. Obtenido de <http://www.cedem.org/Base%20Documentos/BID/IPES2001/Parte3Cap901.pdf>
6. Chávez Espinoza, J. R., & De La Cruz Aquije, C. A. (2014). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en Una Obra de Edificación*. Lima.
7. CIVIL MAC. (2010). *CIVIL MAC*. Obtenido de CIVIL MAC: <https://www.civilmac.com/2014/04/costos-y-presupuestos-metrados.html>
8. Cordova, J. A. (2016). *Estudio De Factores de Productividad enfocado en la Mejora de la Productividad en Obras de Edificación*. Lima.
9. Definición.De. (2008). *Definición De*. Obtenido de <http://definicion.de/mano-de-obra/>
10. Díaz Montecino, D. A. (2007). *Aplicación del Sistema de planificación "Last Planner" a la construcción de un Edificio Habitacional de Mediana Altura*. Santiago de Chile, Chile.
11. Elisa, Ana. (4 de Setiembre de 2016). *Slidshare*. Obtenido de Slidshare: <https://es.slideshare.net/AnaELisaS/vivienda-multifamiliar-definicion-y-tipologia>
12. Fernández, C., Baptista, P., & Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación* (4a ed.). Mexico D.F.
13. García Díaz, O. A. (Octubre de 2012). *Aplicación de la Metodología Lean Construction en la Vivienda de Interés Social*. Bogotá, Colombia: Universidad EAN. Obtenido de Arquitectura bioclimática: <http://abioclimatica.blogspot.pe/>

14. Global. (2012). *Global*. Obtenido de Global: <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Terminos&id=2603>
15. Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metología de la Investigación 6ta Edición*. Mexico D F: Interamericana Editores S.A.
16. Jaico Jaico, J. C. (2016). Memoria Descriptiva Estructuras.
17. Jimenez, A. (2010). *Academia*. Obtenido de Academia: http://www.academia.edu/16835717/Metodo_analitico_y_sintetico
18. Jimenez, D. (20 de Setiembre de 2013). BrickControl es un Software en la Nube Orientado a la Gestión de Proyectos de Construcción. (E. Y. Empresa, Entrevistador)
19. Lean Construction Blog Spot. (2012). *Introducción al Lean Construction*. Obtenido de Introducción al Lean Construction: <http://leanconstruction1.blogspot.pe/2012/10/presentacion-inrtoduccin-que-es-lean.html>
20. Loayza Dueñas, J. P., & Hernandez Tejada, A. E. (2012). *Plan Integral, Control, Construcción y Analisis Técnico Ejecutado en un Centro Comercial Mall en Arequipa*. Lima.
21. Ministerio de Economía y Finanzas. (2010). *MEF*. Obtenido de MEF: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presupuesto_publico/normativa/Instruccion_Formulacion_Indicadores_Desempeno.pdf
22. Moran Bermudez, L. R., & Quispe CCorimanya, H. (2013). *Estudio de la Productividad en la partida Estructuras 1° - 3° Piso, de la Construcción del Edificio Multifamiliar Residencial Heredia en la Ciudad de Trujillo*. Trujillo.
23. NTEM.110, Confórt térmico y lumínico con eficiencia energética (MVCS 13 de Mayo de 2014).
24. Pons Achell, J. F. (2014). *Introducción al Lean Construction*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción.
25. Porras Díaz, H., Giovanni Sanchez, O., & Galvis Guerra, J. A. (13 de Mayo de 2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de Construcción : Una revisión actual*. Bucaramanga.
26. Rafael, M. M. (2014). *Productividad de La Mano de Obra y Nivel de desperdicio de los materiales en construcciones de albañilería - Cajamarca*. Cajamarca.
27. Robles, C. J. (2015). Memoria Descriptiva FBT II.

28. Rodriguez Vera, F. (2012). *Scribd*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/97318021/Tipos-y-Niveles-de-Investigacion-Cientifica>
29. S C Servicios Academicos Internacionales. (2012). SC. Obtenido de SC: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/650/Mejoramiento%20Continuo.htm>
30. Serpell, A. (1994). Productividad en la Construcción. *Ingeniería de Construcción*. Obtenido de Eustat: http://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_445/elem_1787/definicion.html
31. Serrano Escudero, C. (2014). *Academia*. Obtenido de Academia: http://www.academia.edu/28969328/GESTION_FINAL_KARLA
32. St Martín, R., & Fannon, D. (2010). *Gestión Del Valor Ganado del Trabajo en Curso*. Project Management Institute. Obtenido de De conceptos: <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/orientacion>
33. Tamayo Y Tamayo, M. (1997). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico DF: Editorial Limusa S.A.
34. Technologies Melton. (2013). *De Gerencia*. Obtenido de De Gerencia: <http://www.degerencia.com/glosario.php?pid=335>
35. UTP. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Peru.
36. Wikipedia. (2015). *WIKIPEDIA*. Obtenido de WIKIPEDIA: <https://es.wikipedia.org/wiki/Software>
37. Wupuy, G. J. (2016). *Software VW Planner*. Obtenido de <http://vwplanner.com/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Anexo 2. Memoria Descriptiva

Anexo 3. Cronograma Gantt de Obra

Anexo 4. Fichas de Observación y Evaluación

Anexo 5. Presupuesto de Estructuras Analizado del Proyecto FBT

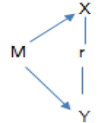
Anexo 6. Análisis de Precios Unitarios

Anexo 7. Curvas de Rendimientos y Costos de Mano de Obra

Anexo 8. Panel Fotográfico

Anexo 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGÍA |
|--|---|---|--|--|--|---|
| <p><u>PROBLEMA GENERAL</u> ¿Cuál es el resultado de la productividad de mano de obra aplicando software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de Lima en el 2017?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u> a) ¿Cuál es el costo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar? b) ¿Cuál es el resultado de la evaluación del tiempo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar?</p> | <p><u>OBJETIVO GENERAL</u> Evaluar el resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017.</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u> a) Cuantificar el costo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar. b) Establecer el tiempo de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar.</p> | <p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u> El resultado de la productividad de mano de obra aplicando Software VW Planner en la construcción de un edificio multifamiliar de lima en el 2017, se incrementa debido a la supervisión de las operaciones no productivas.</p> <p><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</u> a) La aplicación del Software VW Planner mejora la estimación del costo de la mano de obra en la construcción del edificio multifamiliar. b) La aplicación del Software VW Planner da buenos resultados a la evaluación del tiempo de mano de obra en la construcción de un edificio multifamiliar.</p> | <p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u> X: SOFTWARE VWPLANNER</p> <p><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u> Y: PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA</p> | <p>Reducción de pérdidas</p> <ul style="list-style-type: none"> Calidad en el proceso Tiempo destinado sin holguras Curva de aprendizaje rápida | <p>de</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de Sobreproducción Reducción de tiempos de Espera Evitar Trabajos Rehechos Elaboración de procesos técnicos Capacitación constante Protocolos de Calidad Todas las Actividades son Críticas Seguimiento al termino de actividades Análisis de restricciones Revisión de Técnicas en la practica Trabajo en equipo Estandarización de Trabajos | <p><u>MÉTODO:</u> Analítico y Sintético</p> <p><u>TIPO DE INVEST.:</u> Aplicada.</p> <p><u>DISEÑO DE INVEST.</u> Se tiene 01 VI y 01 VD.</p>  <p>Diseño de dos variables (A y B)</p> <p><u>POBLACIÓN:</u> un conjunto de construcciones de Edificios Multifamiliares, que se encuentran ubicadas en el departamento de</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento Optimo • Mejora Continua | <ul style="list-style-type: none"> • Control de Producción • Control de Tiempos. • Reducción de Trabajos Contributorios. • Análisis de Resultados. • Aplicar nuevas técnicas. • Comparar con otros procesos. | <p>Lima – Perú en el 2017</p> <p><u>MUESTRA</u></p> <p>1 edificio multifamiliar en el departamento de Lima – Perú en el 2017</p> <p><u>MÉTODOS Y TÉCNICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Last Planner • Trenes de Trabajo – Cadena Critica • Cartas Balance • Tareo de Actividades |
|--|--|--|--|---|--|--|

Anexo 2: Memoria Descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

Obra : **Ampliación Conjunto Residencial Fernando Belaunde Terry**

Propietario : **Derrama Magisterial**

Ubicación : Jr. Antonio Lishner esquina con Calle 3, Urbanización Fernando Belaunde

Terry, Manzana B, Lotes 1, 2, 3 y 4, Distrito de Cercado de Lima, Prov. y Dpto. de Lima

Fecha : Febrero 2014

1. GENERALIDADES

La presente se refiere al Proyecto Arquitectónico para la construcción de dos edificios de carácter residencial multifamiliar, ubicados dentro de la Urbanización existente Fernando Belaunde Terry.

El Proyecto se presenta tomando como referencia los Parámetros Reglamentarios correspondientes, pero principalmente, se considera la norma para Construcción Urbana Especial de acuerdo al DS 030-2002-MTC. Se considera también las normas reglamentarias vigentes para este tipo de edificaciones indicadas en el nuevo RNE, y los requerimientos del Propietario.

Resulta importante establecer los alcances referidos en el presente Proyecto, cuya finalidad es la de promover el interés social sobre el cual se desarrolla el Edificio Multifamiliar acogido al programa especial de MIVIVIENDA conforme lo aborda el D.S. 030-2002-MTC, dada la naturaleza de la zona y su implicancia en el desarrollo e implementación de programas sociales establecidos por el Estado Peruano acorde con la función social, toda vez, que se encuentran orientados a resolver la demanda de vivienda en el Cercado de Lima que se encuentra en proceso de desarrollo. En este contexto se sustenta la Memoria, con la finalidad de establecer claramente los mecanismos y determinantes de carácter técnicos previstos para sostener el parámetro urbano-edificatorio de ALTURA sobre el LOTE UNICO materia de intervención (VIA CALLE 3), bajo los siguientes aspectos y consideraciones:

1.1. UBICACIÓN DEL TERRENO

El proyecto se encuentra ubicado con Frente Jr. Antonio Lishner esquina con Calle 3, Urbanización Fernando Belaunde Terry, Manzana B, Lotes 1, 2, 3 y 4, Distrito de Cercado de Lima, Prov. y Dpto. de Lima, tiene un área de 2,359.39m²

2. TERRENO

2.1. UBICACIÓN

El terreno se encuentra ubicado en la esquina formada por el Jr. Antonio Lishner y la Calle 3, en la Urbanización Fernando Belaunde Terry, Distrito de Cercado de Lima, Provincia y Departamento de Lima. Se trata de la acumulación de los lotes 1, 2, 3 y 4, de la manzana B.

El Proyecto se desarrolla dentro de la Urbanización existente Fernando Belaunde Terry, dentro de una zona eminentemente residencial. La topografía es regular, la zonificación es exclusivamente residencial de densidad alta. Alrededor del proyecto se alzan en su mayoría, edificios de vivienda.

2.2. LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS

El terreno tiene una superficie total de 2,359.39 m²; con las siguientes medidas perimétricas:

- Por el Norte limita con propiedad de terceros, en línea quebrada de dos tramos, con 44.51m y 8.78m.
- Por el Sur limita con el Jr. Antonio Lishner, en línea recta, con 19.35m.
- Por el Este limita con propiedad de terceros, en línea quebrada de cuatro tramos, con 35.50m, 42.84m, 29.60m y 2.43m.
- Por el Oeste limita con la Calle 3, en línea recta, con 153.48m.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION

Sobre el terreno resultante de la acumulación, con un área de 2,359.39 m² se proyecta un conjunto residencial, el cual contempla la construcción de dos edificios.

Un edificio de 10 pisos de altura, mas semisótano; en un extremo los 2 primeros niveles (semisótano y primer piso) son destinados a local comunal, y el área restante así como los niveles superiores, están destinados a los departamentos. El otro edificio con 10 pisos de altura, más semisótano, está destinado en su totalidad a los departamentos.

Se contempla la dotación de estacionamientos, ubicados en el sótano del propio proyecto y en el 1º piso al nivel de la vereda, dentro del mismo lote.

A continuación las características de cada componente:

Edificio 1:

Está compuesto por un edificio de 10 pisos de altura, mas semisótano; de carácter residencial multifamiliar.

Se ubica dentro de los dos primeros niveles (semisótano y primer piso), un área destinada a local comunal. El acceso a este edificio es desde la Calle 3, peatonalmente mediante una rampa doble tramo con pendientes del 7% y 10% respectivamente, estas llegan al nivel del semisótano de ingreso con una puerta de 2.00m de ancho, el cual se comunica a través del lobby de ingreso, recepción y el hall de ascensores y la escalera de emergencia; de acceso a los niveles superiores e inferior (sótano). El semisótano se compone de departamentos con acceso independientes desde el exterior.

El primer piso se compone de 6 departamentos flats y 2 dúplex, Desde el 2° al 9° piso se desarrollan 8 departamentos flat y 3 duplex, y en el 10° piso hay 4 flats y 3 unipersonales.

Cada departamento se compone de Sala-Comedor, Cocina, Patio-Lavandería, Estar, dos Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos baños. Cada departamento dúplex se compone de forma integrada Sala-Comedor y Cocina, Patio-Lavandería, Escalera integrada, y Baño (en 1° piso) y de Dormitorios (dormitorio principal con Baño) y dos Baños (en 2° piso). Los departamentos Unipersonales se componen de un ambiente integrado de Dormitorio-SalaCocina, Lavandería y Baño. A partir del 2° piso, los departamentos cuentan con una Terraza techada.

Adicionalmente en el 10° piso se implementó un área verde que funciona como mirador y área de juegos para niños, el cual está debidamente protegido por vegetación y cristal templado; así como los ambientes de usos comunes, que se distribuyen de un Salón de Juegos para Niños, el cual cuenta con Cocina y Baño; y la Sala de Usos Múltiples (SUM), que cuenta espacio para depósito, además de una Terraza-BBQ y baño.

En el hall del 10° piso también se ubica la escotilla para acceder al techo (mediante escalera de gato), nivel desde el cual se accede a la sala de máquinas de los ascensores para mantenimiento. En el nivel de calle se ubica el acceso al sótano con un ancho de ingreso de 3.00m.

La circulación vertical, ubicada en el centro del edificio, está compuesta por dos ascensores con doce paradas y una escalera de evacuación con vestíbulo previo ventilado (de acuerdo con la norma NFPA, cuenta con extractores de humo e inyección de aire en cada nivel mediante ductos verticales, la escalera comunica en forma continua todos los niveles, y en el techo del último piso, cuenta con un vano para inyección de aire.

Edificio 2:

Es un edificio de 10 pisos de altura, de carácter residencial multifamiliar.

El acceso al semisótano se compone de un acceso desde la calle mediante rampa de dos tramos de pendientes 7% y 10% respectivamente, el cual se comunica a través del lobby de ingreso, recepción y el hall de ascensores y la escalera de emergencia. Además, los departamentos ubicados en este nivel cuentan con ingreso independiente del exterior; está compuesto de 7 flat y 2 dúplex. Cada departamento flat se compone de Sala-Comedor, Cocina, Patio-Lavandería, Estar, Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos Baños. Adicionalmente, a partir del 2° piso, los departamentos cuentan con una Terraza techada.

Del 1° al 9° piso está compuesto de 7 flat y 2 dúplex. Cada departamento flat se compone de Sala-Comedor, Terraza, Cocina, Patio-Lavandería, Estar, Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos Baños. Adicionalmente, a partir del 2° piso, los departamentos cuentan con una Terraza techada. Cada departamento dúplex se compone de forma integrada Sala-Comedor y Cocina, Patio-Lavandería, Escalera integrada, y Baño (en 1° piso) y de Dormitorios (dormitorio principal con Baño) y dos Baños (en 2° piso).

En el Piso 10°, son 7 departamentos por piso, los cuales son 5 flat y 2 Unipersonales, adicionalmente se encuentra el ambiente de uso común. Cada departamento flat se compone de Sala-Comedor, Cocina, Patio-Lavandería, Estar, Dormitorios (dormitorio principal con baño) y dos Baños. Los departamentos Unipersonales se componen de un ambiente integrado de Dormitorio-Sala-Cocina, Lavandería y Baño. El ambiente de uso común se distribuye la Sala de Usos Múltiples (SUM), que cuenta espacio para depósito, además de una TerrazaBBQ y baño. En el hall de este piso también se ubica la escotilla para acceder al techo (mediante escalera de gato), nivel desde el cual se accede a la sala de máquinas de los ascensores para mantenimiento.

La circulación vertical, ubicada en el centro del edificio, está compuesta por dos ascensores con doce paradas y una escalera de evacuación con vestíbulo previo ventilado (de acuerdo con la norma NFPA, cuenta con extractores de humo e inyección de aire en cada nivel mediante un ductos verticales, la escalera comunica en forma continua todos los niveles, y en el techo del último piso, cuenta con un vano para inyección de aire.

Sótano:

Es el primer sótano de 01 piso de altura, el acceso es mediante una rampa, desde la calle, de 3m de ancho y 15% de pendiente. El interior cubre la capacidad de 36 cajas de estacionamientos, acceso a los cuartos de bombas de ambas cisternas del edificio (de uso doméstico y contra incendio) y grupo electrógeno. Se encuentra también el acceso al Hall de ascensores de circulación vertical del edificio.

Estacionamientos:

El estacionamiento vehicular para los departamentos se calcula de acuerdo al uso y se plantean en el Sótano y en el 1° nivel del proyecto (calle 3).

Para viviendas se calcula a razón de 1 estacionamiento cada 3 viviendas. El cálculo es el siguiente:

| | | | | | |
|--|---|---|---|-----------|-------------------------|
| 179 unidades de vivienda privados | / | 3 | = | 59.66 | estacionamientos |
| Total requeridos | | | = | 60 | estacionamientos |
| Total estacionamientos en el proyecto | | | = | 81 | estacionamientos |

4. MATERIALES INSTALACIONES Y ACABADOS DE LA CONSTRUCCION

La construcción es de material noble con sistema estructural de placas de concreto de 10 y 20 cm de espesor y losas aligeradas de concreto armado de 15cm de espesor más 2cm de acabado. La circulación vertical de cada edificio está compuesta por un núcleo rígido de placas de concreto el cual alberga dos ascensores y una escalera de evacuación (con pasamanos a ambos lados) con vestíbulo previo ventilado (muros a prueba de fuego y humo), de dimensiones reglamentarias que comunica de forma continua todos los pisos.

Asimismo se ha considerado muros interiores de ladrillo sílico calcáreo; revestimientos en general de cemento tarrajado y frotachado, cerámica nacional en baños y cocina; pisos cerámicos en baños y cocina, piso laminado en sala-comedor y alfombra en dormitorios; baños completos nacionales; mamparas y ventanas de aluminio y cristal incoloro, puertas contraplacadas; instalaciones eléctricas y sanitarias empotradas, dos ascensores y corriente trifásica, agua fría y caliente, y sistema de presurización de agua potable.

José M. Robles Campbell CAP

JUANCARLOS R. JAICO JAICO
Ingeniero Civil

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO DE ESTRUCTURAS “EDIFICIO RESIDENCIAL FERNANDO BELAUNDE TERRY II” PROPIETARIO: DERRAMA MAGISTERIAL

1. Del proyecto

El proyecto corresponde a tres bloques de edificio de Vivienda Multifamiliar de, 10 pisos de altura, 1 Semisótano y 1 Sótano de un área aproximada de 16,945m² a ser construido en la calle-3 esquina con calle Antonio Lishner, ubicado en el Distrito de Cercado de Lima.

