

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



#### TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

---

Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto  
Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad

---

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, Ingeniería Urbana,  
Ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

#### **Autores:**

Rodriguez Ugaz, Fabrizio Alexander

Tapia Ramirez, Piero Harold Orlando

#### **Jurado Evaluador:**

Presidente: Durand Orellana, Rocío del Pilar

Secretario: Chuquilin Delgado, María Florencia

Vocal: Velasquez Diaz, Gilberto Anaximandro

#### **Asesor:**

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

Fecha de sustentación: 2023 / 06 / 28



# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



#### TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

---

Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto  
Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad

---

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, Ingeniería Urbana,  
Ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

#### **Autores:**

Rodriguez Ugaz, Fabrizio Alexander

Tapia Ramirez, Piero Harold Orlando

#### **Jurado Evaluador:**

Presidente: Durand Orellana, Rocío del Pilar

Secretario: Chuquilin Delgado, María Florencia

Vocal: Velasquez Diaz, Gilberto Anaximandro

#### **Asesor:**

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

Fecha de sustentación: 2023 / 06 / 28

# Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad

## INFORME DE ORIGINALIDAD

**4%**

INDICE DE SIMILITUD

**5%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**2%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

**1****hdl.handle.net**

Fuente de Internet

**4%**

ING. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL

CIP N° 76695

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias &lt; 2%

Excluir bibliografía

Apagado

## Declaración de originalidad

Yo, **Medina Carbajal Lucio Sigifredo**, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "**Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad**", autores **Rodríguez Ugaz Fabrizio Alexander** y **Tapia Ramirez Piero Harold**, dejo constancia de lo siguiente:

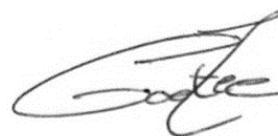
- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 4%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turniting el 27 de junio de 2023
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad

Lugar y fecha: Trujillo 27 de junio de 2023



---

Rodríguez Ugaz, Fabrizio Alexander  
DNI: 71535711



---

Tapia Ramirez, Piero Harold  
DNI: 70664884



---

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo  
DNI: 40534510  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre y mis abuelos quienes me apoyaron todo el tiempo y dieron la oportunidad de estudiar.

A mi tío Willy y a sus hijos que me alentaron a seguir adelante.

A mis amigos quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

Para todos ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

**Br. Rodríguez Ugaz, Fabrizio Alexander**

A mis padres que siempre me apoyaron con sus enseñanzas y consejos para que yo pudiera cumplir mi sueño de ser profesional.

A todos mis amigos, que siempre estuvieron cerca de mí y me dieron sus consejos para no cometer errores

**Br. Tapia Ramírez, Piero Harold**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a Dios por guiarnos durante todo el camino, tanto en nuestra vida personal, como profesional

En segundo lugar, a nuestros familiares que nos dieron su infinito apoyo para superar dificultades y obstáculos, a enseñarnos a no rendirnos ante las adversidades y darnos fuerza en todo momento.

En tercer lugar, agradecemos a nuestro asesor de tesis, Ing. Lucio Medina Carbajal por confiar en nosotros, inculcar su amplio conocimiento y corregirnos con cada revisión semanal.

Finalmente, agradecer a nuestra casa de estudios, Universidad Privada Antenor Orrego, y docentes de carrera, por la excelente preparación tanto teórica, técnica y de desarrollo personal.

## RESUMEN

La presente tesis titulada Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta Carta Balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad; tuvo como objetivo incrementar la productividad de las partidas utilizando herramienta Carta Balance en el Condominio Bicentenario. Esta herramienta Lean recoge datos en intervalos de tiempos definidos sobre el tipo de trabajo ejecutado por los obreros, los mismos que se clasifican en: Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC), Trabajo No Contributorio (TNC).

La investigación es aplicada de tipo descriptiva, donde en primer lugar se busca realizar un diagnóstico al estado actual de la obra en curso, para después ejecutar la herramienta Carta Balance en campo, cuantificando el uso del tiempo y sus variaciones, asimismo identificando y dividiendo las actividades en TP, TC Y TNC, para posteriormente reconocer cuales son los problemas en la ejecución de los trabajos que estén influyendo en la productividad de la obra; y que de esa manera finalmente, mediante los datos obtenidos, se pueda plantear un protocolo de mejora.

Aplicando un protocolo de mejora se busca incrementar el porcentaje de Trabajo Productivo e índice de productividad de las partidas analizadas, dejando en evidencia que mediante esta herramienta Lean, Carta Balance, se pueden identificar y optimizar las actividades de cada partida creando así un proceso de mejora continua en lo que resta de la ejecución del proyecto.

Palabras clave: Carta Balance, Productividad, Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio

## ABSTRACT

This thesis entitled, Improvement of productivity by applying the Balance Chart, in the Bicentennial Condominium project, Trujillo, La Libertad; The objective was to increase the productivity of the work using the Balance Chart tool in the Bicentennial Condominium. This Lean tool collects data at defined time intervals on the type of work performed by the workers, which are classified as: Productive Work (TP), Contributory Work (TC), Non-Contributory Work (TNC).

The research is applied of a descriptive type, where in the first place a diagnosis of the current state of the work in progress is sought, then execute the Carta Balance tool in the field, quantifying the use of time and its variations, also identifying and dividing the activities in TP, TC and TNC, to later recognize which are the problems in the execution of the works that are influencing the productivity; and that in this way finally, through the data obtained, an improvement protocol can be proposed.

By applying an improvement protocol, the aim is to increase the percentage of Productive Work and the productivity index of the items analyzed, making it clear that through this Lean tool, Balance Chart, the activities of each item can be identified and optimized, thus creating an improvement process continues in the remainder of the execution of the project.

Keywords: Balance Chart, Productivity, Productive Work, Contributory Work and Non-contributory Work

## PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado:

De conformidad y cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, pongo a vuestra disposición la tesis titulada: **Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

La presente tesis lleva como contenido el análisis del mejoramiento de la productividad utilizando herramienta Carta Balance, la cual clasifica el uso de tiempo en las partidas analizadas, aplicando todo el conocimiento adquirido en la etapa universitaria y bajo la supervisión de nuestro asesor

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
PRESENTACIÓN.....	x
ÍNDICE .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xviii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Problema de investigación .....	1
1.1.1. Realidad problemática .....	1
1.1.2. Enunciado del problema .....	2
1.2. Objetivos .....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos .....	3
1.3. Justificación del estudio .....	3
II. MARCO DE REFERENCIA.....	4
2.1. Antecedentes del estudio.....	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	5
2.1.3. Antecedentes Locales .....	6
2.2. Marco teórico .....	7
2.2.1. Productividad.....	7
2.2.1.1. Factores que afectan .....	7
2.2.1.1.1. Factores internos .....	8
2.2.1.1.2. Factores externos .....	9
2.2.2. Flujos de trabajo .....	9
2.2.3. Rendimientos.....	10
2.2.4. Lean Construction.....	10

2.2.4.1. Principios.....	12
2.2.4.2. Herramientas Lean.....	13
2.2.5. Herramienta Carta Balance .....	13
2.2.5.1. Tipos de trabajo .....	14
2.2.5.2. Parámetros de aplicación.....	14
2.2.5.3. Como interpretar resultados.....	15
2.2.5.4. Propuestas de mejora .....	15
2.2.5.5. Formato de carta balance .....	16
2.3. Marco conceptual.....	17
2.4. Sistema de hipótesis .....	19
2.4.1. Hipótesis.....	19
2.4.2. Variable .....	19
2.4.3. Operacionalización de variables .....	19
III. METODOLOGÍA EMPLEADA .....	20
3.1. Tipo y nivel de investigación .....	20
3.1.1. Tipo de investigación .....	20
3.1.2. Nivel de investigación .....	20
3.2. Población y muestra de estudio .....	20
3.2.1. Población.....	20
3.2.2. Muestra.....	20
3.3. Diseño de investigación .....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	20
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	21
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	22
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	22
4.1.1. Diagnóstico del estado actual.....	22
4.1.1.1. Descripción del proyecto .....	22
4.1.1.2. Partidas a analizar .....	25
4.1.1.3. Recursos humanos .....	26
4.1.1.4. Análisis de rendimientos .....	27
4.1.2. Determinación actividades en TP, TC, TNC .....	28
4.1.2.1. Flujogramas .....	28
4.1.2.2. Actividades TP, TC, TNC .....	32
4.1.3. Aplicación Carta Balance.....	35