2. Características estructurales

Los edificio está estructurado mediante columnas y vigas de concreto armado dispuestas ortogonalmente, conformando pórticos y muros resistentes a cargas verticales y horizontales en ambas direcciones. Los entresijos corresponden a una losa aligerada armada en una dirección, que apoya sobre las vigas de los pórticos o en los muros. El techo es una losa aligerada similar al entresijo.

3. Materiales

La cimentación ha sido diseñada para una capacidad portante de 4.0 Kg./cm².

El acero en barras corrugadas a usar será de $f_y = 4200 \text{ Kg. /cm}^2$.

El concreto especificado es de $f'_c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$ para todos los elementos estructurales.

4. Cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones

JUANCARLOS R. JAICO JAICO
Ingeniero Civil

El proyecto ha sido analizado y diseñado para las cargas verticales de uso y cargas horizontales de sismo estipuladas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se han utilizado los siguientes parámetros sismo resistente de la norma vigente (Norma Técnica de Edificaciones E-030 – Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones).

| Bloque | A | B | C |
|---------------------------------|----------|----------|----------|
| - Factor de zona | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| - Factor de uso | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| - Factor de suelo | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| - Período del suelo | 0.40 | 0.4 | 0.4 |
| - Coeficiente de reducción: X-X | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| - Coeficiente de reducción: Y-Y | 7.0 | 6.0 | 6.0 |

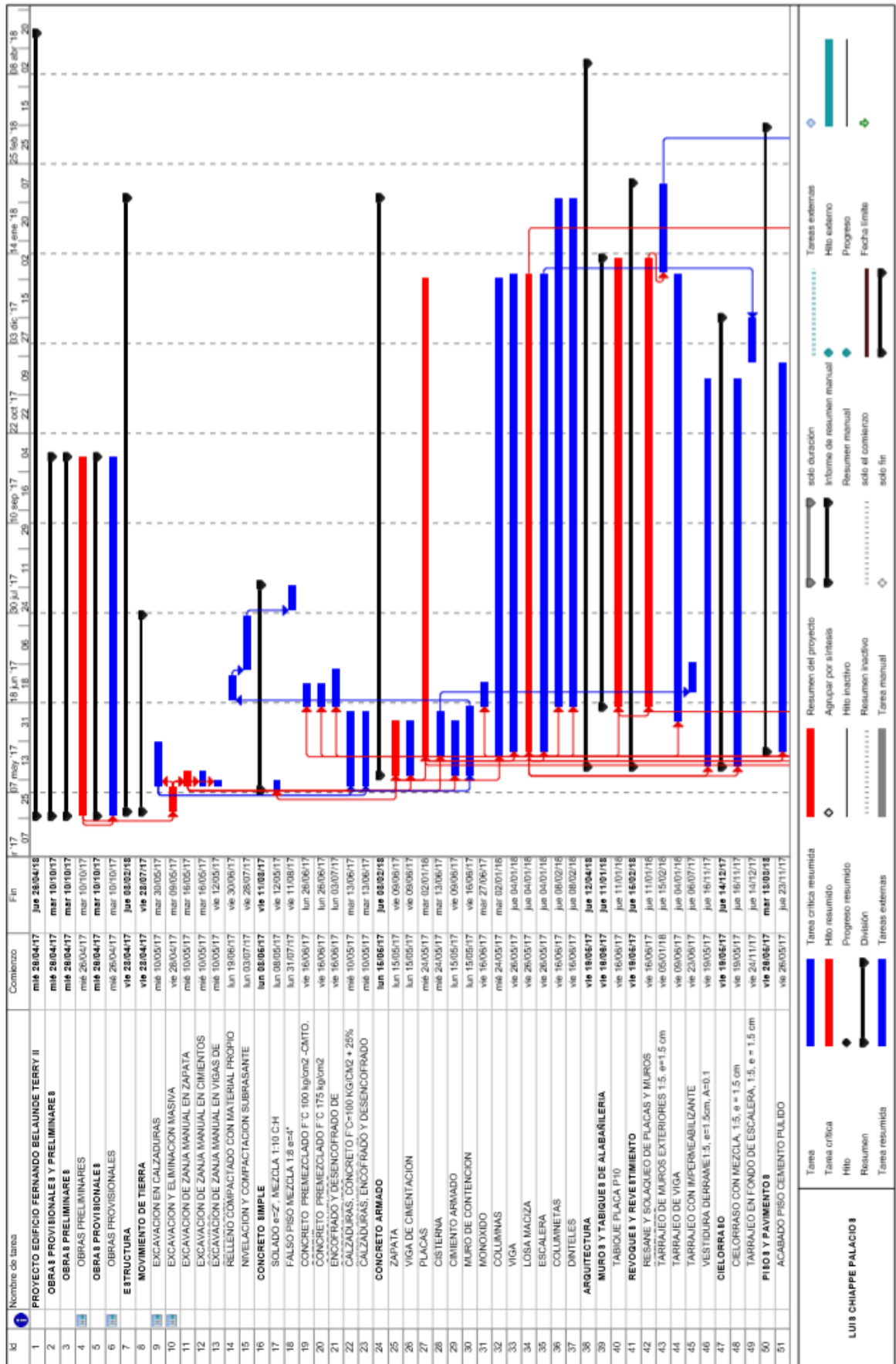
El análisis de las estructuras se ha realizado mediante el programa ETABS, y los elementos de concreto diseñados con programas propios y verificados con el programa ETABS.

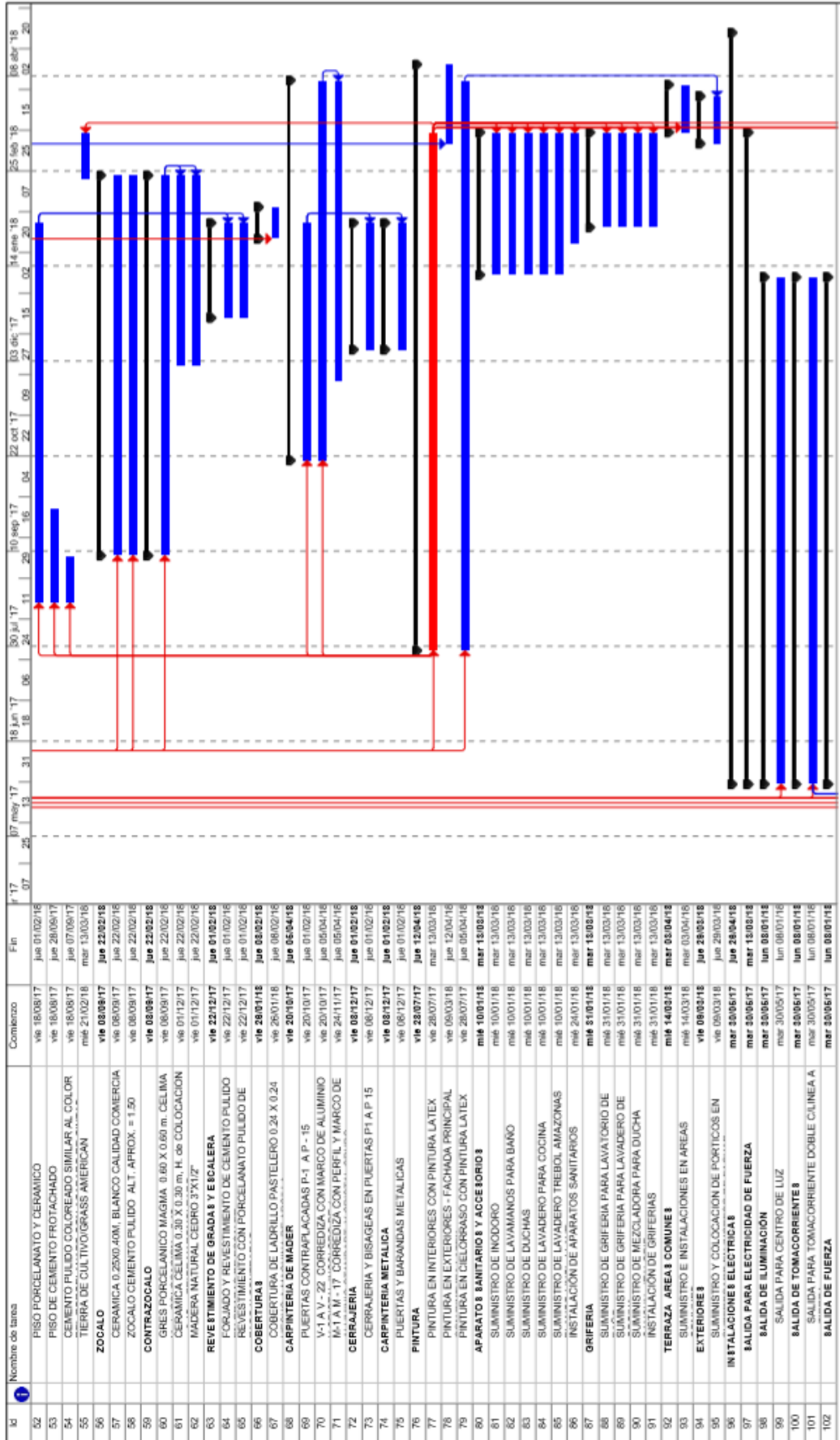
En caso de efectos sísmicos, se ha verificado los esfuerzos y deformaciones de la edificación, teniendo en cuenta las características de ductilidad de la misma, siguiendo las pautas de la Norma Sísmica del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Lima, 28 de Marzo del 2014

Juancarlos Rafael Jaico Jaico
Ingeniero CIP 115521

Anexo 3: Cronograma Gantt de Obra





LUI8 CHIAPPE PALACIO 3

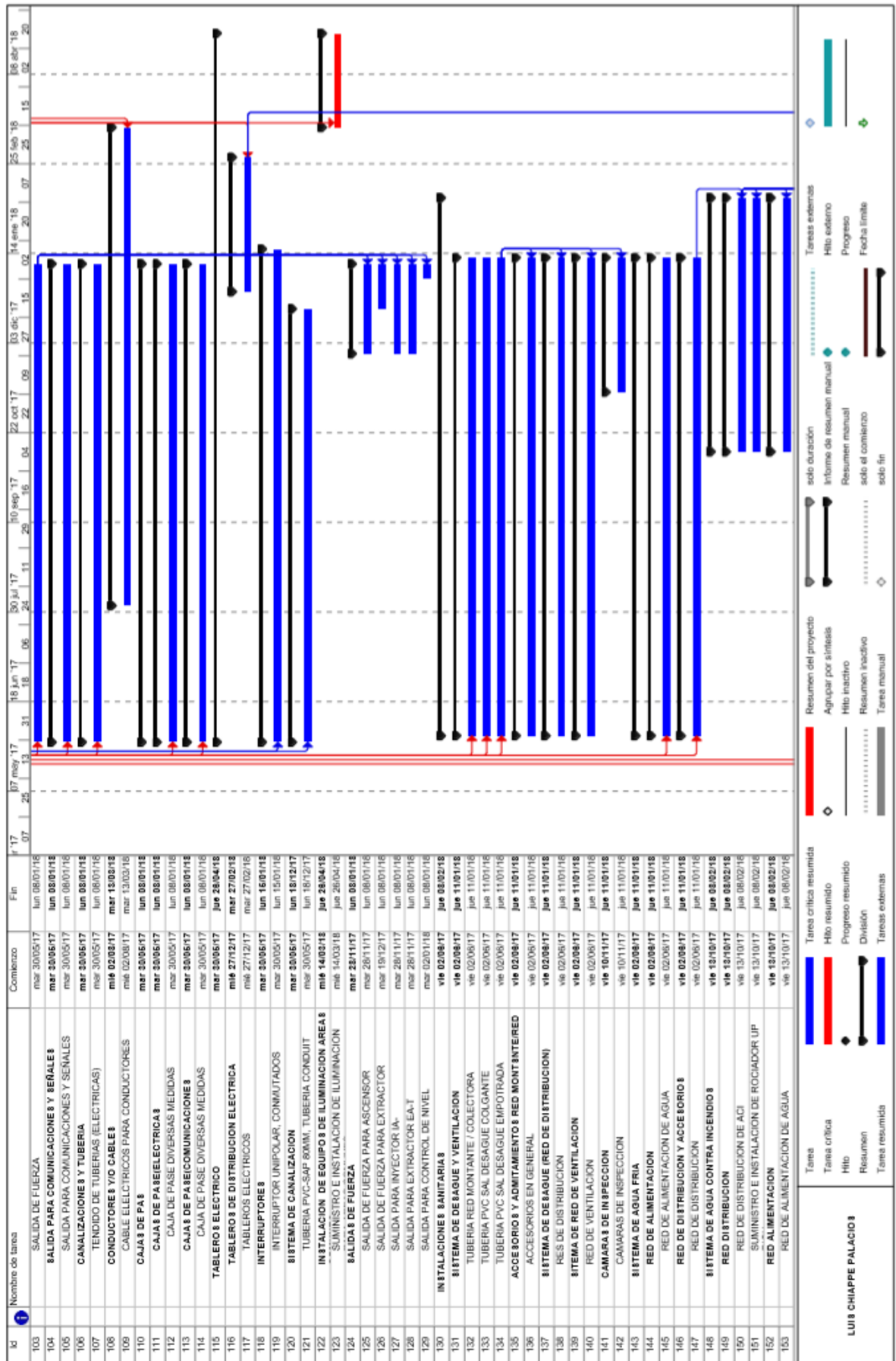
Tarea
 Tarea crítica (rojo)
 Hilo (negro)
 Hilo resumido (rojo)
 Resumen (negro)
 Tarea resumida (rojo)

Resumen del proyecto
 Agrupar por sintaxis (rectángulo negro)
 Hilo inactivo (línea gris)
 Resumen inactivo (línea roja)
 Tarea manual (rectángulo negro)

Tareas externas
 Tarea crítica resumida (rectángulo rojo)
 Hilo resumido (línea roja)
 Progreso resumido (línea roja)
 División (línea roja)
 Tareas resumidas (rectángulo rojo)

Tareas externas
 solo duración (rectángulo negro)
 Informe de resumen manual (rectángulo negro)
 Resumen manual (línea roja)
 solo el comienzo (línea roja)
 solo fin (línea roja)

Tareas externas
 Hilo externo (línea roja)
 Progreso (línea roja)
 Fecha límite (línea roja)



| Id | Nombre de tarea | Fin | Comienzo |
|-----|--|-----------------|-----------------|
| 154 | MANOMETRO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 13/01/17 |
| 155 | EQUIPO 8 ELECTRICOS Y MECANICOS | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 156 | EQUIPO DE BOMBEO PARA SUMIDERO - EDIFICIO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 157 | EQUIPO DE BOMBEO PARA SUMIDERO - EDIFICIO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 158 | EQUIPO DE BOMBEO DE PRESION CONSTANTE - | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 159 | EQUIPO DE BOMBEO DE PRESION CONSTANTE - | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 160 | ELECTROBOMBA BCI 60 HP 360 | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 161 | ELECTROBOMBA JOCKEY 2.0 HP 300 | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 22/12/17 |
| 162 | CONTOMETRO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/01/18 |
| 163 | CONTOMETROS EN DFTOS | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/01/18 |
| 164 | INSTALACIONES ELECTROMECANICAS | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 24/05/17 |
| 165 | ACCIONES | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 27/12/17 |
| 166 | Suministro e Instalación de Acciones | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 27/12/17 |
| 167 | EXTRACCIÓN DE MONOXIDO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/05/17 |
| 168 | Suministro e Instalación de Sistema de Extracción de | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/05/17 |
| 169 | INSTALACION DE GAS | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/05/17 |
| 170 | Instalación de Gas | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 28/05/17 |
| 171 | SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 21/03/18 |
| 172 | Sistema de Alarma Contra Incendio | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 21/03/18 |
| 173 | EXTRACCIÓN DE MONOXIDO Y PURIFICACION DE | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 21/03/18 |
| 174 | Suministro e Instalación de Sistema de Extracción de | 17 ago 08/02/18 | 17 nov 21/03/18 |



LUIS CHIAPPE PALACIO

| | | | |
|----------------|------------------------|----------------------|-----------------|
| Tarea | Tarea crítica resumida | Resumen del proyecto | Tareas externas |
| Tarea crítica | Hito retornado | Agrupar por síntesis | Hito externo |
| Hito | Progreso resumido | Hito inactivo | Progreso |
| Resumen | División | Resumen reactivo | Fecha límite |
| Tarea resumida | Tareas externas | Tarea manual | |

solo duración Informe de resumen manual solo duración
 Resumen manual solo el comienzo solo fin
 solo fin

Anexo 4: Fichas de Observación y Evaluación

FICHA DE OBSERVACIÓN: CARTA BALANCE VWPLANNER

| Partida | | | |
|----------|----------------|-------|--------|
| Cargo | Nombre | Cargo | Nombre |
| Operario | Juan Rodriguez | | |
| Peón | Eduardo Capcha | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | |
|-------------|---|
| Obra | EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II |
| Calle | ESQUINA ZORRITOS CON CALLE 3 |
| Actividad | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS |
| Descripción | |

Fecha 2,017

Tiempo de Espera 00:00



| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |
| 15 | |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |


| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|--------------------|
| 21 | Descansos |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rechechos |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |

Desarrollado y Validado por:

José Wupuy G.
Ing. José Wupuy G.