4.1.3.1. Muro con bloques de concreto .....	35
4.1.3.1.1. Distribución de trabajo general .....	35
4.1.3.1.2. Distribución de trabajo por obrero.....	38
4.1.3.1.3. Productividad partida .....	42
4.1.3.2. Tarrajeo muros de interiores .....	43
4.1.3.2.1. Distribución de trabajo general .....	43
4.1.3.2.2. Distribución de trabajo por obrero.....	46
4.1.3.2.3. Productividad de la partida .....	50
4.1.3.3. Contrapiso.....	51
4.1.3.3.1. Distribución de trabajo general .....	51
4.1.3.3.1. Distribución de trabajo por obrero.....	54
4.1.3.3.1. Productividad de la partida .....	57
4.1.4. Protocolo de mejora.....	58
4.1.4.1. Identificación problema .....	58
4.1.4.2. Implementación acciones para eliminar problema .....	60
4.1.4.3. Monitoreo de resultados.....	67
4.1.4.3.1. Muro con bloques de concreto.....	67
4.1.4.3.2. Tarrajeo muros de interiores.....	75
4.1.4.3.1. Contrapiso .....	83
4.1.4.3.2. Resumen distribución trabajo general de las partidas .....	90
4.1.4.3.3. Variación de productividad de las partidas .....	90
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	91
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES .....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
ANEXOS .....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Formato Carta Balance</i> .....	16
<b>Tabla 2</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....	19
<b>Tabla 3</b> <i>Personal a Cargo Partida Muro Bloque Concreto</i> .....	26
<b>Tabla 4</b> <i>Personal a cargo partida tarrajeo muro interior</i> .....	27
<b>Tabla 5</b> <i>Personal a Cargo Partida Contrapiso</i> .....	27
<b>Tabla 6</b> <i>Rendimiento promedio por cuadrilla por día Torre B</i> .....	28
<b>Tabla 7</b> <i>Trabajos productivos partida muro bloque de concreto</i> .....	32
<b>Tabla 8</b> <i>Trabajos contributorio partida muro bloque de concreto</i> .....	32
<b>Tabla 9</b> <i>Trabajos no contributorio partida muro bloque de concreto</i> .....	32
<b>Tabla 10</b> <i>Trabajos productivos partida tarrajeo muros interiores</i> .....	33
<b>Tabla 11</b> <i>Trabajos contributorio partida tarrajeo muros interiores</i> .....	33
<b>Tabla 12</b> <i>Trabajos no contributorios partida tarrajeo muros interiores</i> .....	33
<b>Tabla 13</b> <i>Trabajos productivos partida contrapiso</i> .....	34
<b>Tabla 14</b> <i>Trabajos contributorios partida contrapiso</i> .....	34
<b>Tabla 15</b> <i>Trabajos no contributorios partida Contrapiso</i> .....	34
<b>Tabla 16</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida muro bloque concreto</i> .....	35
<b>Tabla 17</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida muro bloque concreto</i> .....	38
<b>Tabla 18</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores</i> .....	43
<b>Tabla 19</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida tarrajeo de muros interiores</i> .....	46
<b>Tabla 20</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida Contrapiso</i> .....	51
<b>Tabla 21</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida Contrapiso</i> .....	54
<b>Tabla 22</b> <i>Observaciones partida Muro bloques concreto</i> .....	58
<b>Tabla 23</b> <i>Observaciones partida Tarrajeo muros interiores</i> .....	59
<b>Tabla 24</b> <i>Observaciones partida contrapiso</i> .....	59
<b>Tabla 25</b> <i>Cronograma propuesto para supervisión</i> .....	65
<b>Tabla 26</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida muro bloque concreto</i> .....	67

<b>Tabla 27</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida muro bloque concreto</i>	70
<b>Tabla 28</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores</i>	75
<b>Tabla 29</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida tarrajeo muros interiores.</i>	78
<b>Tabla 30</b> <i>Cuadro de distribución de trabajo general partida Contrapiso</i>	83
<b>Tabla 31</b> <i>Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida Contrapiso.</i>	86
<b>Tabla 32</b> <i>Distribución trabajo general partidas analizadas.</i>	90
<b>Tabla 33</b> <i>Variación de productividad de las partidas evaluadas</i>	90
<b>Tabla 34</b> <i>Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 1</i>	108
<b>Tabla 35</b> <i>Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 2</i>	113
<b>Tabla 36</b> <i>Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 3</i>	118
<b>Tabla 37</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 1.</i>	123
<b>Tabla 38</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 2.</i>	128
<b>Tabla 39</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 3.</i>	133
<b>Tabla 40</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 1</i>	138
<b>Tabla 41</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 2</i>	143
<b>Tabla 42</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 3.</i>	148
<b>Tabla 43</b> <i>Carta Balance Muro Bloqueo Concreto Toma 4</i>	153
<b>Tabla 44</b> <i>Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 5</i>	160
<b>Tabla 45</b> <i>Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 6</i>	167
<b>Tabla 46</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 4.</i>	174
<b>Tabla 47</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 5.</i>	181
<b>Tabla 48</b> <i>Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 6.</i>	188
<b>Tabla 49</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 4.</i>	195
<b>Tabla 50</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 5.</i>	202
<b>Tabla 51</b> <i>Carta Balance Contrapiso Toma 6.</i>	209

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	<i>Distribución trabajo general partida muro bloque concreto.....</i>	36
<b>Gráfico 2</b>	<i>Distribución del trabajo productivo muro bloque concreto .....</i>	36
<b>Gráfico 3</b>	<i>Distribución de trabajo contributorio muro bloque concreto .....</i>	37
<b>Gráfico 4</b>	<i>Distribución de trabajo no contributorio muro bloque concreto .....</i>	37
<b>Gráfico 5</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 muro bloque concreto.....</i>	39
<b>Gráfico 6</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 muro bloque concreto.....</i>	39
<b>Gráfico 7</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 muro bloque concreto.....</i>	40
<b>Gráfico 8</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 muro bloque concreto.....</i>	40
<b>Gráfico 9</b>	<i>Distribución de trabajo OBR5 Muro bloque concreto.....</i>	41
<b>Gráfico 10</b>	<i>Distribución de trabajo OBR6 muro bloque concreto.....</i>	41
<b>Gráfico 11</b>	<i>Distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores.....</i>	44
<b>Gráfico 12</b>	<i>Distribución trabajo productivo partida tarrajeo muros interiores .....</i>	44
<b>Gráfico 13</b>	<i>Distribución de trabajo contributorio tarrajeo muros interiores.....</i>	45
<b>Gráfico 14</b>	<i>Distribución de trabajo no contributorio tarrajeo muros interiores.....</i>	45
<b>Gráfico 15</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 tarrajeo muros interiores.....</i>	47
<b>Gráfico 16</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 tarrajeo muros interiores.....</i>	47
<b>Gráfico 17</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 tarrajeo muros interiores.....</i>	48
<b>Gráfico 18</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 tarrajeo muros interiores.....</i>	48
<b>Gráfico 19</b>	<i>Distribución de trabajo OBR5 tarrajeo muros interiores.....</i>	49
<b>Gráfico 20</b>	<i>Distribución de trabajo OBR6 tarrajeo muros interiores.....</i>	49
<b>Gráfico 21</b>	<i>Distribución de trabajo general partida Contrapiso .....</i>	52
<b>Gráfico 22</b>	<i>Distribución trabajo productivo Contrapiso .....</i>	52
<b>Gráfico 23</b>	<i>Distribución de trabajo contributorio Contrapiso .....</i>	53
<b>Gráfico 24</b>	<i>Distribución del trabajo no contributorio Contrapiso.....</i>	53
<b>Gráfico 25</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 Contrapiso .....</i>	55
<b>Gráfico 26</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 Contrapiso .....</i>	55
<b>Gráfico 27</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 Contrapiso .....</i>	56
<b>Gráfico 28</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 Contrapiso .....</i>	56
<b>Gráfico 29</b>	<i>Distribución de trabajo general aptida muro bloque concreto.....</i>	68
<b>Gráfico 30</b>	<i>Distribución trabajo productivo muro bloque concreto .....</i>	68
<b>Gráfico 31</b>	<i>Distribución del trabajo contributorio muro bloque concreto .....</i>	69