CIP 48586

FICHA DE OBSERVACIÓN: CARTA BALANCE VWPLANNER

|  | Operario | Peón | | | | Tiempo Promedio (min) |
|---|-----------------------|-----------------------|--|--|--|-----------------------|
| | <u>Juan Rodríguez</u> | <u>Eduardo Capcha</u> | | | | |
| 1 | 11 | 11 | | | | 1.00 |
| 2 | 11 | 11 | | | | 0.80 |
| 3 | 11 | 11 | | | | 1.10 |
| 4 | 11 | 11 | | | | 0.90 |
| 5 | 11 | 11 | | | | 1.10 |
| 6 | 12 | 12 | | | | 1.20 |
| 7 | 12 | 12 | | | | 0.80 |
| 8 | 12 | 13 | | | | 0.90 |
| 9 | 12 | 13 | | | | 1.10 |
| 10 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 11 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 12 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 13 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 14 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 15 | 21 | 1 | | | | 1.10 |
| 16 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 17 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 18 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 19 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 20 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 21 | 1 | 21 | | | | 1.10 |
| 22 | 1 | 21 | | | | 1.20 |
| 23 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 24 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 25 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 26 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 27 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 28 | 21 | 1 | | | | 1.20 |
| 29 | 21 | 1 | | | | 0.80 |
| 30 | 21 | 1 | | | | 0.90 |
| 31 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 32 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 33 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 34 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 35 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 36 | 1 | 22 | | | | 0.90 |
| 37 | 1 | 22 | | | | 1.10 |
| 38 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 39 | 1 | 1 | | | | 0.80 |
| 40 | 1 | 1 | | | | 0.90 |
| 41 | 1 | 1 | | | | 1.10 |
| 42 | 1 | 1 | | | | 1.20 |
| 43 | 1 | 1 | | | | 1.30 |
| 44 | 22 | 1 | | | | 1.00 |
| 45 | 22 | 1 | | | | 1.00 |
| 46 | 1 | 1 | | | | 1.00 |
| 47 | 1 | 21 | | | | 1.00 |
| 48 | 1 | 21 | | | | 1.00 |
| 49 | 1 | 14 | | | | 1.00 |
| 50 | 14 | 14 | | | | 1.00 |

| | |
|-----------|---|
| Obra | EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II |
| Actividad | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS |
| Fecha | 2017 |

| Trabajo Productivo | |
|--------------------|-------------------|
| 1 | Colocado de Acero |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

| Trabajo Contributorio | |
|-----------------------|----------------------------|
| 11 | Habilitación de Acero |
| 12 | Dimensionado de Acero |
| 13 | Transporte de Acero |
| 14 | Fijación y amarre de Acero |
| 15 | |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |

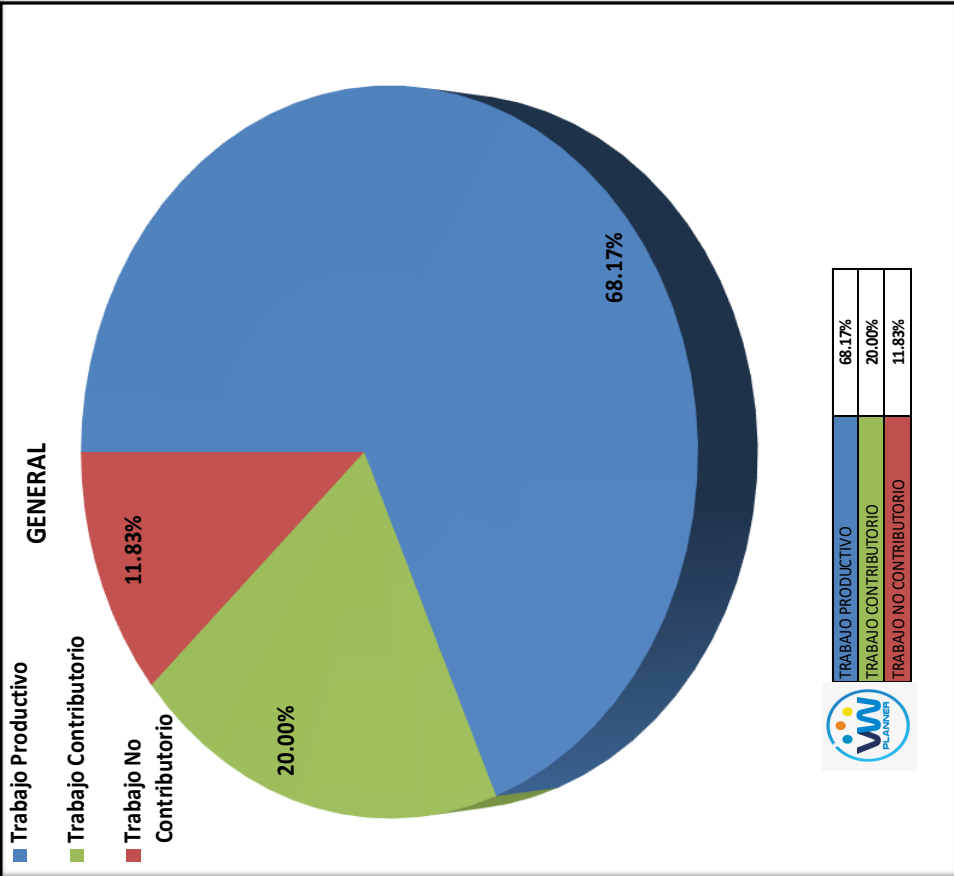
| Trabajo No Contributorio | |
|--------------------------|--------------------|
| 21 | Descansos |
| 22 | Ir a los SSHH |
| 23 | Trabajos Rechechos |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |

Desarrollado y Validado por:



José Wupuy G.
Ing. José Wupuy G.

CIP 48586



| | |
|--------------------------|--------|
| TRABAJO PRODUCTIVO | 68.17% |
| TRABAJO CONTRIBUTORIO | 20.00% |
| TRABAJO NO CONTRIBUTORIO | 11.83% |

| | |
|-----------|---|
| Obra | EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II |
| Calle | ESQUINA ZORRITOS CON CALLE 3 |
| Actividad | HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS |

Desarrollado y Validado por:

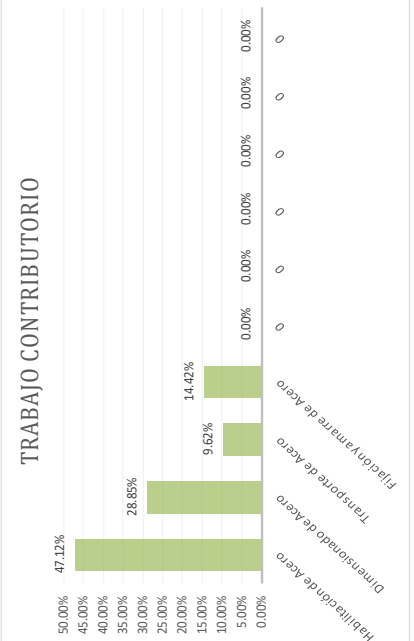
José Wupuy
 Ing. José Wupuy G.
 CIP 48586



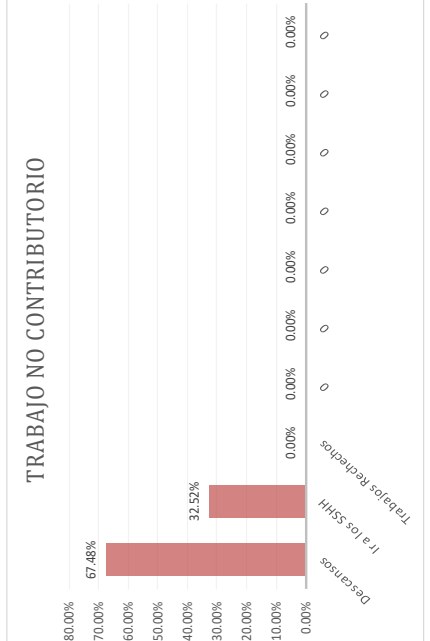
| Actividad (TP) | 68.17% |
|-------------------|---------|
| Colocado de Acero | 100.00% |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



| Actividad (TC) | 20.00% |
|--------------------------|--------|
| Habilitación de Acero | 47.12% |
| Dimensionado de Acero | 28.85% |
| Transporte de Acero | 9.62% |
| Fijación y amarre de Ace | 14.42% |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



| Actividad (TNC) | 11.83% |
|--------------------|--------|
| Descansos | 67.48% |
| Ir a los SSHH | 32.52% |
| Trabajos Rechechos | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

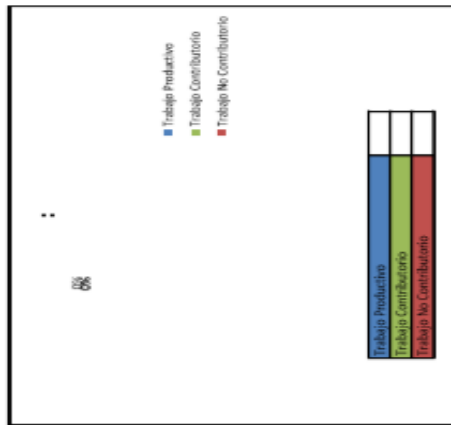
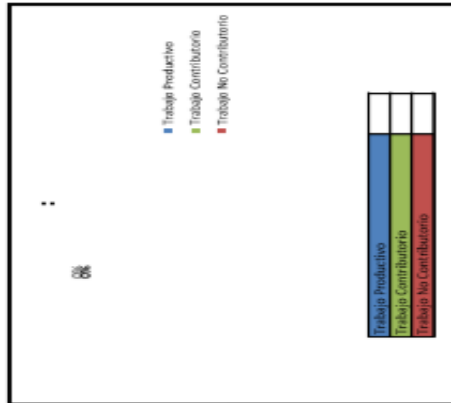
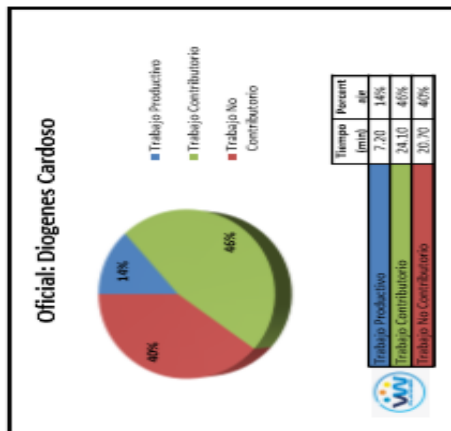
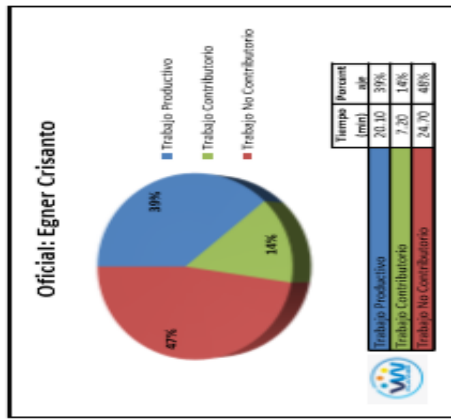
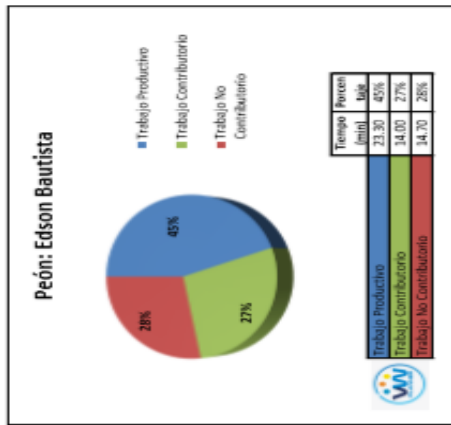
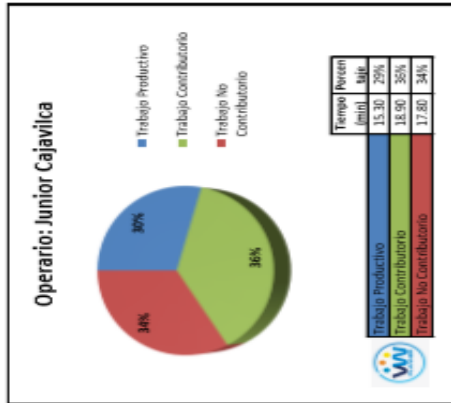
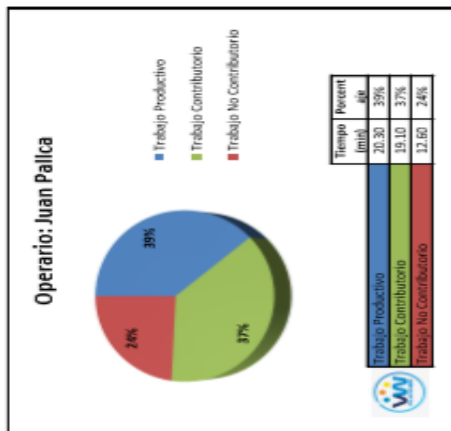
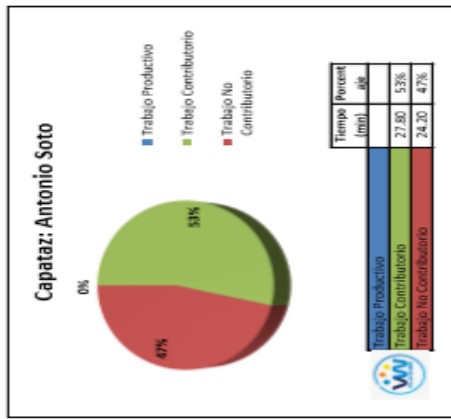


| | |
|-----------|--------------------------------|
| Obra | EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II |
| Actividad | VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS |
| Fecha | 2017 |



EDIFICIO MULTIFAMILIAR FBT II

ESQUINA ZORRITOS CON CALLE 3



Anexo 5: Presupuesto Estructuras

PROYECTO CONSTRUCCION EDIFICIO RESIDENCIAL FERNANDO BELAUDE TERRY II



| ITEM | DESCRIPCION PARTIDA | UND | CANTIDAD | PU | PARCIAL | SUBTOTAL |
|----------------|---|-----|------------|--------|------------|---------------------|
| 2.00 | ESTRUCTURAS | | | | | 6,065,494.34 |
| 2.03.00 | CONCRETO ARMADO | | | | | |
| 2.03.01 | ZAPATA | | | | | |
| 2.03.01.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - ZAPATAS | M3 | 306.20 | 315.00 | 96,453.00 | |
| 2.03.01.02 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - ZAPATAS | KG | 8,447.10 | 4.30 | 36,322.53 | |
| 2.03.03 | PLACAS | | | | | |
| 2.03.03.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - PLACAS | M3 | 2,244.66 | 315.00 | 707,069.05 | |
| 2.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PLACAS | M2 | 23,252.77 | 41.00 | 953,363.66 | |
| 2.03.03.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - PLACAS | KG | 194,884.60 | 4.30 | 838,003.76 | |
| 2.03.04 | CISTERNA | | | | | |
| 2.03.04.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/M2 CON ADITIVO HIDROFUGO - CISTERNA | M3 | 109.80 | 365.00 | 40,077.00 | |
| 2.03.04.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CISTERNA | M2 | 383.80 | 41.00 | 15,735.80 | |
| 2.03.04.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - CISTERNA | KG | 6,754.00 | 4.30 | 29,042.20 | |
| 2.03.05 | CIMIENTO ARMADO | | | | | |
| 2.03.05.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/M2 - CIMIENTO ARMADO | M3 | 170.20 | 335.00 | 57,017.00 | |
| 2.03.05.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CIMIENTO ARMADO | M2 | 216.30 | 41.00 | 8,868.30 | |
| 2.03.05.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - CIMIENTO ARMADO. | KG | 4,422.00 | 4.30 | 19,014.60 | |
| 2.03.06 | MURO DE CONTENCIÓN | | | | | |
| 2.03.06.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/M2 - MURO DE CONTENCIÓN | M3 | 218.40 | 390.00 | 85,176.00 | |
| 2.03.06.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - MURO DE CONTENCIÓN | M2 | 1,064.80 | 61.50 | 65,485.20 | |
| 2.03.06.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - MURO DE CONTENCIÓN | KG | 23,408.50 | 4.30 | 100,656.55 | |
| 2.03.07 | MONOXIDO | | | | | |
| 2.03.07.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/M2 - MONOXIDO | M3 | 50.60 | 365.00 | 18,469.00 | |
| 2.03.07.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - MONOXIDO | M2 | 267.60 | 41.00 | 10,971.60 | |
| 2.03.07.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - MONOXIDO | KG | 2,241.20 | 4.30 | 9,637.16 | |
| 2.03.08 | COLUMNAS | | | | | |
| 2.03.08.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - COLUMNAS | M3 | 115.20 | 365.00 | 42,048.00 | |
| 2.03.08.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - COLUMNAS | M2 | 1,041.70 | 42.50 | 44,272.25 | |
| 2.03.08.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - COLUMNAS | KG | 23,490.30 | 4.30 | 101,008.29 | |
| 2.03.09 | VIGAS | | | | | |
| 2.03.09.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - VIGAS | M3 | 471.44 | 365.00 | 172,075.60 | |
| 2.03.09.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS | M2 | 4,364.57 | 51.00 | 222,593.07 | |
| 2.03.09.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - VIGAS | KG | 79,565.86 | 4.30 | 342,133.20 | |
| 2.03.10 | LOSA MACIZA (H=0.15) | | | | | |
| 2.03.10.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 1,930.10 | 360.00 | 694,836.00 | |
| 2.03.10.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 12,904.00 | 41.00 | 529,064.00 | |
| 2.03.10.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACIZA | KG | 182,586.20 | 4.30 | 785,120.66 | |
| 2.03.11 | LOSA MACIZA (H=0.17) | | | | | |
| 2.03.11.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 5.60 | 360.00 | 2,016.00 | |
| 2.03.11.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 32.40 | 39.00 | 1,263.60 | |
| 2.03.11.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 1,055.20 | 4.30 | 4,537.36 | |
| 2.03.12 | LOSA MACIZA (H=0.175) | | | | | |
| 2.03.12.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 19.40 | 360.00 | 6,984.00 | |
| 2.03.12.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 113.90 | 39.00 | 4,442.10 | |
| 2.03.12.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 1,000.40 | 4.30 | 4,301.72 | |
| 2.03.13 | LOSA MACIZA (H=0.25) | | | | | |
| 2.03.13.01 | CONCRETO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA | M3 | 14.50 | 360.00 | 5,220.00 | |
| 2.03.13.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - LOSA MACIZA | M2 | 57.80 | 39.00 | 2,254.20 | |
| 2.03.13.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - LOSA MACISA | KG | 578.00 | 4.30 | 2,485.40 | |

Anexo 6: Análisis de Precios Unitarios

| Partida | 2.03.01.02 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - ZAPATAS | | | | | |
|---------------------|---|--|-----------|----------|------------|---------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 200.00 | EQ. | 200.00 | Costo unitario directo por : kg | 4.30 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 1 | 0.04 | 18.24 | 0.73 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.04 | 15.31 | 0.61 | |
| | | | | | | | 1.34 |
| Materiales | | | | | | | |
| 2040100020002 | ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | | 0.06 | 4.9 | 0.29 | |
| 204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.05 | 2.5 | 2.63 | |
| | | | | | | | 2.92 |
| Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.03 | 1.34 | 0.04 | |
| | | | | | | | 0.04 |

| Partida | 2.03.01.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - ZAPATAS | | | | | |
|---------------------|---|---|-----------|----------|------------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 35.00 | EQ. | 35.00 | Costo unitario directo por : m3 | 315.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2 | 0.0457 | 21.03 | 0.96 | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 2 | 0.4571 | 18.24 | 8.34 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.2286 | 15.31 | 3.50 | |
| 101010005 | PEÓN | hh | 8 | 1.8286 | 13.74 | 25.12 | |
| | | | | | | | 37.92 |
| Materiales | | | | | | | |
| 2190100010033 | GASOLINA | Gln | | 0.05 | 11.5 | 0.58 | |
| 2190100010033 | CEMENTO PORTLAND SOL TIPO I (42.5 kg)* | bol | | 0.05 | 17.2 | 0.86 | |
| 2190100010033 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.05 | 225 | 236.25 | |
| 2190100010033 | SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO * | m3 | | 1.05 | 35 | 36.75 | |
| | | | | | | | 274.44 |
| Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.05 | 37.92 | 1.90 | |
| 3012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1 | 0.2286 | 3.24 | 0.74 | |
| | | | | | | | 2.64 |

| Partida | 2.03.08.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - COLUMNAS | | | | | | |
|---------------|---|---|------------------|-----------------|--------|---------------------------------|---------------------|--|
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 200.00 | EQ. | 200.00 | Costo unitario directo por : kg | 4.30 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 1 | 0.04 | | 18.24 | 0.73 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.04 | | 15.31 | 0.61 | |
| | | | | | | | 1.34 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 2040100020002 | ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | | 0.06 | | 4.9 | 0.29 | |
| 204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.05 | | 2.5 | 2.63 | |
| | | | | | | | 2.92 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.03 | | 1.34 | 0.04 | |
| | | | | | | | 0.04 | |

| Partida | 2.03.03.02 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO - PLACAS | | | | | | |
|---------------|--|----------------------------------|------------------|-----------------|-------|---------------------------------|---------------------|--|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 14.00 | EQ. | 14.00 | Costo unitario directo por : m2 | 41.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2 | 0.1143 | | 21.03 | 2.4 | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 1 | 0.5714 | | 18.24 | 10.42 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.5714 | | 15.31 | 8.75 | |
| 101010005 | PEÓN | hh | 1 | 0.5714 | | 13.74 | 7.85 | |
| | | | | | | | 29.42 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 2040100020001 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO | Gln | | 0.04 | | 16.06 | 0.64 | |
| 204120004 | MADERA PARA ENCOFRADOS | p2 | | 0.15 | | 4 | 0.6 | |
| | | | | | | | 1.24 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.05 | | 29.42 | 1.47 | |
| 301010007 | ENCOFRADO METALICO P/MUROS DOS CARAS (ALQ.) | m2 | | 1 | | 7.7 | 7.7 | |
| 301010008 | CONSUMIBLES PARA ENCOFRADO (TENSORES Y FUNDAS) | est | | 1 | | 1.17 | 1.17 | |
| | | | | | | | 10.34 | |

| Partida | 2.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - PLACA | | | | | |
|---------------------|---|---|-----------|----------|------------|---------------------------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 35.00 | EQ. | 35.00 | Costo unitario directo por : m3 | 315.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2 | 0.0457 | 21.03 | 0.96 | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 2 | 0.4571 | 18.24 | 8.34 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.2286 | 15.31 | 3.50 | |
| 101010005 | PEÓN | hh | 8 | 1.8286 | 13.74 | 25.12 | |
| | | | | | | 37.92 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 2190100010033 | GASOLINA | Gln | | 0.05 | 11.5 | 0.58 | |
| 2190100010033 | CEMENTO PORTLAND SOL TIPO I (42.5 kg)* | bol | | 0.05 | 17.2 | 0.86 | |
| 2190100010033 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.05 | 225 | 236.25 | |
| 2190100010033 | SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO * | m3 | | 1.05 | 35 | 36.75 | |
| | | | | | | 274.44 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.05 | 37.92 | 1.90 | |
| 3012900010002 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25" | hm | 1 | 0.2286 | 3.24 | 0.74 | |
| | | | | | | 2.64 | |

| Partida | 2.03.09.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS | | | | | |
|---------------------|--|----------------------------------|-----------|----------|------------|---------------------------------|-------|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. | 14.00 | EQ. | 14.00 | Costo unitario directo por : m2 | 51.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 101010001 | CAPATAZ | hh | 0.1 | 0.0571 | 21.03 | 1.2 | |
| 101010002 | OPERARIO | hh | 1 | 0.5714 | 18.24 | 10.42 | |
| 101010003 | OFICIAL | hh | 1 | 0.5714 | 15.31 | 8.75 | |
| 101010005 | PEÓN | hh | 0.5 | 0.2857 | 13.74 | 3.93 | |
| | | | | | | 24.3 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 2040100020001 | DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO | kg | | 0.04 | 16.06 | 0.64 | |
| 204120004 | MADERA PARA ENCOFRADOS | kg | | 0.15 | 4 | 0.6 | |
| 231010014 | CONSUMIBLES PARA ENCOFRADO SÓTANOS | p2 | | 1 | 0.8 | 0.8 | |
| | | | | | | 2.04 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.03 | 24.3 | 0.73 | |
| 301010006 | APUNTALAMIENTO DE VIGAS (ALQ.) | m | | 1.00 | 11.93 | 11.93 | |
| 301010006 | PANELES METALICOS P/FONDO Y COSTADOS DE VIGAS - (ALQ.) | m2 | | 1.00 | 12 | 12 | |
| | | | | | | 24.66 | |

| Partida | 2.03.09.03 | ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2 - VIGAS | | | | | |
|---------------|---|--|-----------|----------|-------------|---------------------------------|------|
| Rendimiento | kg/DIA | MO. | 200.00 | EQ. | 200.00 | Costo unitario directo por : kg | 4.30 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 1 | 0.04 | 18.24 | 0.73 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 1 | 0.04 | 15.31 | 0.61 | |
| | | | | | | 1.34 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 2040100020002 | ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | | 0.06 | 4.9 | 0.29 | |
| 204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.05 | 2.5 | 2.63 | |
| | | | | | | 2.92 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.03 | 1.34 | 0.04 | |
| | | | | | | 0.04 | |

| Partida | 2.03.10.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 - LOSA MACIZA H = 0.15 m , H = 0.17 m , H = 0.175 m , H = 0.25 m | | | | | |
|---------------|---|--|-----------|----------|-------------|---------------------------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | 16.50 | EQ. | 16.50 | Costo unitario directo por : m3 | 360.00 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 101010002 | CAPATAZ | hh | 0.2 | 0.097 | 21.03 | 2.04 | |
| 101010003 | OPERARIO | hh | 1 | 0.4848 | 18.24 | 8.84 | |
| 101010004 | OFICIAL | hh | 2 | 0.9697 | 15.31 | 14.85 | |
| 101010005 | PEÓN | hh | 8 | 3.8788 | 13.74 | 53.29 | |
| | | | | | | 76.98 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 2190100010033 | GASOLINA | | | 0.05 | 11.5 | 0.58 | |
| 2190100010033 | CEMENTO PORTLAND SOL TIPO I (42.5 kg) | | | 0.04 | 17.2 | 0.65 | |
| 2190100010033 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | | | 1.05 | 225 | 236.25 | |
| 2190100010033 | SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO | | | 1.05 | 35 | 36.75 | |
| | | | | | | 274.23 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 0.05 | 76.98 | 3.85 | |
| 3012900010002 | VIBRADOR A GASOLINA | hm | 1 | 0.5 | 5 | 2.42 | |
| 3012900010003 | ANDAMIO METALICO | est | | 1 | 1.5 | 1.5 | |
| | | | | | | 7.77 | |

Anexo 7: Curvas de Rendimientos y Costos de Mano de Obra

1era Evaluación

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|------|-------------------|-----------------|------------------------------------|
| Real | 2.20 | kg | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| Presup | 1.34 | -0.86 | (2,563.80) | (7,267.34) |



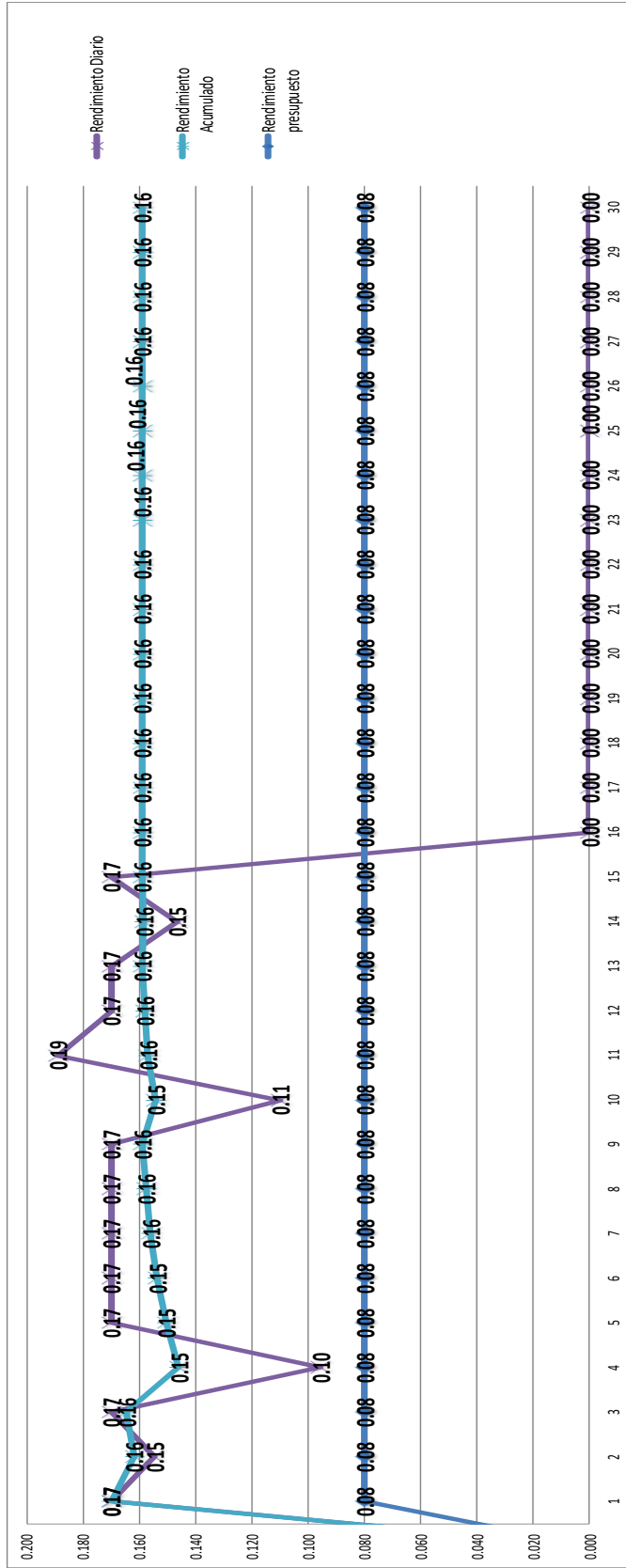
DATOS



HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS

HH / kg



| Fecha | HH | HH DÍARIO | Avance Diario | HH Acumulado | Avance Acumulado | Rendimiento Diario | Rendimiento Acumulado | HH ganadas/ Pierdas a la fecha | HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | Rendimiento presupuesto |
|--------|-------|-----------|---------------|--------------|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 9-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -18 | 0.080 | 0.080 |
| 10-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -34 | 0.080 | 0.080 |
| 11-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -56 | 0.080 | 0.080 |
| 12-Ago | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 0.17 | 0.17 | -74 | 0.080 | 0.080 |
| 13-Ago | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 0.17 | 0.17 | -92 | 0.080 | 0.080 |
| 14-Ago | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 0.17 | 0.17 | -110 | 0.080 | 0.080 |
| 15-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -128 | 0.080 | 0.080 |
| 16-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -146 | 0.080 | 0.080 |
| 17-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -164 | 0.080 | 0.080 |
| 18-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -182 | 0.080 | 0.080 |
| 19-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -200 | 0.080 | 0.080 |
| 20-Ago | 180.0 | 180.0 | 180.0 | 180.0 | 180.0 | 0.17 | 0.17 | -218 | 0.080 | 0.080 |
| 21-Ago | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 0.17 | 0.17 | -236 | 0.080 | 0.080 |
| 22-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -254 | 0.080 | 0.080 |
| 23-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -272 | 0.080 | 0.080 |
| 24-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -290 | 0.080 | 0.080 |
| 25-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -308 | 0.080 | 0.080 |
| 26-Ago | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 0.17 | 0.17 | -326 | 0.080 | 0.080 |
| 27-Ago | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 0.17 | 0.17 | -344 | 0.080 | 0.080 |
| 28-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -362 | 0.080 | 0.080 |
| 29-Ago | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 0.17 | 0.17 | -380 | 0.080 | 0.080 |
| 30-Ago | 474 | 474 | 474 | 474 | 474 | 0.17 | 0.17 | -400 | 0.080 | 0.080 |
| 1-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -420 | 0.080 | 0.080 |
| 2-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -440 | 0.080 | 0.080 |
| 3-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -460 | 0.080 | 0.080 |
| 4-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -480 | 0.080 | 0.080 |
| 5-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -500 | 0.080 | 0.080 |
| 6-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -520 | 0.080 | 0.080 |
| 7-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -540 | 0.080 | 0.080 |
| 8-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -560 | 0.080 | 0.080 |
| 9-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -580 | 0.080 | 0.080 |
| 10-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -600 | 0.080 | 0.080 |
| 11-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -620 | 0.080 | 0.080 |
| 12-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -640 | 0.080 | 0.080 |
| 13-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -660 | 0.080 | 0.080 |
| 14-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -680 | 0.080 | 0.080 |
| 15-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -700 | 0.080 | 0.080 |
| 16-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -720 | 0.080 | 0.080 |
| 17-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -740 | 0.080 | 0.080 |
| 18-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -760 | 0.080 | 0.080 |
| 19-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -780 | 0.080 | 0.080 |
| 20-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -800 | 0.080 | 0.080 |
| 21-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -820 | 0.080 | 0.080 |
| 22-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -840 | 0.080 | 0.080 |
| 23-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -860 | 0.080 | 0.080 |
| 24-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -880 | 0.080 | 0.080 |
| 25-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -900 | 0.080 | 0.080 |
| 26-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -920 | 0.080 | 0.080 |
| 27-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -940 | 0.080 | 0.080 |
| 28-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -960 | 0.080 | 0.080 |
| 29-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -980 | 0.080 | 0.080 |
| 30-Sep | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -1000 | 0.080 | 0.080 |
| 1-Oct | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 2980 | 0.17 | 0.17 | -1020 | 0.080 | 0.080 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| | | | | |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|-----------------|
| PRECIO UNITARIO | | Medido Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles |
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 36.53 | 37.92 | 1.39 | 146.00 | 203.57 |
| Soles / m3 | | | | 426.94 |

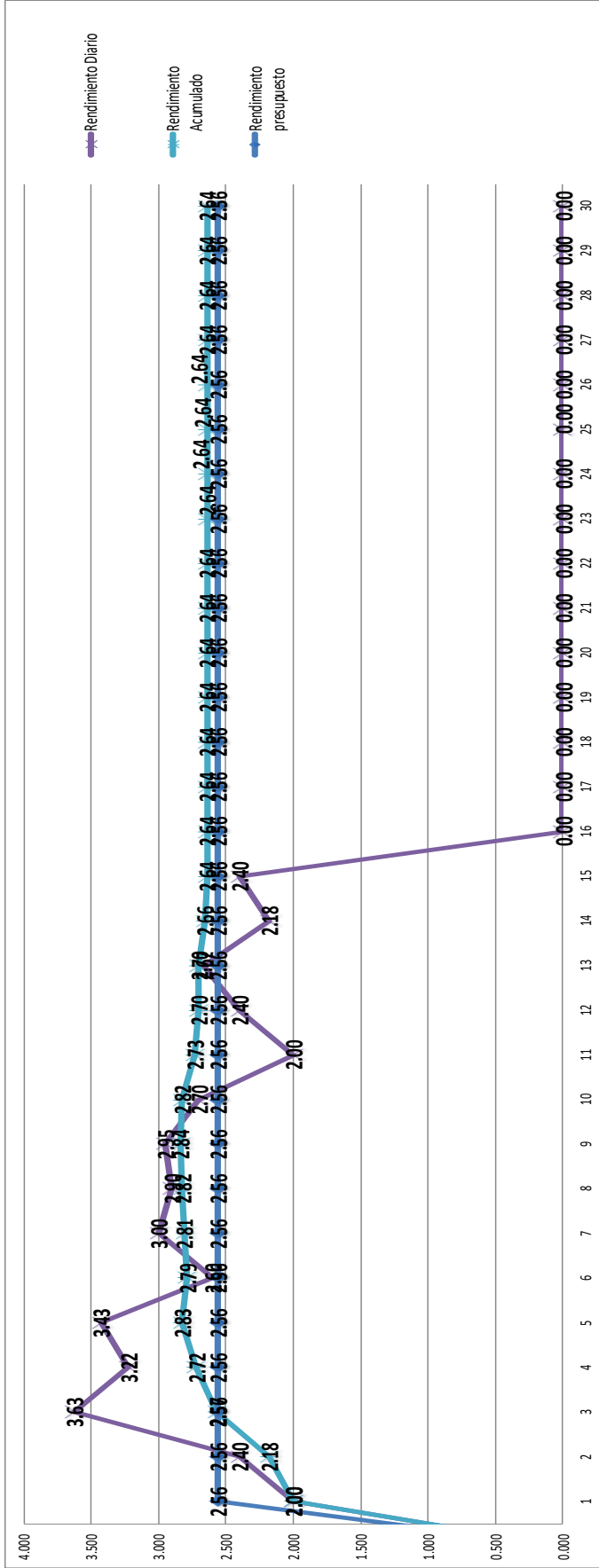


DATOS

VACHADO DE CONCRETO EN ZAPATAS

VACHADO DE CONCRETO EN ZAPATAS

HH / m3



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 24.0 | 24.0 | 29.0 | 29.0 | 24.0 | 26.0 | 24.0 | 29.0 | 29.5 | 27.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 | 24.0 |
| Avance Diario | 12.0 | 10.0 | 8.0 | 9.0 | 7.0 | 10.0 | 8.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 12.0 | 10.0 | 9.0 | 11.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| HH Acumulado | 24 | 48 | 77 | 106 | 130 | 156 | 180 | 209 | 239 | 266 | 290 | 314 | 338 | 362 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 |
| Avance Acumulado | 12 | 22 | 30 | 39 | 46 | 56 | 64 | 74 | 84 | 94 | 106 | 116 | 125 | 136 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 | 146 |
| Rendimiento Diario | 2.000 | 2.400 | 3.625 | 3.222 | 3.429 | 2.900 | 3.000 | 2.900 | 2.950 | 2.700 | 2.000 | 2.400 | 2.657 | 2.182 | 2.400 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 | 2.657 |
| Rendimiento Acumulado | 2.000 | 2.182 | 2.567 | 2.718 | 2.826 | 2.786 | 2.813 | 2.824 | 2.839 | 2.824 | 2.731 | 2.703 | 2.700 | 2.658 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 | 2.640 |
| HH ganadas / Perdidas a la fecha | 7 | 8 | 0 | -6 | -12 | -13 | -16 | -20 | -23 | -25 | -18 | -17 | -18 | -13 | -12 | | | | | | | | | | | | | |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento presupuesto | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|---------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | kg | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 2.08 | 1.34 | -0.74 | 3,317.00 | (2,458.05) | (161,826.09) |
| Soles / kg | | | | | |

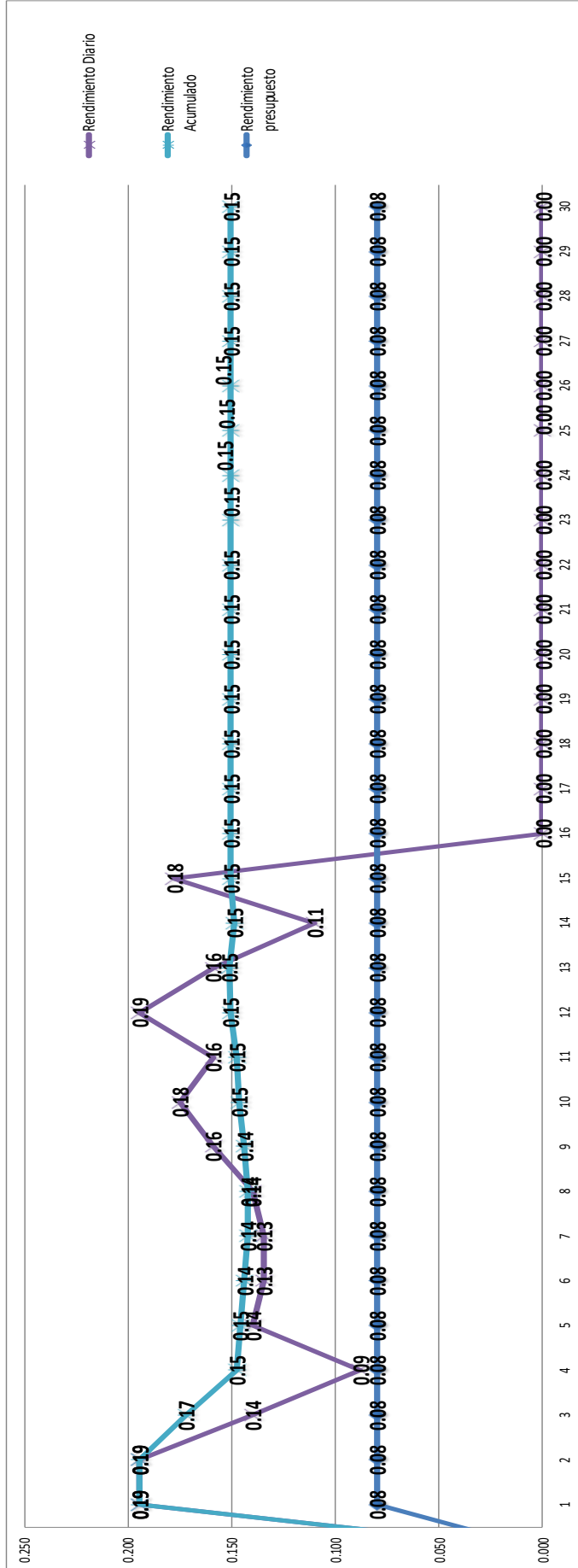


DATOS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS

HH / kg



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 22.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 | 35.0 |
| Avance Diario | 180.0 | 180.0 | 250.0 | 250.0 | 250.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 | 260.0 |
| HH Acumulado | 35 | 70 | 105 | 127 | 162 | 197 | 232 | 267 | 302 | 337 | 372 | 407 | 442 | 464 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 | 499 |
| Avance Acumulado | 180 | 360 | 610 | 860 | 1110 | 1370 | 1630 | 1880 | 2100 | 2300 | 2520 | 2700 | 2920 | 3120 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 | 3317 |
| Rendimiento Diario | 0.194 | 0.194 | 0.140 | 0.088 | 0.140 | 0.135 | 0.135 | 0.140 | 0.159 | 0.175 | 0.159 | 0.194 | 0.159 | 0.110 | 0.178 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 | 0.150 |
| Rendimiento Acumulado | 0.194 | 0.388 | 0.528 | 0.616 | 0.756 | 0.891 | 1.026 | 1.166 | 1.325 | 1.499 | 1.658 | 1.852 | 2.046 | 2.240 | 2.434 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 | 2.628 |
| HH ganadas/ Perdidas a la fecha | -21 | -41 | -56 | -58 | -73 | -87 | -102 | -117 | -134 | -153 | -170 | -191 | -208 | -214 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 | -234 |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |
| Rendimiento presupuesto | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