<b>Gráfico 32</b>	<i>Distribución del trabajo no contributorio muro bloque concreto</i>	69
<b>Gráfico 33</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 muro bloque concreto</i>	71
<b>Gráfico 34</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 muro bloque concreto</i>	71
<b>Gráfico 35</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 muro bloque concreto</i>	72
<b>Gráfico 36</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 muro bloque concreto</i>	72
<b>Gráfico 37</b>	<i>Distribución de trabajo OBR5 muro bloque concreto</i>	73
<b>Gráfico 38</b>	<i>Distribución de trabajo OBR6 muro bloque concreto</i>	73
<b>Gráfico 39</b>	<i>Distribución trabajo general partida tarrajeo muros interiores</i>	76
<b>Gráfico 40</b>	<i>Distribución del trabajo productivo tarrajeo muros interiores</i>	76
<b>Gráfico 41</b>	<i>Distribución de trabajo contributorio tarrajeo muros interiores</i>	77
<b>Gráfico 42</b>	<i>Distribución de trabajo no contributorio tarrajeo muros interiores</i>	77
<b>Gráfico 43</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 Tarrajeo muros interiores</i>	79
<b>Gráfico 44</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 Tarrajeo muros interiores</i>	79
<b>Gráfico 45</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 Tarrajeo muros interiores</i>	80
<b>Gráfico 46</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 Tarrajeo muros interiores</i>	80
<b>Gráfico 47</b>	<i>Distribución de trabajo OBR5 Tarrajeo muros interiores</i>	81
<b>Gráfico 48</b>	<i>Distribución de trabajo OBR6 Tarrajeo muros interiores</i>	81
<b>Gráfico 49</b>	<i>Distribución trabajo general partida Contrapiso</i>	84
<b>Gráfico 50</b>	<i>Distribución del trabajo productivo Contrapiso</i>	84
<b>Gráfico 51</b>	<i>Distribución del trabajo contributorio Contrapiso</i>	85
<b>Gráfico 52</b>	<i>Distribución del trabajo no contributorio Contrapiso</i>	85
<b>Gráfico 53</b>	<i>Distribución de trabajo OBR1 Contrapiso</i>	87
<b>Gráfico 54</b>	<i>Distribución de trabajo OBR2 Contrapiso</i>	87
<b>Gráfico 55</b>	<i>Distribución de trabajo OBR3 Contrapiso</i>	88
<b>Gráfico 56</b>	<i>Distribución de trabajo OBR4 Contrapiso</i>	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Vista superior en mapa del terreno</i> .....	22
<b>Figura 2</b> <i>Render en 3D Vista Frontal Proyecto Condominio Bicentenario</i> .....	23
<b>Figura 3</b> <i>Sectorización edificios proyecto Condominio Bicentenario</i> .....	24
<b>Figura 4</b> <i>Flujograma partida muro bloque concreto</i> .....	29
<b>Figura 5</b> <i>Flujograma partida tarrajeo muros interiores</i> .....	30
<b>Figura 6</b> <i>Flujograma partida contrapiso</i> .....	31
<b>Figura 7</b> <i>Fórmula productividad</i> .....	42
<b>Figura 8</b> <i>Productividad partida muro bloque concreto</i> .....	42
<b>Figura 9</b> <i>Productividad partida tarrajeo muros interiores</i> .....	50
<b>Figura 10</b> <i>Productividad partida Contrapiso</i> .....	57
<b>Figura 11</b> <i>Reunión diaria con personal de obra</i> .....	60
<b>Figura 12</b> <i>Ficha de control</i> .....	61
<b>Figura 13</b> <i>Protocolo de mejora partida muro bloque concreto</i> .....	62
<b>Figura 14</b> <i>Protocolo de mejora partida tarrajeo muro interior</i> .....	63
<b>Figura 15</b> <i>Protocolo de mejora partida contrapiso</i> .....	64
<b>Figura 16</b> <i>Aplicación ficha</i> .....	65
<b>Figura 17</b> <i>Supervisión y registro rendimiento</i> .....	66
<b>Figura 18</b> <i>Supervisión recepción concreto para contrapiso</i> .....	66
<b>Figura 19</b> <i>Productividad partida muro bloque concreto</i> .....	74
<b>Figura 20</b> <i>Productividad partida tarrajeo muros interiores</i> .....	82
<b>Figura 21</b> <i>Productividad partida Contrapiso</i> .....	89
<b>Figura 22</b> <i>TC - Habilitación de zona de trabajo</i> .....	96
<b>Figura 23</b> <i>TC - Transporte de material</i> .....	96
<b>Figura 24</b> <i>TC - Preparar mezcla</i> .....	97
<b>Figura 25</b> <i>TC - Tirar cordel</i> .....	97
<b>Figura 26</b> <i>TP - Asentado de mezcla</i> .....	98
<b>Figura 27</b> <i>TP - Asentar bloque de concreto</i> .....	98
<b>Figura 28</b> <i>TP - Nivelar bloques</i> .....	99
<b>Figura 29</b> <i>TC - Cortar bloques de concreto</i> .....	99
<b>Figura 30</b> <i>TP - Instalación de aceros</i> .....	100
<b>Figura 31</b> <i>TP - Vaciado de mezcla en alveolos</i> .....	100

<b>Figura 32</b> <i>TC - Habilitar zona de trabajo</i> .....	101
<b>Figura 33</b> <i>TC - Transporte de materiales</i> .....	101
<b>Figura 34</b> <i>TC - Prepara superficie</i> .....	102
<b>Figura 35</b> <i>TC - Señalizar tarrajeo - Puntos</i> .....	102
<b>Figura 36</b> <i>TC - Prepara mezcla</i> .....	103
<b>Figura 37</b> <i>TP - Aplicar mezcla</i> .....	103
<b>Figura 38</b> <i>TP - Nivelar mezcla</i> .....	104
<b>Figura 39</b> <i>TP - Alisar Tarrajeo</i> .....	104
<b>Figura 40</b> <i>TC - Preparación del area de trabajo</i> .....	105
<b>Figura 41</b> <i>TC - Acarreo de material</i> .....	105
<b>Figura 42</b> <i>TC - Transporte de mezcla</i> .....	106
<b>Figura 43</b> <i>TP - Vaciado de concreto</i> .....	106
<b>Figura 44</b> <i>TP - Regleado</i> .....	107

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de investigación

#### 1.1.1. Realidad problemática

En las últimas décadas podemos sacar a relucir que el sector de construcción ha tenido un auge que ha alcanzado a llegar a nivel mundial, generando consigo ofertas de trabajo y ocasionando un desarrollo económico en donde este se posiciona gracias al crecimiento continuo al que estamos sometidos como seres humanos y sociedad.

En el Perú se viene generando una demanda cada vez más grande en este sector. Esta predisposición al desarrollo que estamos experimentando trae consigo que las obras de construcción tanto “civiles” como “*retail*” presenten hoy en día una gran variedad en sus características, proporcionando un mayor porcentaje de complejidad al que se tienen que enfrentar las distintas empresas constructoras nacionales y locales.