ENCORRADO DE PLACAS Y COLUMNAS

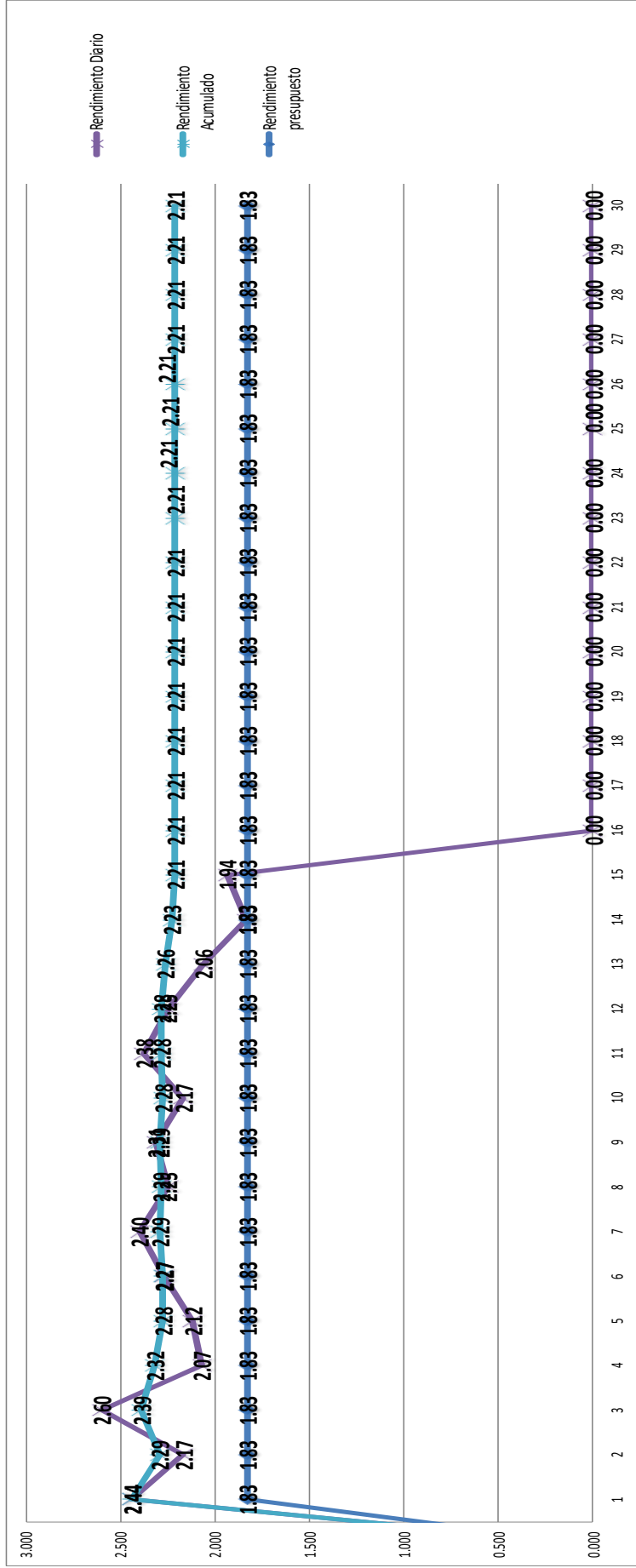
ENCORRADO DE PLACAS Y COLUMNAS

HH / m2

DATOS

CONTROL DE TAREOS

| PRECIO UNITARIO | | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|---------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | m2 | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 30.58 | 29.42 | -1.16 | 121.00 | (140.60) | (28.229,11) |



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 19.5 | 19.5 | 19.5 | 14.5 | 18.0 | 17.0 | 18.0 | 18.0 | 18.5 | 19.5 | 19.0 | 18.0 | 16.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 |
| Avance Diario | 8.0 | 9.0 | 7.5 | 7.0 | 8.5 | 7.5 | 7.5 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| HH Acumulado | 20 | 39 | 59 | 73 | 91 | 108 | 126 | 144 | 163 | 182 | 201 | 219 | 236 | 252 | 268 | 284 | 301 | 317 | 333 | 350 | 366 | 383 | 400 | 416 | 433 | 450 | 466 | 483 | 500 | 516 |
| Avance Acumulado | 8 | 17 | 25 | 32 | 40 | 48 | 55 | 63 | 71 | 80 | 88 | 96 | 104 | 113 | 121 | 129 | 137 | 145 | 153 | 161 | 169 | 177 | 185 | 193 | 201 | 209 | 217 | 225 | 233 | 241 |
| Rendimiento Diario | 2.438 | 2.167 | 2.600 | 2.071 | 2.118 | 2.267 | 2.400 | 2.250 | 2.313 | 2.167 | 2.375 | 2.250 | 2.063 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 | 1.938 |
| Rendimiento Acumulado | 2.438 | 2.294 | 2.388 | 2.317 | 2.275 | 2.274 | 2.286 | 2.289 | 2.275 | 2.284 | 2.281 | 2.264 | 2.230 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 | 2.211 |
| HH ganadas / Perdidas a la fecha | -5 | -8 | -14 | -15 | -18 | -21 | -25 | -29 | -33 | -36 | -40 | -43 | -45 | -45 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 | -46 |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 |
| Rendimiento presupuesto | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|---------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | m3 | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 38.37 | 37.92 | -0.45 | 57.50 | (26.02) | (1,067.75) |

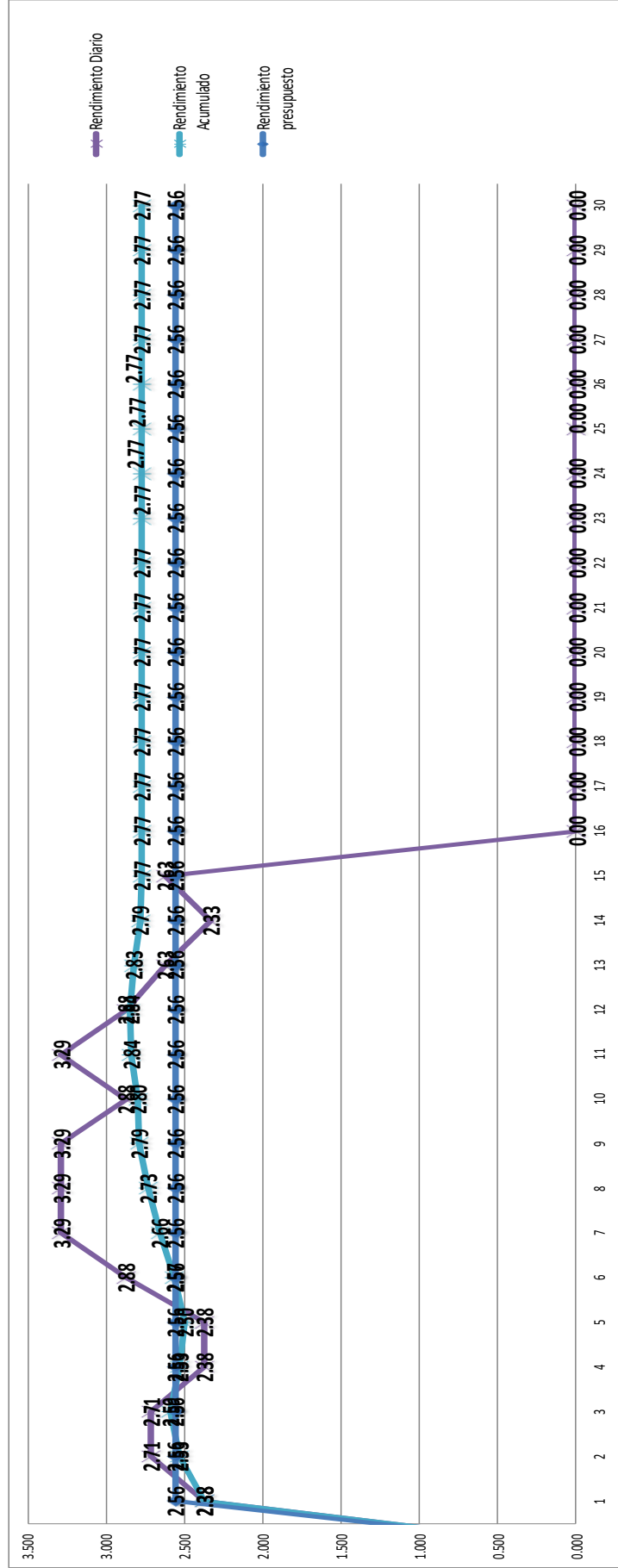


DATOS

VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS

VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS

HH / m3



| Fecha | 9-Ago | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 13-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 20-Ago | 21-Ago | 22-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 27-Ago | 28-Ago | 29-Ago | 30-Ago |
|---------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HH DIARIO | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 |
| Avance Diario | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| HH Acumulado | 10 | 19 | 29 | 38 | 48 | 59 | 71 | 82 | 94 | 105 | 117 | 128 | 139 | 149 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Avance Acumulado | 4 | 8 | 11 | 15 | 19 | 23 | 27 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 54 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 |
| Rendimiento Diario | 2.375 | 2.714 | 2.714 | 2.375 | 2.500 | 2.565 | 2.660 | 2.733 | 2.791 | 2.800 | 2.841 | 2.844 | 2.825 | 2.833 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 |
| Rendimiento Acumulado | 2.375 | 2.533 | 2.591 | 2.533 | 2.500 | 2.565 | 2.660 | 2.733 | 2.791 | 2.800 | 2.841 | 2.844 | 2.825 | 2.833 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 | 2.825 |
| HH ganadas/ Perdididas a fin de fecha | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | -3 | -5 | -8 | -9 | -12 | -13 | -13 | -12 | -12 | -12 | -12 | -12 | -12 | -12 | -12 | -12 |
| Rendimiento presupuesto | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA



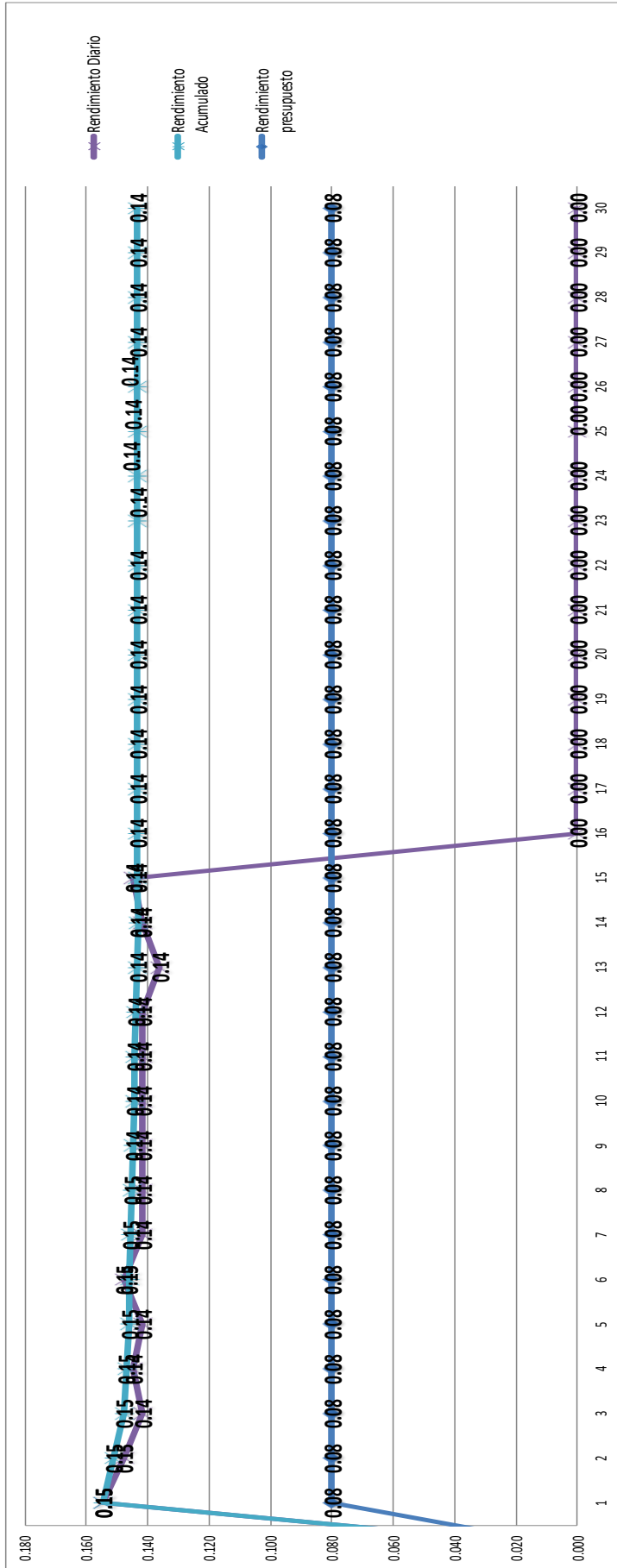
DATOS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS

HH / kg

| PRECIO UNITARIO | | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|---------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | kg | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 1.88 | 1.34 | -0.64 | 3,560.00 | (2,284.60) | (169,923.97) |
| | | | Soles / kg | | |



| Fecha | 9-Ago | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 13-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 20-Ago | 21-Ago | 22-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 27-Ago | 28-Ago | 29-Ago | 30-Ago | 31-Ago |
|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HH DIARIO | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 |
| Avance Diario | 220.0 | 230.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 |
| HH Acumulado | 34 | 68 | 102 | 136 | 170 | 204 | 238 | 272 | 306 | 340 | 374 | 408 | 442 | 476 | 510 | 510 | 510 | 510 | 510 | 510 | 510 | 510 | 510 |
| Avance Acumulado | 220 | 450 | 680 | 925 | 1165 | 1395 | 1635 | 1875 | 2115 | 2355 | 2595 | 2835 | 3085 | 3325 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 | 3560 |
| Rendimiento Diario | 0.155 | 0.148 | 0.142 | 0.145 | 0.142 | 0.148 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 |
| Rendimiento Acumulado | 0.155 | 0.151 | 0.148 | 0.147 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.145 | 0.144 | 0.144 | 0.144 | 0.144 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.143 |
| HH ganadas / Perdidas a la fecha | -16 | -32 | -47 | -62 | -77 | -92 | -107 | -122 | -137 | -152 | -166 | -181 | -195 | -210 | -225 | -225 | -225 | -225 | -225 | -225 | -225 | -225 | -225 |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento presupuesto | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Medrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles |
|-----------------|--------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| Soles / m3 | m3 | 76.64 | 76.98 | 0.34 |
| | | 111.00 | 37.28 | 819.84 |

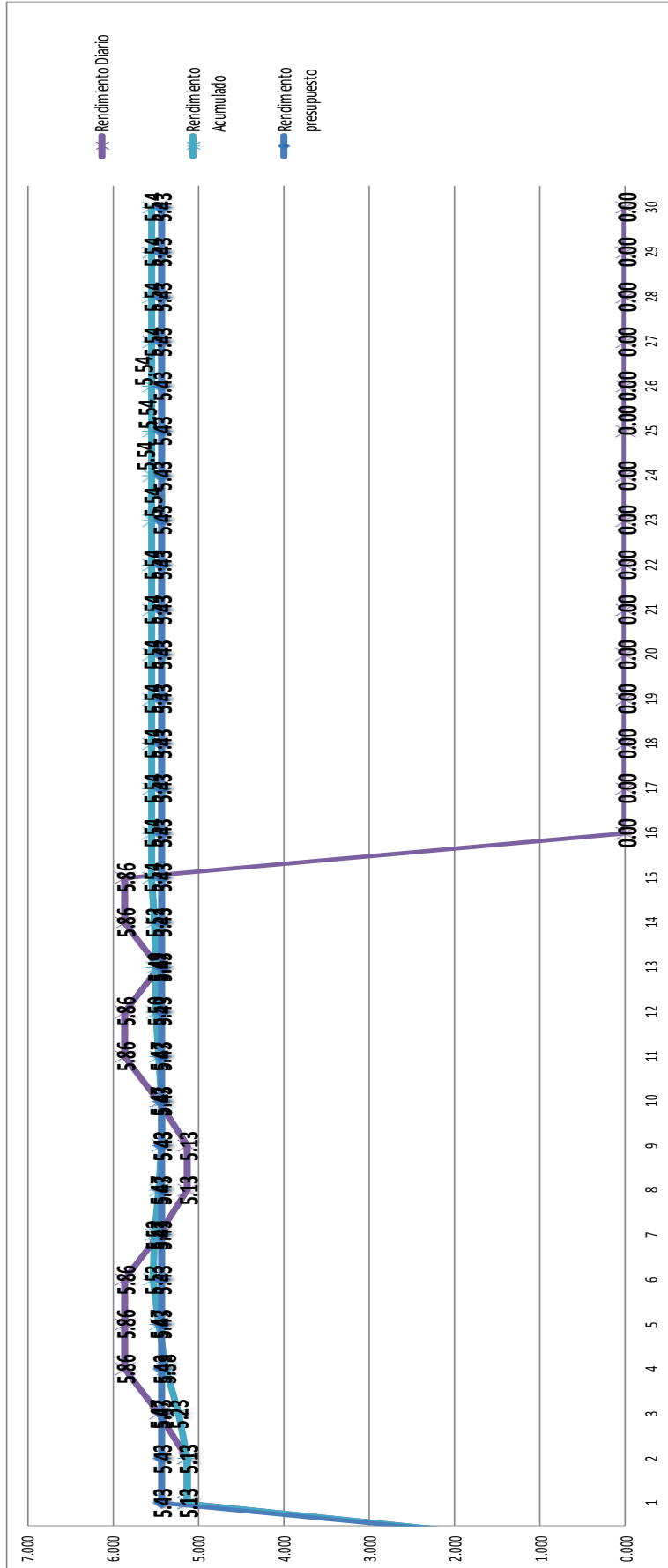


DATOS

VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS

VACIADO DE CONCRETO EN VIGAS Y LOSAS

HH / m3



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 | 41.0 |
| Avance Diario | 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.0 | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| HH Acumulado | 41 | 82 | 123 | 164 | 205 | 246 | 287 | 328 | 369 | 410 | 451 | 492 | 533 | 574 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 | 615 |
| Avance Acumulado | 8 | 16 | 24 | 31 | 38 | 45 | 52 | 60 | 68 | 76 | 83 | 90 | 97 | 104 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 |
| Rendimiento Diario | 5.125 | 5.125 | 5.467 | 5.857 | 5.857 | 5.857 | 5.467 | 5.125 | 5.125 | 5.467 | 5.857 | 5.857 | 5.467 | 5.125 | 5.125 | 5.857 | 5.857 | 5.467 | 5.125 | 5.125 | 5.467 | 5.857 | 5.857 | 5.467 | 5.125 | 5.125 | 5.467 |
| Rendimiento Acumulado | 5.125 | 5.125 | 5.234 | 5.377 | 5.467 | 5.528 | 5.519 | 5.467 | 5.426 | 5.430 | 5.467 | 5.497 | 5.498 | 5.519 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 | 5.541 |
| HH ganadas / Perdida a la fecha | 2 | 5 | 5 | 2 | -1 | -4 | -5 | -2 | 0 | 0 | -3 | -6 | -6 | -9 | -12 | | | | | | | | | | | | |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 | 5.430 |

2da Evaluación

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|-------------------|-----------------|------------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 1.68 | 1.34 | -0.34 | (2,057.90) | (2,902.05) |

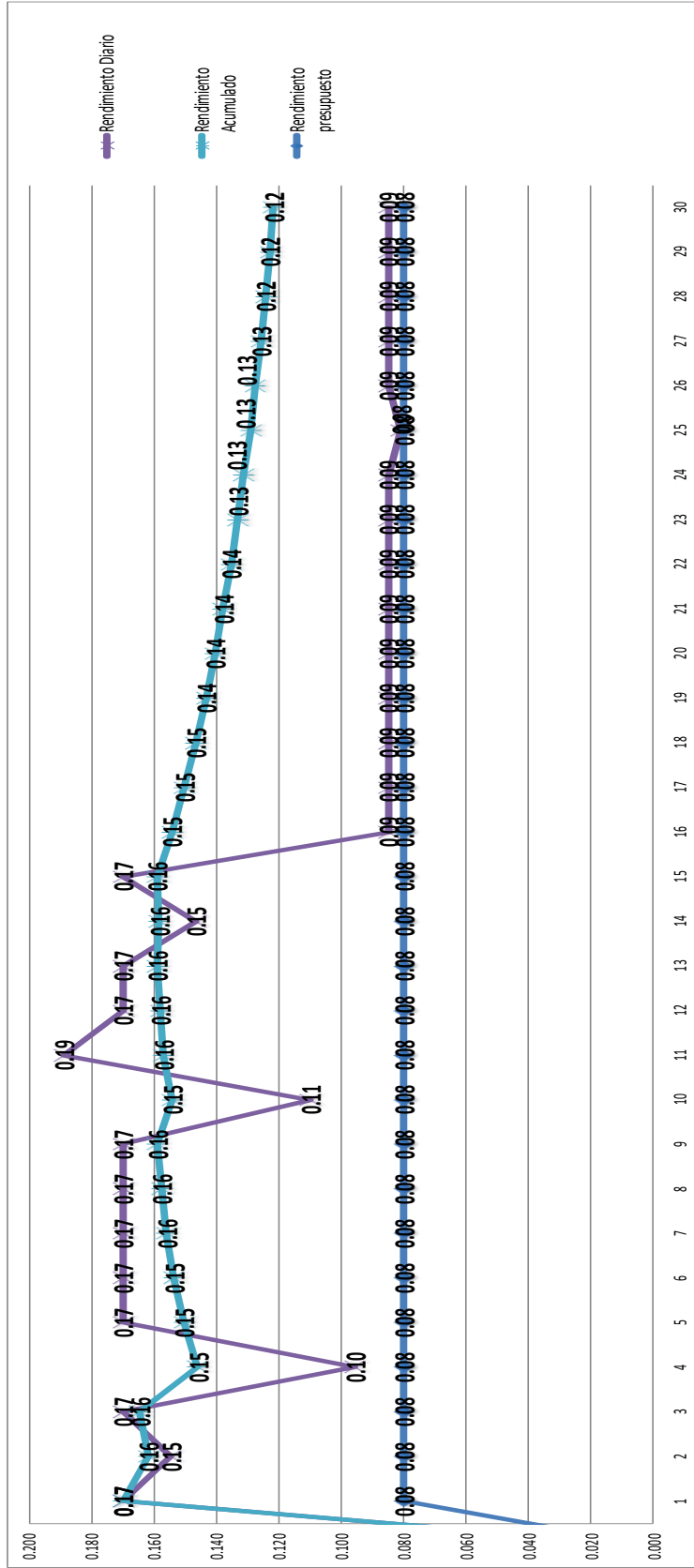


DATOS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN ZAPATAS

HH / kg



| Fecha | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 13-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 20-Ago | 21-Ago | 22-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 27-Ago | 28-Ago | 29-Ago | 30-Ago | 31-Ago |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HH DIARIO | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 |
| Avance Diario | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 | 200.0 |
| Avance Acumulado | 34 | 68 | 102 | 124 | 158 | 192 | 226 | 260 | 294 | 328 | 362 | 396 | 430 | 464 | 498 | 532 | 566 | 600 | 634 | 668 | 702 | 736 |
| Rendimiento Diario | 0.170 | 0.155 | 0.170 | 0.096 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 | 0.170 |
| Rendimiento Acumulado | 0.170 | 0.162 | 0.165 | 0.146 | 0.150 | 0.154 | 0.156 | 0.158 | 0.159 | 0.158 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 |
| HH ganadas / Perdidas a la fecha | -18 | -34 | -52 | -56 | -74 | -92 | -110 | -128 | -146 | -162 | -172 | -190 | -208 | -218 | -226 | -237 | -238 | -240 | -241 | -242 | -243 | -244 |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento presupuesto | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

VACHADO DE CONCRETO EN ZAPATAS



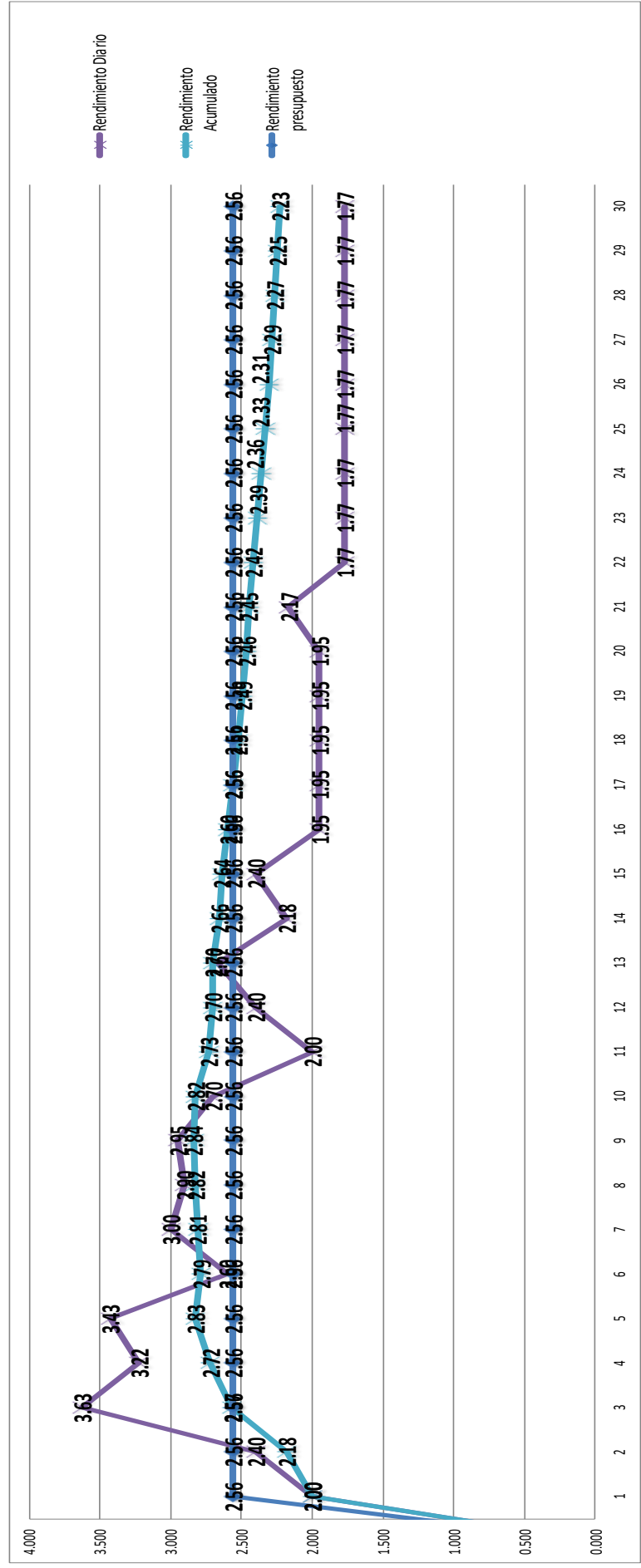
DATOS

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 30.85 | 37.92 | 7.07 | 2,148.68 | 2,164.23 |

Soles / m3

VAGIADO DE CONCRETO EN ZAPATAS

HH / m3



| Fecha | HH DIARIO | HH DIARIO | Avance Diario | HH Acumulado | Avance Acumulado | Rendimiento Diario | Rendimiento Acumulado | HH ganadas/ Perdidas a la fecha | HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | Rendimiento presupuesto |
|--------|-----------|-----------|---------------|--------------|------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 9-Ago | 24.0 | 24.0 | 12.0 | 24.0 | 24.0 | 2.00 | 2.00 | 7 | | 2.560 |
| 10-Ago | 24.0 | 29.0 | 10.0 | 29.0 | 29.0 | 2.40 | 2.40 | 8 | | 2.560 |
| 11-Ago | 29.0 | 24.0 | 8.0 | 24.0 | 24.0 | 2.81 | 2.81 | 0 | | 2.560 |
| 12-Ago | 24.0 | 29.0 | 9.0 | 29.0 | 29.0 | 3.22 | 3.22 | 0 | | 2.560 |
| 13-Ago | 24.0 | 24.0 | 7.0 | 24.0 | 24.0 | 3.429 | 3.429 | -6 | | 2.560 |
| 14-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.60 | 2.60 | -12 | | 2.560 |
| 15-Ago | 26.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.786 | 2.786 | -13 | | 2.560 |
| 16-Ago | 29.0 | 27.0 | 8.0 | 27.0 | 27.0 | 3.000 | 3.000 | -16 | | 2.560 |
| 17-Ago | 29.5 | 27.0 | 10.0 | 27.0 | 27.0 | 2.900 | 2.900 | -20 | | 2.560 |
| 18-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.950 | 2.950 | -23 | | 2.560 |
| 19-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.700 | 2.700 | -25 | | 2.560 |
| 20-Ago | 24.0 | 24.0 | 11.0 | 24.0 | 24.0 | 2.667 | 2.667 | -18 | | 2.560 |
| 21-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.400 | 2.400 | -17 | | 2.560 |
| 22-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.703 | 2.703 | -18 | | 2.560 |
| 23-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.824 | 2.824 | -23 | | 2.560 |
| 24-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.824 | 2.824 | -25 | | 2.560 |
| 25-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.700 | 2.700 | -18 | | 2.560 |
| 26-Ago | 24.0 | 24.0 | 11.0 | 24.0 | 24.0 | 2.668 | 2.668 | -13 | | 2.560 |
| 27-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.400 | 2.400 | -12 | | 2.560 |
| 28-Ago | 24.0 | 24.0 | 10.0 | 24.0 | 24.0 | 2.182 | 2.182 | -6 | | 2.560 |
| 29-Ago | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.593 | 2.593 | 7 | 13 | 2.560 |
| 30-Ago | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.950 | 1.950 | -19 | 19 | 2.560 |
| 31-Ago | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.400 | 2.400 | -12 | 7 | 2.560 |
| 1-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.703 | 2.703 | -18 | 18 | 2.560 |
| 2-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.824 | 2.824 | -23 | 23 | 2.560 |
| 3-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.900 | 2.900 | -25 | 25 | 2.560 |
| 4-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 3.000 | 3.000 | -23 | 23 | 2.560 |
| 5-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.950 | 2.950 | -25 | 25 | 2.560 |
| 6-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.900 | 2.900 | -23 | 23 | 2.560 |
| 7-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.824 | 2.824 | -25 | 25 | 2.560 |
| 8-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.703 | 2.703 | -18 | 18 | 2.560 |
| 9-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.600 | 2.600 | -12 | 12 | 2.560 |
| 10-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.500 | 2.500 | -6 | 6 | 2.560 |
| 11-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.400 | 2.400 | 0 | 0 | 2.560 |
| 12-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.300 | 2.300 | 7 | 7 | 2.560 |
| 13-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.200 | 2.200 | 13 | 13 | 2.560 |
| 14-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.100 | 2.100 | 19 | 19 | 2.560 |
| 15-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 2.000 | 2.000 | 25 | 25 | 2.560 |
| 16-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.900 | 1.900 | 31 | 31 | 2.560 |
| 17-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.800 | 1.800 | 37 | 37 | 2.560 |
| 18-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.700 | 1.700 | 43 | 43 | 2.560 |
| 19-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.600 | 1.600 | 49 | 49 | 2.560 |
| 20-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.500 | 1.500 | 55 | 55 | 2.560 |
| 21-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.400 | 1.400 | 61 | 61 | 2.560 |
| 22-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.300 | 1.300 | 67 | 67 | 2.560 |
| 23-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.200 | 1.200 | 73 | 73 | 2.560 |
| 24-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.100 | 1.100 | 79 | 79 | 2.560 |
| 25-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 1.000 | 1.000 | 85 | 85 | 2.560 |
| 26-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.900 | 0.900 | 91 | 91 | 2.560 |
| 27-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.800 | 0.800 | 97 | 97 | 2.560 |
| 28-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.700 | 0.700 | 103 | 103 | 2.560 |
| 29-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.600 | 0.600 | 109 | 109 | 2.560 |
| 30-Sep | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.500 | 0.500 | 115 | 115 | 2.560 |
| 1-Oct | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.400 | 0.400 | 121 | 121 | 2.560 |
| 2-Oct | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.300 | 0.300 | 127 | 127 | 2.560 |
| 3-Oct | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.200 | 0.200 | 133 | 133 | 2.560 |
| 4-Oct | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.100 | 0.100 | 139 | 139 | 2.560 |
| 5-Oct | 19.5 | 19.5 | 10.0 | 19.5 | 19.5 | 0.000 | 0.000 | 145 | 145 | 2.560 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|------------------------|--------|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 26.26 | 29.42 | 3.16 | 947.92 | 76,763.78 |
| Soles / m ² | | 300.00 | | |

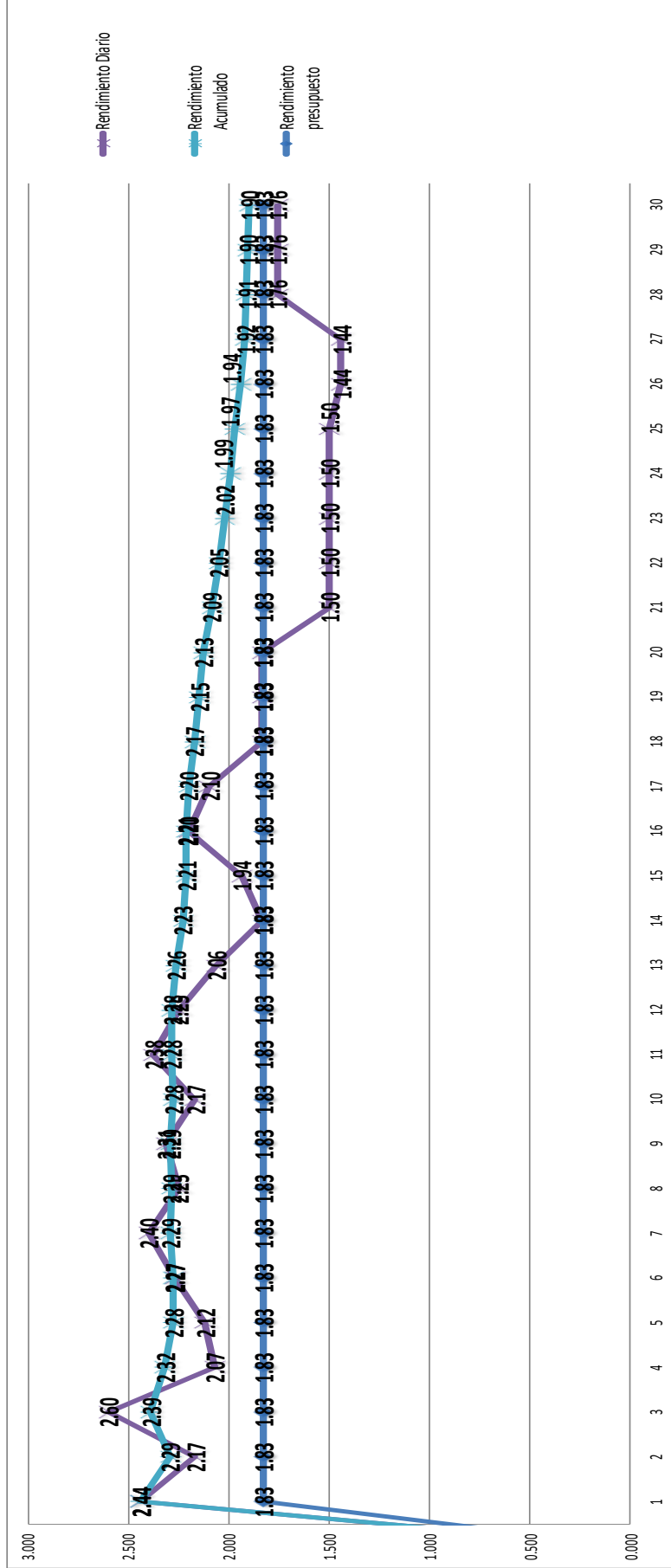


DATOS

ENCORADO DE PLACAS Y COLUMNAS

ENCORADO DE PLACAS Y COLUMNAS

HH / m²



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|-----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 9-Ago | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 13-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 20-Ago | 21-Ago | 22-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 27-Ago | 28-Ago | 29-Ago | 30-Ago | 31-Ago | 1-Set | 2-Set | 3-Set | 4-Set |
| Avance Diario | 19.5 | 19.5 | 19.5 | 14.5 | 18.0 | 17.0 | 18.0 | 18.0 | 18.5 | 19.5 | 19.0 | 18.0 | 16.5 | 16.5 | 15.5 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 |
| HH Acumulado | 8.0 | 9.0 | 7.5 | 7.0 | 8.5 | 7.5 | 7.5 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 10.0 | 10.5 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.5 | 12.5 |
| Avance Acumulado | 20 | 39 | 59 | 73 | 91 | 108 | 126 | 144 | 163 | 182 | 201 | 219 | 236 | 252 | 268 | 290 | 312 | 334 | 356 | 378 | 396 | 414 | 432 | 450 | 468 | 486 | 504 |
| Rendimiento Diario | 8 | 17 | 25 | 32 | 40 | 48 | 55 | 63 | 71 | 80 | 88 | 96 | 104 | 113 | 121 | 131 | 142 | 154 | 166 | 178 | 190 | 202 | 214 | 226 | 238 | 250 | 263 |
| Rendimiento Acumulado | 2.438 | 2.167 | 2.600 | 2.071 | 2.118 | 2.267 | 2.400 | 2.250 | 2.313 | 2.167 | 2.375 | 2.250 | 2.063 | 1.833 | 1.938 | 2.200 | 2.095 | 1.833 | 1.833 | 1.833 | 1.833 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.44 | 1.44 |
| HH ganadas / Peridas a la fecha | 2.438 | 2.294 | 2.388 | 2.317 | 2.275 | 2.274 | 2.291 | 2.286 | 2.289 | 2.275 | 2.284 | 2.281 | 2.264 | 2.230 | 2.211 | 2.210 | 2.201 | 2.173 | 2.148 | 2.127 | 2.087 | 2.062 | 2.021 | 1.993 | 1.968 | 1.94 | 1.92 |
| HH ganadas/ Peridas a fin de Obra | -5 | -8 | -14 | -15 | -18 | -21 | -25 | -29 | -33 | -36 | -40 | -43 | -45 | -46 | -46 | -50 | -53 | -53 | -53 | -53 | -53 | -49 | -45 | -41 | -37 | -33 | -28 |
| Rendimiento presupuesto | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 | 1.829 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|---------|-------------------|------------------------------------|
| Real | Presup. | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 34.78 | 37.92 | 3.14 | 7.400,97 |
| Soles / | m3 | m3 | 432.79 |