En particular este sector se caracteriza por usar una cantidad importante de recursos públicos o privados, pues la mano de obra se usa intensivamente, y genera actividades directas o indirectas. Sin embargo, este sector de la construcción se ha mantenido tradicionalmente con los mismos procesos fuertemente vinculados en cuanto al diseño, elaboración y de ejecución, situándonos entre otras industrias como uno más atrasados en toda Latinoamérica, con respecto a otras en países más desarrollados. Esta cultura se ha sostenido debido a que los métodos usados en esta industria resuelven de manera correcta los problemas del pasado, pero sin considerar el avance evolutivo de cómo se plantean los proyectos ahora.

Una de las maneras más efectivas para aumentar la eficiencia en la construcción es mejorando el proceso de planificación y control. En la filosofía Lean Construction, la planificación y el control son procesos complementarios y dinámicos, en donde la planificación define los criterios y crea las estrategias necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto y el control se asegura de que cada evento se produzca después de la secuencia prevista. (Fayek & Mohamed, 2013)

En la construcción, la mayoría de empresas prestan más atención a la etapa de estructura del edificio y descuidan bastante la etapa de arquitectura, generando

así tiempos de espera no contributorios elevados. Muchos de estos trabajos son ejecutados sin la debida importancia que merece esta especialidad, la cual asciende a un 40% del presupuesto general de obra. Se analizará 3 de las partidas más representativas, las cuales son; muro con bloque de concreto, tarrajeo de interiores y contrapiso, estos trabajos ascienden a un 32% del presupuesto especialidad arquitectura, cifra considerablemente elevada. Su ejecución, debido a su carácter repetitivo nos ayudará a encontrar la manera más óptima de construir encontrando deficiencias que afecten las ganancias de la empresa.

En relación a esto, la herramienta Carta Balance provee un sistema de control analítico que evalúa el uso del tiempo por parte de las cuadrillas en busca de organizar y reemplazar recursos a las diferentes actividades dentro de un proyecto, asegurando así un mejor control de las actividades involucradas en cada proceso constructivo.

### **1.1.2. Enunciado del problema**

¿Cómo influye la aplicación de la Carta Balance en el mejoramiento de la productividad en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Realizar el mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Conocer el estado actual mediante un diagnóstico
- Determinar las actividades en Trabajo productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo no Contributorio, en las partidas de la especialidad de arquitectura, mediante la observación
- Aplicar la Carta Balance para cuantificar tiempos dependiendo del tipo de trabajo
- Plantear protocolo de mejora para aumentar productividad en las partidas analizadas.

### **1.3. Justificación del estudio**

Debido a las dificultades que surgen debido a la mala planificación de proyectos, la presente investigación permite identificar, clasificar y evaluar, mediante la carta balance, los diferentes usos de tiempos para así incrementar los que generan un valor productivo; además de ser base y guía para futuras investigaciones acerca de la productividad en proyectos de construcción.

Nuestro estudio permite administrar mejor los tiempos, para así generar una cadena de flujo más eficiente en las diferentes partidas, tomando como base la herramienta carta balance aplicada a proyectos.

Al momento de optimizar el proceso constructivo utilizando la herramienta, se eliminan tiempos no productivos pagados, ese esfuerzo humano será aprovechados por otras tareas y así aumentar la utilidad neta de la empresa.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) Maldonado (2018) en su investigación “Utilización de la herramienta Time-Lapse para el análisis de la productividad en la construcción”, tuvo como objetivo utilizar herramienta para realizar análisis de la productividad de rubros de la construcción con fines de optimización en la duración de las partidas. Obteniendo como resultados una distribución de trabajo general de TP=38%, TC=35% y TNC=27%, mediante análisis se destacó a las esperas como el principal causante de TNC y tuvo como conclusión que en base al flujograma evaluado y el análisis de la herramienta carta balance, se pudo identificar las diferentes causas que afectan a la velocidad de producción en las partidas analizadas, siendo espera por falta de materiales, malas prácticas constructivas y deficiencia en seguridad de obra, para lo cual permite elaborar soluciones para incrementar la productividad de esta actividad. Este antecedente da a conocer que cada partida no debe tener un porcentaje de Trabajo No Contributorio alto, para eso se analiza el uso de tiempo siendo las esperas, falta de continuidad, falta material y pobre seguridad las principales causas de la baja productividad en obra y donde se debería prestar más atención para plantear estrategias de mejora.
- b) Canales (2017) en su investigación “Mejoramiento de la productividad de una cuadrilla de trabajadores de moldajes metálicos en edificación en altura de hormigón armado, mediante la metodología 5s. Proyecto: Edificio Bellet”, tuvo como objetivo analizar la cuadrilla de obreros para proponer un plan de mejora utilizando estrategias de trabajo, para reducir tiempos de tipo contributorio y aumentar el productivo y por tanto un mayor índice de productividad. Obteniendo como resultados; Porcentajes de trabajo productivo entre 38% y 32%; Porcentajes de trabajo contributorios entre 62% y 68% de las partidas analizadas, este siempre se mantuvo con porcentajes elevados arriba de 65% en promedio. Se concluyó que el plan de mejoramiento de

productividad logra satisfacer la problemática no cubierta por la empresa y plantea como atacar esta necesidad. Aplicando la metodología se mejora de forma rápida y sencilla los indicadores productivos de la cuadrilla. Asimismo, el correcto uso de recursos que se destinen al proyecto favorece en corto y largo plazo a la empresa constructora. Este antecedente propone un plan de mejora, desde la clasificación y organización de obra hasta la estandarización de procesos, de diversas actividades como, organizar lugar de trabajo, plan de eliminación residuos, área correctamente limpia, correcta señalética, máquinas y herramientas listas para usarse. Las partidas de obra al ser realizadas sin ningún tipo de restricción avanzan con un flujo constante y se logran los objetivos en los plazos estimados.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

- a) Palero (2021) en su investigación “Aplicación de herramientas Lean: Kanban, Carta Balance y Value Stream Mapping para la mejora de la productividad en el Edificio Multifamiliar, Cayma-Arequipa”, tuvo como objetivo optimizar los procesos constructivos de las partidas más incidentes en el costo del proyecto Edificio Multifamiliar - Cayma mediante la aplicación de la Carta Balance. Obteniendo como resultados: Partida Concreto en losa; medición inicial TP=27.1%, TC=27.9%, TNC=45%, medición final TP=36.1%, TC=41.0%, TNC=22.9%, Concreto en columnas; medición inicial TP=29.1%, TC=41.1%, TNC=29.8%, medición final TP=39.7%, TC=39.4%, TNC=20.8%. Se concluyó que la aplicación de la Carta Balance incrementó la productividad en; 7.4% Concreto en Losa y 11.04% Concreto en Columnas, gracias a las medidas correctivas en base al TNC de cada actividad. Este antecedente relaciona la productividad, rendimiento y como incrementan después de aplicar la herramienta, siendo valores cercanos al 10% los esperados en optimización de productividad de procesos constructivos.
- b) Meléndez; Vega (2021) en su investigación “Aplicación De Cartas Balance En Partidas Incidentes Para Mejorar Rendimientos En Proyectos Viales De La Región De Tacna 2021”, tuvo como objetivo

determinar rendimientos en proyectos viales de su región mediante la aplicación de la herramienta Carta de Balance de Lean Construction. Como resultado se obtuvo una comparación entre el rendimiento real y el estimado presente en el expediente técnico. Los rendimientos medidos por la aplicación de la Carta Balance muestran unos niveles de producción, por parte de los trabajadores de las diferentes cuadrillas evaluadas, de 22% siendo este un porcentaje muy bajo y normal de 67%. Mediante este antecedente se obtiene información sobre el manejo de las cuadrillas y procesos en obra, así como gráficos estadísticos para organizar datos.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