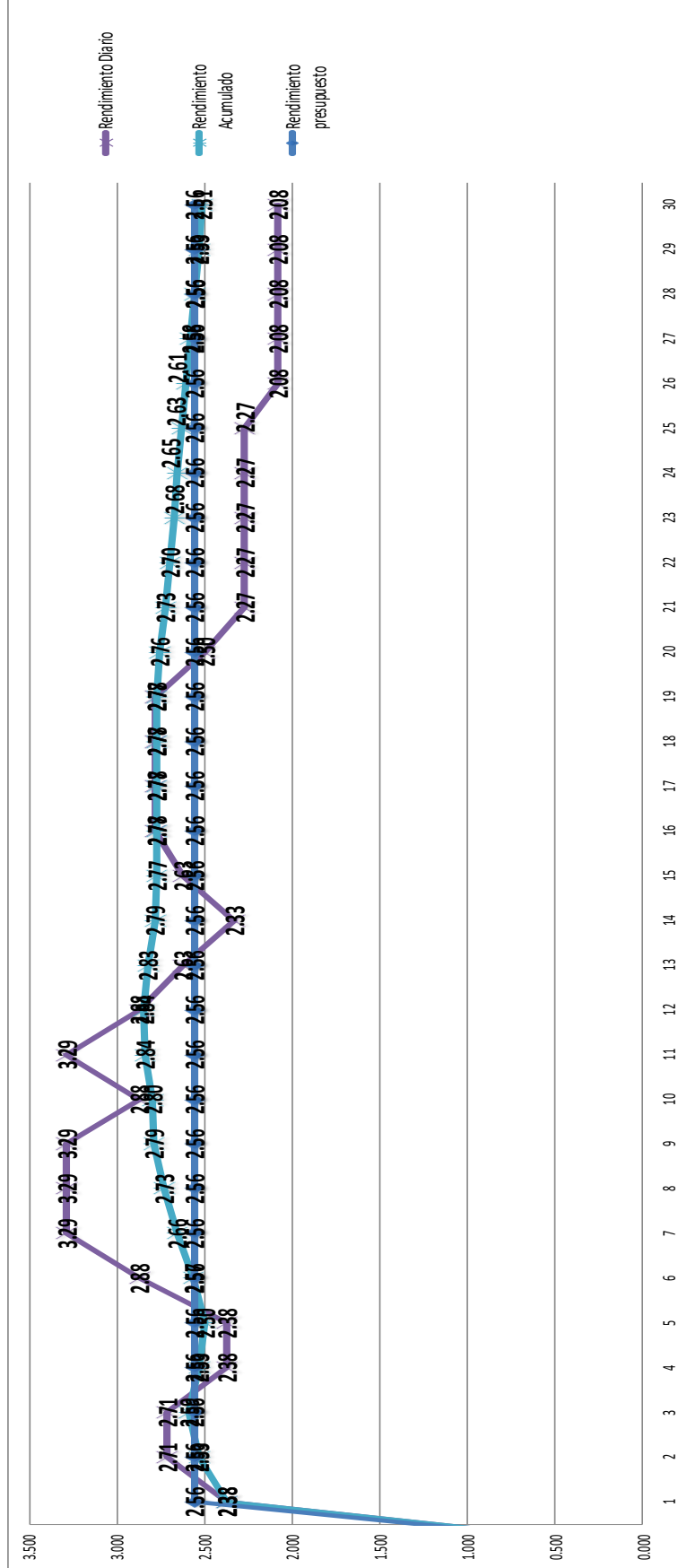


DATOS

VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS

VACIADO DE CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS

HH / m3



| Fecha | 9-Ago | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 13-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 20-Ago | 21-Ago | 22-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 27-Ago | 28-Ago | 29-Ago | 30-Ago | 31-Ago |
|-----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HH DIARIO | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 |
| Avance Diario | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 4.5 | 4.0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| HH Acumulado | 10 | 19 | 29 | 38 | 48 | 59 | 71 | 82 | 94 | 105 | 117 | 128 | 139 | 149 | 160 | 172 | 185 | 197 | 210 | 222 | 235 | 247 | 260 |
| Avance Acumulado | 4 | 8 | 11 | 15 | 19 | 23 | 27 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 54 | 58 | 62 | 67 | 71 | 76 | 81 | 86 | 92 | 97 |
| Rendimiento Diario | 2.375 | 2.714 | 2.714 | 2.375 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 | 3.286 |
| Rendimiento Acumulado | 2.375 | 5.089 | 7.803 | 10.517 | 13.231 | 15.945 | 18.659 | 21.373 | 24.087 | 26.801 | 29.515 | 32.229 | 34.943 | 37.657 | 40.371 | 43.085 | 45.799 | 48.513 | 51.227 | 53.941 | 56.655 | 59.369 | 62.083 |
| HH ganadas/ Peridas a la fecha | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | -3 | -5 | -8 | -9 | -12 | -13 | -13 | -12 | -12 | -12 | -14 | -15 | -16 | -16 | -16 | -16 | -16 |
| HH ganadas/ Peridas a fin de Obra | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 |
| Rendimiento presupuesto | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 | 2.560 |

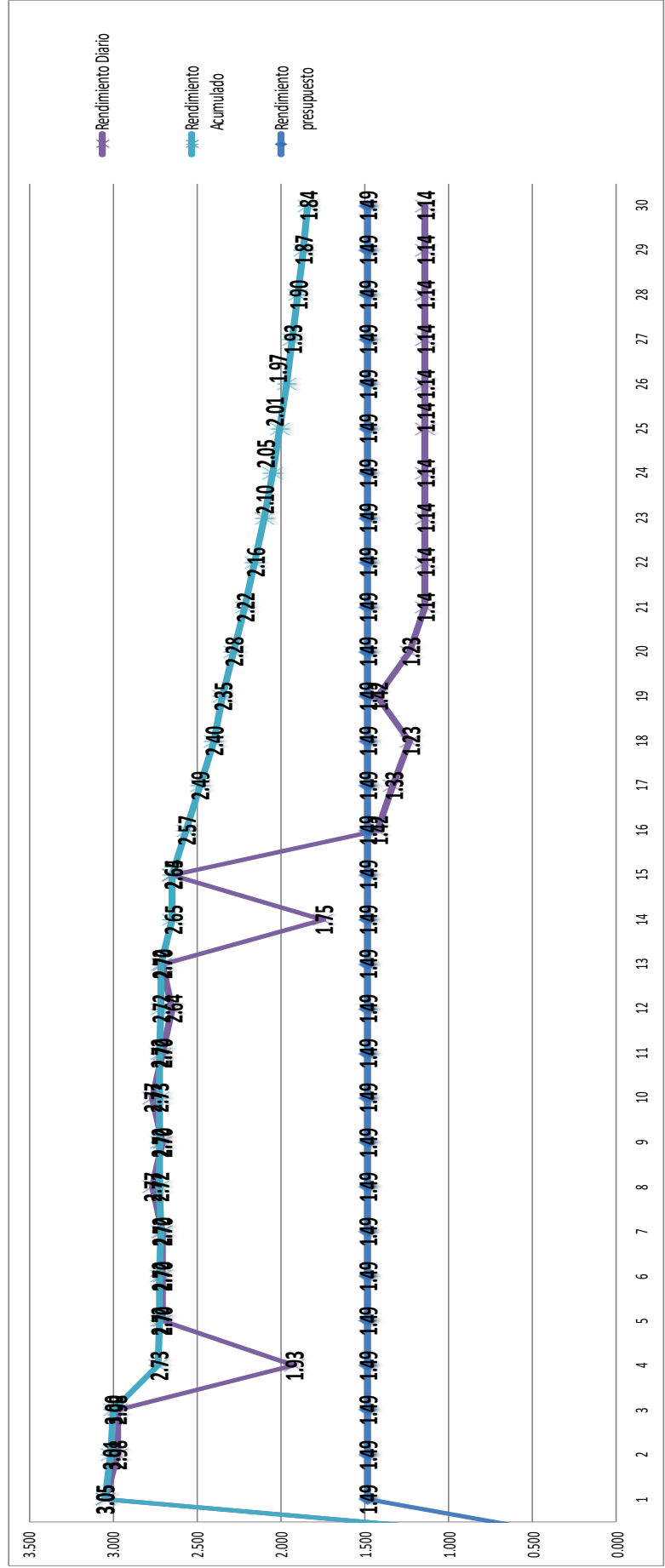
CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

ENCORADO Y APUNTAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS
ENCORADO Y APUNTAMIENTO EN VIGAS Y LOSAS



| PRECIO UNITARIO | | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|---------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | m2 | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 25.47 | 24.30 | -1.17 | 722.50 | (848.50) | (20.519,81) |
| Soles / m2 | | | | | |

HH / m2



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | | |
|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 9-Ago | 10-Ago | 11-Ago | 12-Ago | 14-Ago | 15-Ago | 16-Ago | 17-Ago | 18-Ago | 19-Ago | 23-Ago | 24-Ago | 25-Ago | 26-Ago | 28-Ago | 18-Set | 19-Set | 20-Set | 21-Set | 22-Set | 25-Set | 26-Set | 27-Set | 28-Set | 29-Set | 30-Set | 2-Oct | | |
| Avance Acumulado | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | |
| Rendimiento Diario | 19.5 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 22.0 | 22.0 | 21.5 | 22.0 | 21.5 | 22.0 | 22.5 | 22.0 | 22.0 | 22.5 | 22.5 | 24.0 | 26.0 | 22.5 | 26.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 | 28.0 |
| HH ganadas/ Perdidas a la fecha | 60 | 119 | 179 | 217 | 277 | 336 | 396 | 455 | 515 | 574 | 634 | 693 | 753 | 791 | 851 | 883 | 915 | 947 | 979 | 1,011 | 1,043 | 1,075 | 1,107 | 1,139 | 1,171 | 1,203 | 1,235 | 1,267 | |
| HH ganadas/ Perdidas a fin de Obra | 20 | 40 | 60 | 80 | 102 | 124 | 146 | 167 | 189 | 211 | 233 | 255 | 277 | 299 | 322 | 344 | 368 | 394 | 417 | 443 | 471 | 499 | 527 | 555 | 583 | 611 | 639 | 667 | |
| Rendimiento Acumulado | 3.051 | 2.975 | 2.975 | 1.925 | 2.705 | 2.705 | 2.705 | 2.767 | 2.705 | 2.727 | 2.705 | 2.644 | 2.705 | 2.644 | 2.705 | 2.644 | 2.485 | 2.402 | 2.349 | 2.284 | 2.216 | 2.155 | 2.102 | 2.053 | 2.009 | 1.97 | 1.93 | 1.89 | |
| Rendimiento presupuesto | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 | 1.486 |

CURVA DE RENDIMIENTO DIARIO X PARTIDA

| PRECIO UNITARIO | | Metrado Acumulado | Acumulado Soles - Metrado Total |
|-----------------|--------|-------------------|------------------------------------|
| Real | Presup | Gana / Pierde | Gana / Pierde |
| 1.40 | 1.34 | -0.06 | (16.022.96) |
| Soles / kg | | kg | (560.35) |

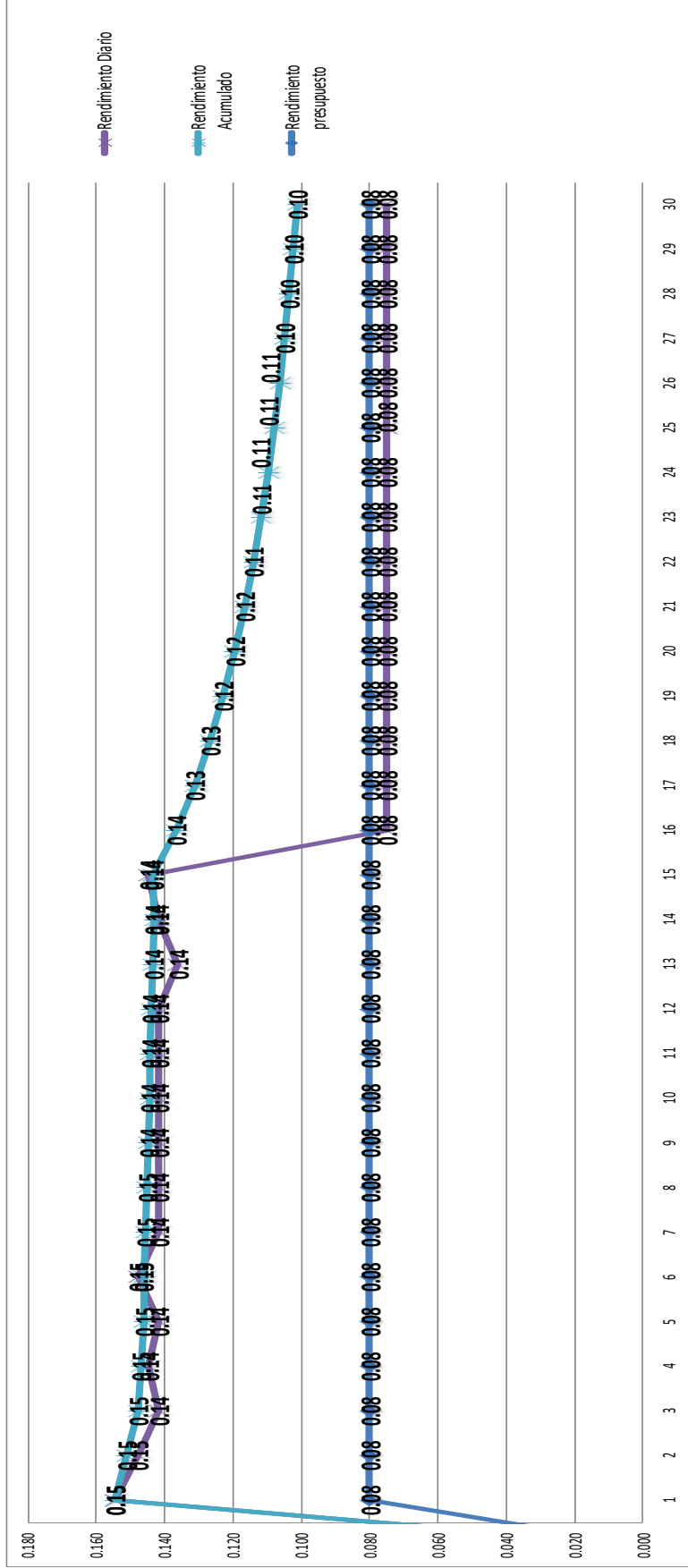


DATOS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS

HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO EN VIGAS Y LOSAS

HH / kg



| Fecha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HH DIARIO | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 |
| Avance Diario | 220.0 | 230.0 | 240.0 | 240.0 | 235.0 | 240.0 | 230.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 240.0 | 250.0 | 240.0 | 235.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 | 380.0 |
| HH Acumulado | 34 | 68 | 102 | 136 | 170 | 204 | 238 | 272 | 306 | 340 | 374 | 408 | 442 | 476 | 510 | 539 | 567 | 596 | 624 | 653 | 681 | 710 | 738 | 767 | 795 | 824 | 852 | 880 | 908 |
| Avance Acumulado | 220 | 450 | 690 | 925 | 1165 | 1395 | 1635 | 1875 | 2115 | 2355 | 2595 | 2835 | 3085 | 3325 | 3560 | 3840 | 4320 | 4700 | 5080 | 5460 | 5840 | 6220 | 6600 | 6980 | 7360 | 7740 | 8120 | 8500 | 8880 |
| Rendimiento Diario | 0.655 | 0.148 | 0.142 | 0.145 | 0.142 | 0.148 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.142 | 0.136 | 0.142 | 0.145 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 |
| Rendimiento Acumulado | 0.655 | 0.151 | 0.148 | 0.147 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.145 | 0.145 | 0.144 | 0.144 | 0.143 | 0.143 | 0.143 | 0.137 | 0.131 | 0.127 | 0.123 | 0.120 | 0.117 | 0.114 | 0.112 | 0.110 | 0.108 | 0.111 | 0.110 | 0.108 | 0.111 |
| HH ganadas / Perdididas a la fecha | -16 | -32 | -47 | -62 | -77 | -92 | -107 | -122 | -137 | -152 | -166 | -181 | -195 | -210 | -225 | -223 | -221 | -220 | -218 | -216 | -214 | -212 | -210 | -208 | -206 | -204 | -202 | -200 | -198 |
| HH ganadas / Perdididas a fin de Obra | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |
| Rendimiento presupuesto | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 |

Anexo 8: Panel Fotográfico



Fotografía 1 – Trabajos de Acero en Cimentación



Fotografía 2 – Trabajos de Acero en Zapatas



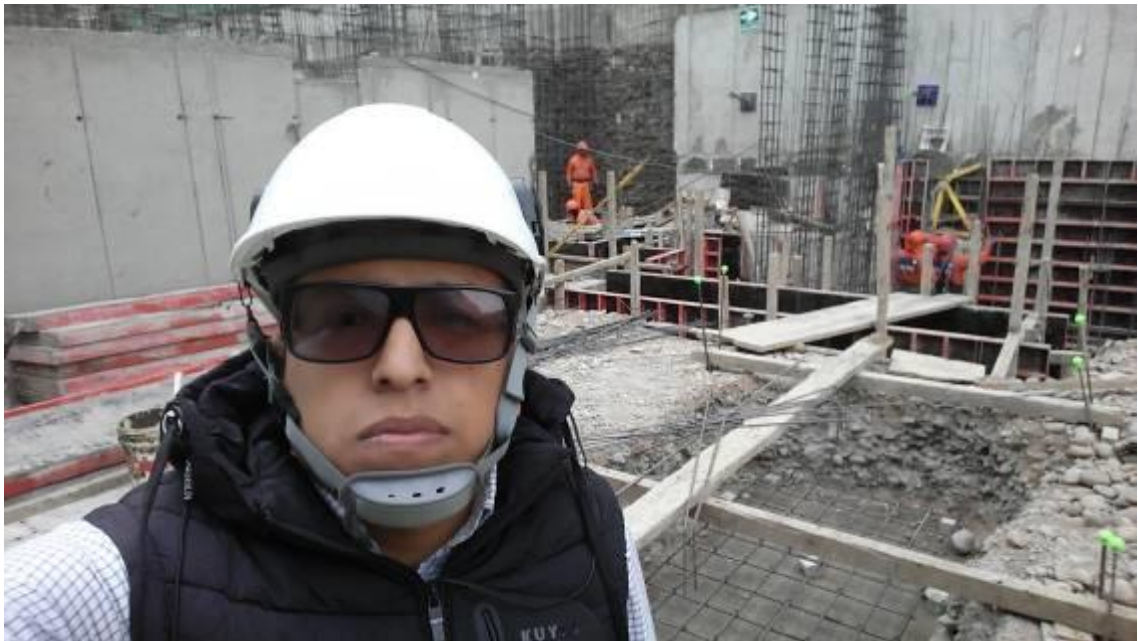
Fotografía 3 – Encofrado de Sobrecimiento



Fotografía 4 – Toma de Datos en Campo



Fotografía 5 – Encofrado de Frisos



Fotografía 6 – Toma de Datos en Campo



Fotografía 7 – Encofrado de Fondo de losa



Fotografía 8 – Esperas y Tiempos Muertos



Fotografía 9 – Vaciado de Cimientos y Zapatas



Fotografía 10 – Colocación de Acero en Losa



Fotografía 11 – Toma de Datos en Campo



Fotografía 12 – Toma de Datos en Campo



Fotografía 13 – Preparación para Vaciado de Concreto en Placas



Fotografía 14 – Vaciado de Concreto en Placas



Fotografía 15 – Ritmo de Obra



Fotografía 16 – Encofrado de Placas



Fotografía 17 – Bomba estacionaria Para trabajos de vaciado de Concreto



Fotografía 18 – Encofrado de Friso



Fotografía 19 – Nivelado del Vaciado de Concreto en Losas y Vigas



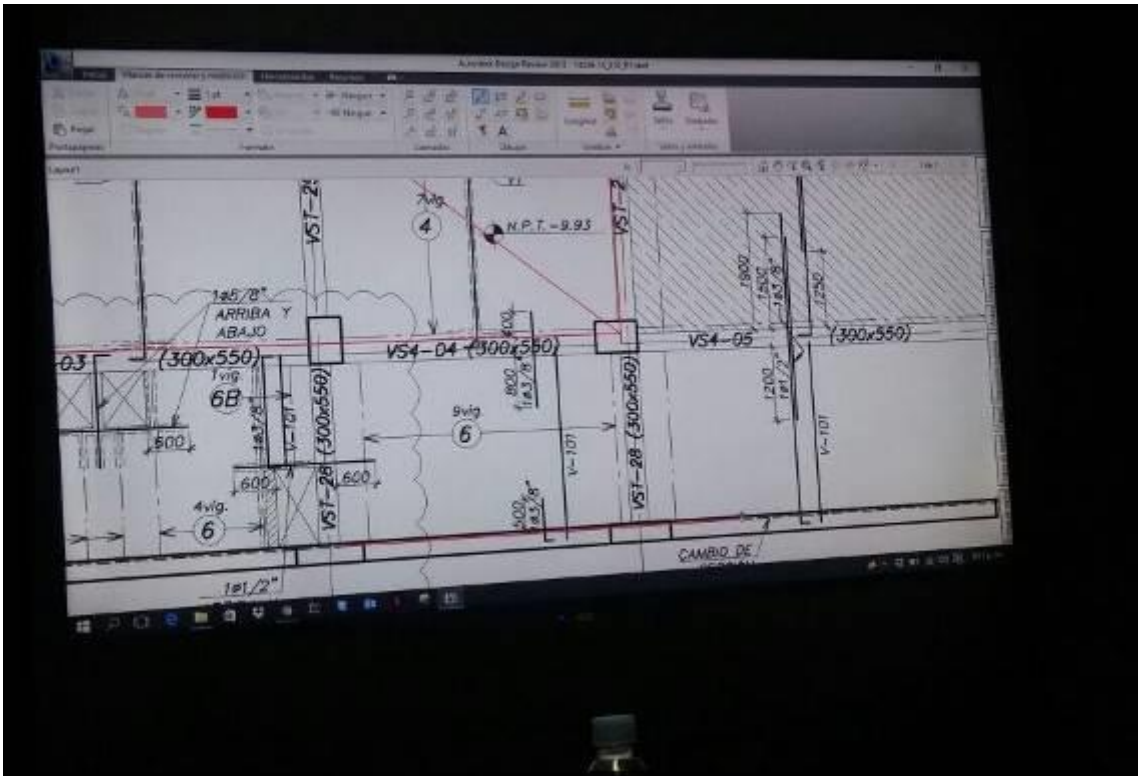
Fotografía 20 – Toma de Datos en Campo



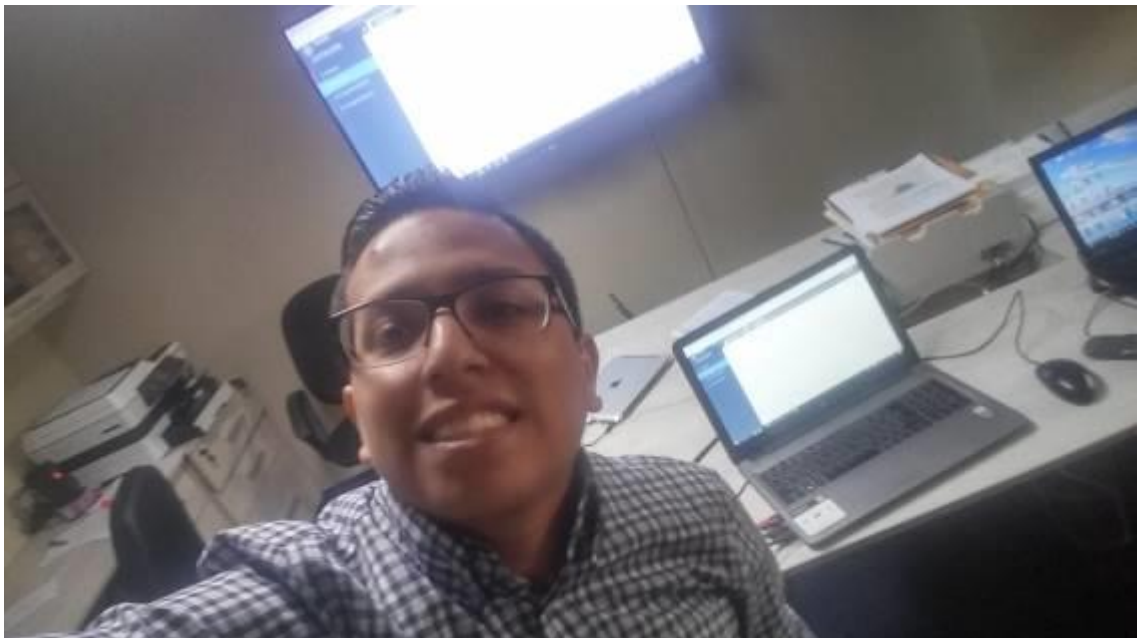
Fotografía 21 – Trabajos de Nivelado en Vaciado de Concreto en Losas y Vigas



Fotografía 22 – Apuntalamiento y Encofrado de Fondo de Viga



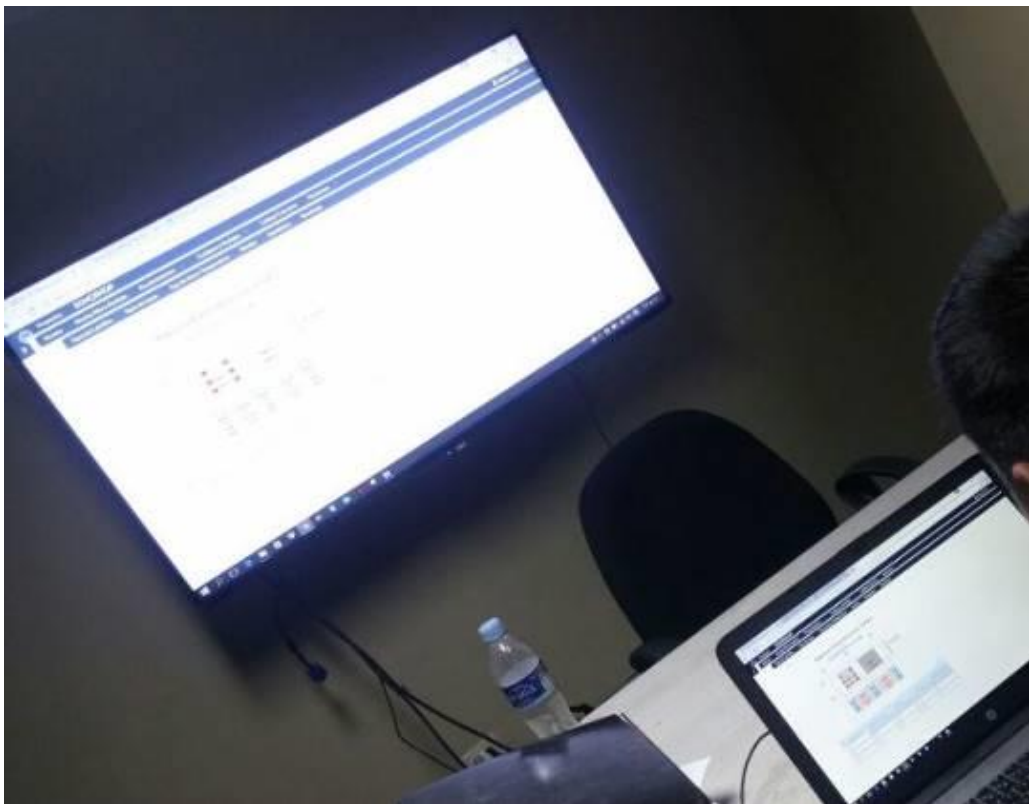
Fotografía 23 – Análisis de Trabajos en Gabinete



Fotografía 24 – Ingreso de Datos en Software



Fotografía 25 – Trabajos de Gabinete



Fotografía 26 – Registro de Información en Software VW Planner

PARA SACAR

3.9. Materiales y recursos

Tabla 92 - *Materiales y recursos*

| Etapas | Labor | Recursos y materiales |
|-----------|--|---|
| Pre-campo | Asesoría del trabajo | - Papel A4 Bond - lápiz, lapiceros - plumones - Internet |
| | Análisis del expediente del proyecto | |
| | Registro y Configuración de Proyecto en el Software VW Planner | |
| Campo | Encuesta a los responsables del proyecto | - Seguro SCTR - Papel A4 Bond - Escalímetro - Tableros porta papel |
| | Evaluación del proyecto | |
| | Recopilación de datos | |
| Gabinete | Procesamiento de los datos tomados en campo, al software VWPlanner | -Tinta para impresora, fotocopidora y plotter. -CD-ROOM -Teléfono Celular -Internet -Perforador y engrapadora. -Folder y faster.Perforador y engrapadora. 4 Folder y faster. 5 Computadora |
| | Revisión y análisis de los resultados Obtenidos | |
| | Elaboración de Informe final | |
| | Preparación para la sustentación | |

Fuente: Elaboración Propia

3.10. Procedimiento de la investigación

Pre campo:

- **Asesoría del trabajo**, Se coordinó con el asesor designado como apoyo en la investigación sobre los objetivos a alcanzar con el trabajo de investigación, identificando las probables restricciones y luego promoviendo objetivos, así como la metodología a seguir; todo esto alienado con los pasos de método científico, las normas de investigación propuestas por la universidad y fundamentalmente en los principios de la productividad en la Construcción inmersas dentro del software.
- **Análisis del expediente del proyecto**, Antes de proseguir con el trabajo de campo, se necesitó analizar el expediente técnico del proyecto para entender la complejidad y el alcance técnico del mismo, como datos de ubicación exacta, área a construir, sistema constructivo, especialidades, presupuestos,

análisis de precios unitarios, cronograma de obra, histograma de recursos y personal obrero y otros relacionados.

Por otro lado, también se recopiló y analizó los sistemas convencionales de control, tales como formatos de campo y hojas diarias de tareas de horas de trabajo del personal obrero. También se analizó información sobre tecnologías y uso de software para el respectivo control tales como el S10, Microsoft Project, y primavera entre otros.

- **Registro y Configuración de Proyecto en el Software VW Planner**, Antes de salir a campo se dejó configurado todo el proyecto en el sistema de tal manera de optimizar los tiempos del ingreso y registro de los datos de campo en el software. El software VW Planner tiene la particularidad que trabaja en la Web, de tal manera que el correspondiente registro del proyecto se llevó a cabo a través de la dirección web app.vwplanner.com/proyectos/.

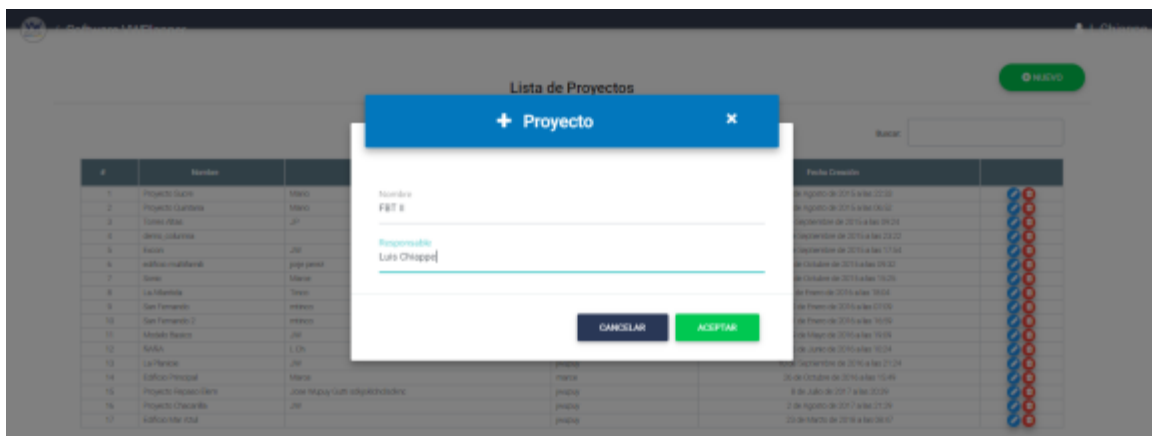
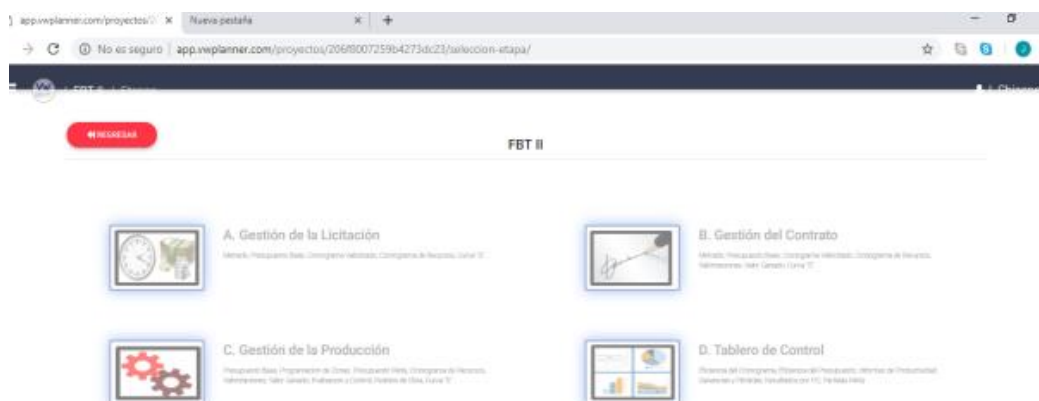


Imagen 161 - Registro del Proyecto

Fuente: Software VW Planner

En este registro y configuración se establecieron los parámetros de control que va a llevar el proyecto, así como también los datos de la edificación en el sistema, tales como N° de Pisos, área construida, elementos constructivos, presupuesto de obra, elaboración de partidas de control entre otros.



Fuente: Software VW Planner

Imagen 162 - Módulos del Proyecto



Imagen 163 - Parámetros del Proyecto

Fuente: Software VW Planner



Imagen 164 – Proyecto Configurado a Controlar

Fuente: Software VW Planner

Campo:

- **Encuesta a los responsables del proyecto**, Se accedió a la obra de construcción desde los trabajos de movimientos de tierra de la nueva etapa,

esto sirvió para poder evaluar al gerente de Proyecto y residente Obra en la manera como han realizado el control de rendimiento y productividad de mano de obra en sus proyectos anteriormente, y como lo piensan realizar en esta nueva etapa del proyecto. Además, también si cuentan con algún sistema o software integrado en el cual realicen este respectivo control.

- **Evaluación del proyecto**, Continuando luego de la encuesta a los responsables del proyecto se procedió a evaluar el mismo a través de los formatos de control ya utilizados por los integrantes del proyecto. Esto nos sirvió para ver cómo es la forma en que queremos que nuestro control sea más detallado y exacto detectando las posibles falencias del presente o para optimizar el mismo.

- **Recopilación de datos**, Una vez ya en campo procedemos a tomar la mayor cantidad de datos posibles de las actividades que se realizan estas actividades involucran las partidas de estructuras y que rigen en la ruta crítica del proyecto. Estos datos fueron tomados mediante los formatos y medidas de control que brinda el software.

Los datos que se toman son la producción diaria de avance, así como la cantidad de horas necesarias para producir dicho avance.

Gabinete y elaboración de informe final:

- **Procesamiento de los datos tomados en campo, al software VW Planner**, Después de haber tomado los datos en campo y recopilado la información necesaria tanto en la producción de avance como en los recursos necesarios para esta, procedemos a procesar esta información mediante el Software VW Planner, para ello se traslada la información en los campos requeridos que nos indica la interfaz intuitiva , colocando registros de metrados de avance, sectores cumplidos y tareo del personal, todo esto disgregándolas por diferentes tipo de actividades de la especialidad de estructuras que comprenden casi el 70 % de todo el proyecto.

- **Revisión y análisis de resultados**, Tomando en cuenta lo anterior, se procedió a usar los resultados obtenidos para la mejora y optimización de las

actividades analizadas, así mismo hicimos uso de la aplicación de sectorizaciones, balances de cuadrillas y lotes de transferencia que fueron sugeridos por el software, todo esto bajo los lineamientos de la filosofía Lean Construction que es en la cual se basa el software, donde lo primero que se realizó el cronograma real de actividades, el look a head real de recursos, la generación de un presupuesto meta con actividades reales en la cual se pueda realizar las mediciones y el seguimiento correspondiente.

- **Elaboración del informe final,** Se procedió a la elaboración de un Informe Técnico en el cual se resumen los trabajos realizados ejecutados y la manera en la cual se ha realizado la optimización y mejora del rendimiento de mano de obra estas actividades mediante el software VW Planner.
- **Preparación para la sustentación,** Se procedió a ordenar las ideas obtenidas del proyecto, haciendo una síntesis de lo más resaltante, posteriormente se procedió a usar imágenes y resúmenes usando el programa Microsoft Power Point.