- a) Calderón; Rojas (2020), en su investigación “Mejoramiento De La Productividad En El Proceso Constructivo Del Proyecto Ampliación Del Servicio Académico Del Cidunt, Distrito De Trujillo, Aplicando La Carta Balance”, tuvo como objetivo mejorar la productividad en el proceso constructivo del proyecto ampliación del servicio académico del CIDUNT aplicando la carta balance. En sus resultados podemos ver que se tomaron como prioridad ciertos Trabajos Productivos los cuales aumentaron la producción de un 78% a un 84%. En esta investigación se llegó a la conclusión que la herramienta carta balance es totalmente efectiva, incrementando el rendimiento de las partidas de concreto en sub cimiento, vigas de cimentación, acero en platea de cimentación y acero en losa aligerada. Este antecedente aporta una plantilla para carta balance de la cual nos pudimos guiar para ordenar nuestras actividades.
- b) Álvarez (2017), en su investigación “Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de la Residencial “Las Palmas III” en Trujillo-La Libertad, con la aplicación del enfoque de Lean Construction”, tuvo como objetivo determinar en qué medida la aplicación del enfoque Lean Construction incrementa el rendimiento de la mano de obra en la construcción de la residencial Las Palmas III mediante la aplicación de la herramienta Carta de Balance. Obteniendo como resultados que bajo el sistema tradicional

hubo una significativa pérdida de tiempo o trabajo no contributivo del 24 % del total de tiempo, este fue usado entre descansos y viajes de los obreros dentro de las instalaciones en construcción; mientras que bajo el enfoque Lean Construction el tiempo perdido sería de 0%. Se concluyó que el Enfoque Lean Construction aplicado en la construcción incrementa notoriamente el rendimiento de la mano de obra incidiendo en la reducción del tiempo de entrega y los costos de operación. Este antecedente ayuda a comprender la forma en que se clasifican las distintas actividades, tanto productivas, contributivas y no contributivas, además de una visión más clara sobre porcentajes y rendimientos en obra.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Productividad**

Según Martínez (2008) la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios.

Para una empresa la productividad es un factor importante puesto a que de esta dependen el grado de avance, tiempo y gasto que se pueda tener en la realización de algún proyecto. Cuanto más eficiente sea el proceso, mayores serán las oportunidades de crecer para una empresa.

Si bien es cierto que el concepto de productividad es algo fácil de definir, lo realmente complicado es el poder aplicarla en el día a día. Conseguir un ambiente de trabajo favorable, establecer horarios, contar con el personal y las herramientas necesarias para una labor son algunos de los requisitos necesarios para que una empresa pueda optimizar su producción al nivel deseado.

#### **2.2.1.1. Factores que afectan**

Dentro de una empresa existen diversos factores que pueden influir en su productividad. Estos factores se pueden clasificar en dos grupos:

### 2.2.1.1.1. Factores internos

Son aquellos que se pueden encontrar dentro del área de trabajo, ya sea en una oficina o en el campo. Estos, son determinantes en el ritmo de evolución de una empresa u organización.

- **Formación y capacitación**

Uno de los pilares de la productividad empresarial es que cada trabajador esté preparado para ejercer su labor de forma correcta. Muchas veces se descuida este aspecto por lo cual el trabajador, al no tener el conocimiento necesario, dedica sus recursos y tiempo en métodos ineficientes que no generan los resultados esperados.

- **Jornadas Laborales**

Muchas veces se tiene la idea errónea de que más horas equivale a una mayor productividad, esto no es así. Un horario prudente de trabajo a tiempo completo ronda entre 8 y 9 horas diarias.

El pedir horas extras de forma muy seguida ocasionara un desgaste en el trabajador, por más que este reciba una remuneración adicional.

- **Ambiente Laboral**

Un punto esencial para lograr un ambiente laboral favorable es la comunicación. Si en un equipo de trabajadores existe una mala relación puede afectar mucho la productividad, por ello es importante plantear estrategias para resolver conflictos, crítica constructiva y competitividad saludable.

- **Disponibilidad de herramientas**

Las herramientas de trabajo son un elemento indispensable en todo tipo de empresas, se puede considerar como herramientas desde una palana hasta una computadora, básicamente todo instrumento necesario para ejecutar un oficio o labor. El mal estado de estas o su ausencia puede influir negativamente en la productividad de la empresa.

- **Motivación**

Si bien el sueldo y gratificaciones suelen ser la principal fuente de motivación para un trabajador, existen otros medios para poder obtenerla, como un reconocimiento o alago por un trabajo bien ejecutado.

### **2.2.1.1.2. Factores externos**

Son aquellos que la empresa no puede controlar en su totalidad, pueden representar tanto una oportunidad como una amenaza.

- **Crisis Económica**

La economía del país en el que opera una empresa influye directamente en la oferta y demanda, tanto de los insumos que la empresa necesita para estar en funcionamiento como del producto que esta fábrica.

- **Aspectos legales y financieros**

Una empresa debe contar con cierta documentación para poder ejercer sus labores sin ningún tipo de interrupción o percance, tales como un certificado de existencia y representación legal. Asimismo, si la empresa cuenta con gran cantidad de ingresos debe obtener un ruc con el cual se acredita como usuario de la SUNAT.

- **Competencia y clientes**

Las políticas y formas de trabajo de una empresa por lo general están influenciadas por sus competidores, estos trataran de adaptarse a lo que requieran los clientes. La opinión del cliente es lo que califica si un producto es de calidad o no, la existencia de empresas con mayor aceptación puede ser suficiente como para quebrar a otras que no lograron cumplir las expectativas del cliente.

### **2.2.2. Flujos de trabajo**

Un flujo de trabajo (o Workflow) es la automatización de un proceso de negocio (o de software), total o parcial, en la cual documentos, información o tareas son pasados de un participante a otro para efectos de su procesamiento, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas para obtener, o contribuir a los objetivos de la empresa. (Hollingsworth, 1995)

Por lo general las empresas tratan de estandarizar y distribuir adecuadamente las actividades de sus trabajadores con el fin de reducir tiempos y que ningún involucrado se desvíe del protocolo establecido, esto a la larga servirá para lograr una mayor productividad.

Establecer un flujo de trabajo es un proceso continuo y de mejora progresiva, poco a poco los trabajadores implicados en una actividad designada van desarrollando

mejor su labor y a su vez los empleados más experimentados pueden brindar asesoramiento y acelerar el proceso de preparación a los recién contratados, los cuales por lo general cuestan más de lo que brindan.

Asimismo, un flujo continuo implica tener un registro constante de las actividades que se van realizando, con el fin de dar seguimiento a los errores, brindarles una solución rápida y evaluar el desempeño del personal. En este registro, se deben establecer fechas límites para las actividades programadas, su descripción, pendientes y notificaciones sobre cualquier problema o dificultad que se pueda llegar a tener en alguna tarea.

### **2.2.3. Rendimientos**

La mano de obra es una de las principales variables que afectan en la productividad de una empresa. Por ello es necesario tener una medición constante de su rendimiento y los factores que puedan llegar a afectar a este mismo.

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano. (Botero, 2002).

Mediante la medición del rendimiento es posible realizar un estimado de cuánto tiempo es necesario para completar una labor. Cuando el rendimiento no es el adecuado, suele haber retrasos en el cronograma o tren de actividades de la obra, por lo que sería necesario tomar las acciones correspondientes según el caso, ya sea detectar un problema entre los trabajadores, requerimientos de herramientas o contratar más personal.

### **2.2.4. Lean Construction**

Para entender un poco más de este término, debemos remontarnos a los años entre 1950 y 1960, donde nace el término “Filosofía Lean” de las investigaciones por ingenieros de la empresa ensambladora japonesa de Toyota.

Fue Taiichi Ohno, ingeniero encargado de la producción, que no era experto en el tema de fabricación de automóviles, aplicó un sentido común para mejorar la producción, residuos, tiempo de fabricación y de entrega a la empresa. Con estas investigaciones, se desarrolló la producción sin pérdidas o lean que engloba todo el proceso desde el primer sector de producción.

Esta filosofía en ese momento era conocida en la empresa como TPS, Toyota Production System, que planteaba un enfoque de producción para minimizar existencias y defectos en cualquier eslabón de la cadena de elaboración, llegando en su punto más alto a una mejora del 40% frente a sus competidores japoneses.

La información de que Toyota planteaba un nuevo modelo demoró en llegar al resto de las fábricas ensambladoras, recién en 1975 empresas americanas y europeas tomaron cartas en el asunto y se estandarizó más para el año 1990, las cuales aplicaron su propia metodología en base a la producción sin pérdidas.

La palabra “Lean” no fue usada hasta 1988 por el ingeniero Krafcik, que estudiaba un master en el instituto de tecnología de Massachussetts y a la par investigaba el proyecto IMVP. En su tesina para aplicar a Master no solo uso la palabra Lean, sino también comparo plantas de montaje de carros clasificándolas en dos tipos:

- “Buffered”: con holguras en el inventario
- “Lean”: sin holguras ni amortiguadores

Años más tarde, en 1992, Koskela comenzó a aplicar la filosofía Lean en el sector de la construcción, llamando a su trabajo “Aplicación de la nueva filosofía de producción a la construcción”, desarrollado no solo por él, sino con todo el equipo investigador de la universidad de Stanford, en la cual afirmaba que los flujos de los materiales si eran eliminados afectaría positivamente a la producción

Luego entró Ballard que aporó herramientas para la práctica de la filosofía Lean en la construcción, estos dos personajes empezaron a trabajar juntos para potenciar sus teorías después que el ultimo escuchara a Koskela en una conferencia.

Mas tarde crearon el Grupo Internacional Lean Construcción, que tuvo su primera aparición en Finlandia compartiendo conocimientos de gestión de proyectos por el año 1993, es en este mismo lugar donde se decidió llamar lean construction a la nueva filosofía de producción exclusiva para el sector construcción

Entonces podemos definirla como una filosofía de gestión de producción que orienta a la reducción de actividades innecesarias y mejorar las que si aporten valor. Para así reducir la cantidad de residuos y también crear herramientas aplicadas al proceso de ejecución de partidas.

La aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción se conoce como Lean Construction o construcción sin pérdidas. Abarca todo el proceso completo de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio.

Se establecen 8 categorías de desperdicios:

- Talento no utilizado
- Inventarios excesivos
- Movimiento no útil de personal
- Espera prolongadas
- Transporte innecesario
- Defectos o fallas
- Exceso de procesado
- Exceso de producción

#### **2.2.4.1. Principios**

Para generar una aplicación exitosa, Koskela, como uno de los padres de la filosofía Lean Construction plantea los siguientes principios:

- Reducción de actividades que no generen valor:

Estas son los desperdicios y requieren tiempo, recursos y espacio para al final no aportar al proyecto.

- Simplificación de procesos

Puede comprender desde menos número de componentes o menos pasos en un flujo de material. Es decir, eliminar lo que no añada valor reconfigurando etapas de valor añadido.

- Reducción de la variabilidad

Todos los factores que intervienen en la obra son variables, entre los recursos tenemos mano de obra, tiempo y materiales. Entender que cada proceso no será igual al anterior es importante, pero ahí es donde el profesional tiene el deber de reducir la variabilidad mediante la eliminación de la incertidumbre y aumentar la previsibilidad.

- Mejoramiento continuo

Medición y monitoreo de mejora es importante para ver el avance de obra y determinar si el proceso usado es efectivo o tiene deficiencias. Creación de hitos después de ciertas partidas es necesario para saber si vamos por buen camino o una reprogramación es necesaria. Luego de ser evaluados estos parámetros, aplicarlos constantemente para llegar a la excelencia.

#### **2.2.4.2. Herramientas Lean**

Estas herramientas tienen como finalidad incrementar el valor del producto para los clientes finales y a su vez incrementar las ganancias de la empresa constructora, lo cual se logrará con una correcta gestión de la construcción que es lo que Lean Construction nos propone (Alvarez, 2017).

Para asegurarnos que la aplicación de la filosofía sea exitosa es importante establecer estrategias para la mejora, entre las más importantes encontramos:

- 5s
- Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Flujo continuo u one piece flow.
- Cartas Balance

#### **2.2.5. Herramienta Carta Balance**

La carta de balance es una herramienta Lean Construction que nos permite clasificar, medir y optimizar los diferentes usos de tiempo de manera detallada aplicado a las partidas más incidentes en la que se encuentre el proyecto.

Esta también recibe el nombre de carta de equilibrio de una cuadrilla y muestra un gráfico de barras verticales, que tiene una ordenada de tiempo, y una abscisa en la que se indican los recursos (equipos, obreros, máquina, etc.) que participan en la tarea que se evalúa, asignándole una barra vertical a cada recurso. Esta misma se subdivide en el tiempo según la secuencia de actividades en que participa el respectivo recurso, incluyéndose los lapsos improductivos y de trabajo inefectivo (Serpell & Verbal, 1990).

No es ajena la aplicación de esta herramienta al sector constructivo, puesto que ha sido utilizada por profesionales varios años en la Ingeniería Industrial, para evaluar la efectividad y relación de los recursos.

El objetivo es contrastar la eficiencia del proceso constructivo de la partida a medir, clasificando así en 3 tipos de trabajo; trabajo productivo (TP), trabajo contributorio (TC) y trabajo no contributorio (TNC).

#### **2.2.5.1. Tipos de trabajo**

- Trabajo productivo (TP): Trabajo asociado directamente a la producción de objetivos. Son actividades que agregan valor y por las que el consumidor está dispuesto a pagar (Alarcón, 2017).
- Trabajo contributorio (TC): Trabajo asociado al apoyo, algo necesario que debe hacerse para que el trabajo productivo se lleve a cabo satisfactoriamente.
- Trabajo no contributorio (TNC): Trabajo que no aporta valor y genera pérdidas

#### **2.2.5.2. Parámetros de aplicación**

- Tiempo de medición. Para obtener resultados válidos, se debe evaluar en la mayor cantidad de tiempo posible. Sin embargo, existen actividades que son muy repetitivas, en este caso no es necesario abarcar mucho tiempo, pero sí en las que las actividades varíen demasiado. Resultados precisos nos darán más información del posible problema en el proceso constructivo
- Número de obreros. La cantidad depende del tipo de partida analizada, sin embargo, no podrán ser pocos obreros ya que no es una masa significativamente grande del total. Por otra parte, elegir varios obreros para la prueba, sería imposible para el examinador tener datos exactos, convirtiéndose en un proceso engorroso y difícil.

- Numero de mediciones. Esquematizar un problema con una sola medición no están confiable, por eso se recomienda hacer como mínimo dos mediciones por proceso, pero si los resultados arrojan valores distantes, sería bueno evaluar una tercera opción. Cada vez que la prueba se aplique debe ser en igualdad de condiciones al de las otras muestras, es decir siempre se deberá tener las mismas condiciones sin irregularidades.

### **2.2.5.3. Como interpretar resultados**

Después de tabular datos y generar gráficas, es importante analizar los resultados. Si en nuestro detalle de Carta Balance el nivel de Trabajo No Contributorio es bastante superior al de Contributorio o Productivo, se debe evaluar las causas y diagnosticar cuál fue el principal problema; por ejemplo, las demoras de llegada del material, trabajos rehechos, mal estado de equipos, etc. Otra variable a tomar en cuenta son los recursos humanos, específicamente en el tipo de trabajo realizado por cada operario, oficial o ayudante, estos afectan directamente al rendimiento y velocidad de las partidas, un buen análisis ayuda a reestructurar cuadrillas para poder sacar el máximo potencial.

### **2.2.5.4. Propuestas de mejora**

Luego del análisis de cada labor, partida o actividad, la persona encargada deberá generar nuevas instrucciones y conversarlas con los diferentes profesionales involucrados en el proyecto; por ejemplo, un cambio en el proceso constructivo, una mejor comunicación entre ingeniero – maestro de obra – obreros y/o análisis más profundo de restricciones para ser eliminadas con anterioridad.

No siempre se debe atacar directamente al trabajo no contributorio, sino también evaluar la forma en que se avanza cada entregable, todo proceso se puede mejorar.

### 2.2.5.5. Formato de carta balance

En cada formato de Carta Balance se deben tener los siguientes datos; nombre de la partida a evaluar, horas de inicio, término y duración, seguido de las mediciones en intervalos de 1 minuto.

**Tabla 1**

*Formato Carta Balance*

PROYECTO: CONDOMINIO BICENTENARIO						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 1						
PARTIDA	VACIADO DE CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	09:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

*Nota: Elaboración Propia*

### 2.3. Marco conceptual

- Calidad. Capacidad que posee un objeto para alcanzar los estándares de satisfacción según parámetros. Relaciona cualidad del objeto y la forma de resolver alguna necesidad.
- Cuadrilla de trabajo. Grupo de personas destinadas para la realización de una actividad concreta en campo.
- Desperdicios. Despilfarro de algún recurso necesario para producir algún bien o servicio.
- Eficacia. Capacidad para lograr los objetivos acordados en tiempo menor o igual al estipulado
- Eficiencia. Capacidad de lograr objetivos o metas con la menor cantidad de recursos disponibles.
- Empresa. Organización encargada de la producción o distribución de bienes y servicios.
- Estrategias de mejora. Conjunto de actividades que tiene por fin aumentar el valor o productividad de alguna actividad en particular.
- Flujo de trabajo. Serie de actividades necesarias para completar un objetivo, desde su inicio hasta su culminación.
- Mano de obra. Trabajo contratado realizado por un obrero, ya sea físico o mental para directamente fabricar, reparar, elaborar o mejorar un bien o servicio.
- Medición. Proceso básico que compara el fenómeno ocurrente frente a uno de referencia
- Mejora continua. Busca conseguir ventajas en base a la mejora de cada nivel del proceso productivo, ya sea desde el ámbito calidad, gestión u operativa.
- Operario. Persona que se encarga de manejar una máquina para ejercer una tarea o labor.
- Optimización. Método que consiste en establecer parámetros que aumenten la eficiencia dentro de una empresa, para de esta manera obtener un mejor resultado en la elaboración de un producto o servicio.

- Partida. Es una actividad a realizar dentro de obra, esta debe contar con su respectivo metrado y presupuesto.
- Proceso constructivo. Es un conjunto de etapas establecidas para la materialización de una obra de infraestructura.
- Productividad. Medición de bienes producidos por una empresa en un determinado periodo de tiempo.
- Programación diaria. Cronograma que consiste en el seguimiento de las actividades realizadas por los trabajadores día a día.
- Rendimientos. Cantidad de trabajo realizado por los operarios pertenecientes a una cuadrilla.
- Restricciones. Son limitaciones o riesgos que influyen directamente en el avance de un proyecto.
- Variabilidad. Terminó que se refiere a algo que se encuentra en constante cambio.

## 2.4. Sistema de hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis

La aplicación de la Carta Balance ayuda a proponer un mejoramiento de la productividad en Proyecto Condominio Bicentenario

### 2.4.2. Variable

Mejoramiento de la productividad

### 2.4.3. Operacionalización de variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	Según (Martínez De Ita, 2008) la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios.	La productividad es la relación de la utilización de recursos en la producción de bienes. Este factor debe ser alto puesto que garantiza una mayor utilidad para la empresa.	Estado actual	Diagnóstico, expediente rendimientos
			Procesos constructivos	Técnicas constructivas, expediente
			Cuantificar tiempos	%TP, %TC, %TNC
			Protocolo de mejora	Correctas prácticas constructivas

*Nota: Elaboración Propia*

### **III. METODOLOGÍA EMPLEADA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Investigación aplicada

##### **3.1.2. Nivel de investigación**

Investigación descriptiva

#### **3.2. Población y muestra de estudio**

##### **3.2.1. Población**

Proyecto Condominio Bicentenario

##### **3.2.2. Muestra**

Proyecto Condominio Bicentenario

#### **3.3. Diseño de investigación**

Se evaluará las diferentes partidas en campo por medio de la herramienta Carta Balance, después se aplicará protocolo de mejora a cada proceso constructivo, luego se calcula la productividad para medir su incremento.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

- Para conocer el estado actual mediante un diagnóstico; se usará la técnica observación en campo, anotando las características del proyecto, cuadrillas de trabajo, distribución de labores, en fichas de observación realizadas.
- Para determinar las actividades, que están involucradas en los diferentes procesos constructivos, en Trabajo productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo no Contributorio, en las partidas de la especialidad de arquitectura; se usará la técnica observación en campo, anotando su distribución mediante fichas elaboradas por los autores.
- Para aplicar la Carta Balance y cuantificar tiempos dependiendo del tipo de trabajo; se usará la técnica de análisis documental, calculando así sus porcentajes mediante uso de gráficos y cuadros formatos en campo.
- Para plantear protocolo de mejora y aumentar productividad en las partidas analizadas; se aplicará técnica de observación en campo,

analizando el flujo correcto del proceso constructivo para luego generar estrategias de mejora, anotando su proceso en fichas de observación realizadas.

### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

- Se observa la distribución dentro de obra, se delimita las características del proyecto, mapea las cuadrillas, sectores, ambientes, rendimientos para generar un diagnóstico del estado actual de obra en fichas de observación.
- Se observa en campo todas las actividades involucradas en el proceso constructivo, apoyándonos del expediente técnico, luego se elaboran los flujogramas por cada actividad y se tabulan en un cuadro de actividades general dependiendo su tipo.
- Aplicando carta balance y programa EXCEL; se cuantifica el uso de tiempos de las diferentes partidas analizadas. Luego, los resultados, se evalúan en base al porcentaje de TP, TC, TNC de cada partida y cada trabajador. Se identifica deficiencias, desagregando actividades que restan al porcentaje de TP.
- Se crean un protocolo de mejora general que será aplicado a cada partida; luego para corroborar su efectividad aplica la herramienta carta de balance a las partidas; luego se comparan las variaciones para cuantificar la mejora de la productividad.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

#### 4.1.1. Diagnóstico del estado actual

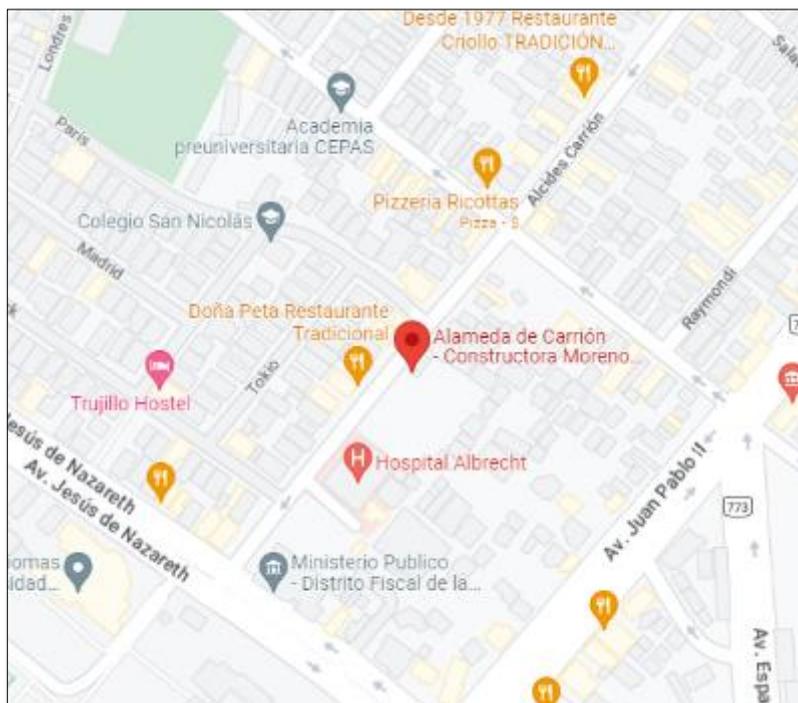
Para conocer el estado actual es necesario delimitar las características del proyecto, conocer su alcance y particularidades del Condominio Bicentenario.

##### 4.1.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto sometido al mejoramiento de productividad, aplicando herramienta Carta Balance, es el llamado “Condominio Bicentenario”, ejecutado a cargo de la Constructora Moreno Linch. Está ubicado en la Av. Carrión N.º 485, urbanización San Nicolás, en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad.

### Figura 1

*Vista superior en mapa del terreno*



*Nota: Google Maps*

Este proyecto contará con un área de terreno igual a 2966.0988 m<sup>2</sup>, donde se ejecutarán 4 torres de 14 pisos cada una, las cuales destacan principalmente por

su cercanía al centro histórico de Trujillo y por los acabados de primera con los que se construirá.

## Figura 2

*Render en 3D Vista Frontal Proyecto Condominio Bicentenario*



*Nota: Elaboración propia*

El terreno donde se está ejecutando la obra cuenta con:

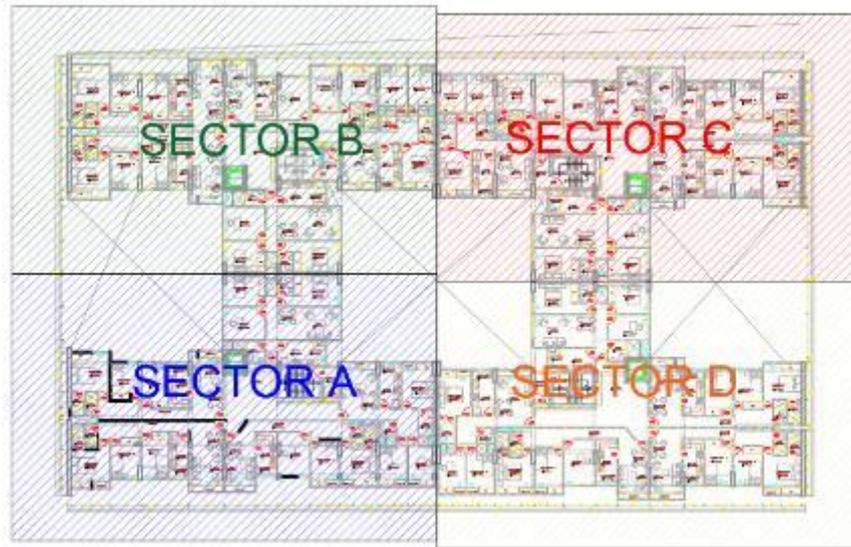
- Frente: Una línea recta de 64.7 ml. Limita con la vereda de la calle Alcides Carrión.
- Fondo: Una línea recta de 64.82 ml. Limita con la Urbanización Luis Albrecht.
- Lateral derecho: Una línea recta de 45.37 ml. Limita con el centro educativo Nobel School.
- Lateral izquierdo: Una línea recta de 46.24 ml. Limita con viviendas aledañas.

## Sectorización

La obra Condominio Bicentenario se encuentra dividida de la manera siguiente:

**Figura 3**

*Sectorización edificios proyecto Condominio Bicentenario*



*Nota: Elaboración Propia*

La estructura se encuentra sectorizada en 4 partes, con metrados similares para homogenizar los tiempos y rendimientos; al momento que se realizó este trabajo, la torre perteneciente al sector B se encontraba en la etapa de acabados finales; por otro lado, la torre perteneciente al sector A; la cual será objeto de análisis de esta investigación, se encontraba iniciando partidas de arquitectura, mientras que para las torres del sector C y D aún se estaba habilitando el terreno.

### **Uso de la Edificación**

El diseño de la edificación se ha proyectado para el uso de VIVIENDA.

### **Niveles y Ambientes**

En esta investigación se consideró únicamente a la torre correspondiente al sector A, la cual era la que se encontraba en desarrollo al momento de ser realizado este estudio.

- Sótano 2: En el sótano 2 de la edificación, se ubica una rampa de ingreso vehicular, que nos conduce a 82 estacionamientos, un ascensor y una escalera de evacuación que sube al sótano 1.
- Sótano 1: En el sótano 1 de la edificación, se ubica una rampa de ingreso vehicular, que nos conduce a 79 estacionamientos, un ascensor y una escalera de evacuación que sube al primer piso.

- 1er piso: En el primer nivel de la edificación se ubican una sala de usos múltiples (que actualmente funciona como lobby de recepción del edificio) y una rampa de ingreso vehicular al sótano. Después tenemos el ascensor, un departamento y una escalera de evacuación.  
Departamentos: 101
- 2do piso: En el segundo nivel de la edificación se ubican el hall, tres departamentos, ascensor y la escalera de evacuación.  
Departamentos: 201, 202, 203
- 3er piso al 12avo: En estos niveles podemos encontrar un hall, cinco departamentos, ascensor y la escalera de evacuación.  
Departamentos: 301 al 1201, 302 al 1202, 303 al 1203, 304 al 1204, 305 al 1205
- 13avo piso: En el treceavo nivel de la edificación se ubican el hall, tres departamentos, un área común, ascensor y la escalera de evacuación.  
Departamentos: 1301, 1304, 1305
- 14avo piso: En el catorceavo nivel de la edificación se ubican el hall, tres departamentos, ascensor y la escalera de evacuación.  
Departamentos: 1401, 1404, 1405

### **Distribución de departamentos**

Todos los departamentos presentes en la torre A se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- 1 sala - comedor
- 1 cocina - lavandería
- 2 dormitorios con closet
- 1 baño común
- 1 dormitorio principal con closet y baño propio

#### **4.1.1.2. Partidas a analizar**

Antes de iniciar la aplicación de la herramienta en la Torre A, se tiene que fijar las partidas que deben ser analizadas, para el desarrollo de la presente investigación se consideraron 3, siendo estas Muro bloque concreto, Tarrajeo muros interiores y Contrapiso.

Consideraciones:

- El presupuesto general para construir el edificio del Sector A es de s/.10,828,983.43, es decir, las partidas que seleccionadas ascienden a un valor de s/.1,362,104.39, siendo un porcentaje importante del presupuesto general.
- Las partidas pertenecen a la ruta crítica, su correcta ejecución es necesaria debido a la dependencia con próximas partidas
- Las partidas son de carácter repetitivo y serán sujetas a mediciones subsecuentes que corroboren la efectividad de las medidas a implementar.
- El horizonte de ejecución de las partidas es mayor a 2 meses, lo que permite la realización de un ciclo de mejora continua.

#### 4.1.1.3. Recursos humanos

Es importante tomar en cuenta los obreros a cargo de cada partida, así como la función que desempeñan en cada actividad.

Los operarios sometidos a la evaluación con la herramienta son los siguientes.

**Tabla 3**

*Personal a Cargo Partida Muro Bloque Concreto*

PERSONAL MURO BLOQUE CONCRETO		
Edward Rios Luján	Operario	OBR 1
William Urtecho Ramos	Peón	OBR 2
Rodolfo Gerónimo Escobar	Operario	OBR 3
Denny Pimentel Guñido	Peón	OBR 4
Carlos Álvarez Rios	Operario	OBR 5
Enrique Ramos Guitierres	Peón	OBR 6

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 4***Personal a cargo partida tarrajeo muro interior*

PERSONAL TARRAJEO MURO INTERIOR		
David Evangelista Valles	Operario	OBR 1
Juan Baldán Lopez	Operario	OBR 2
Mauricio Ávalos Aguirre	Peón	OBR 3
Santos Vallejo Luján	Operario	OBR 4
William Arteaga Amaya	Operario	OBR 5
Jean Pierre Rodríguez Valle	Peón	OBR 6

*Nota: Elaboración Propia***Tabla 5***Personal a Cargo Partida Contrapiso*

PERSONAL CONTRAPISO		
Santos Vásquez Alvitez	Operario	OBR 1
Lucio Mendoza Huaraquispe	Operario	OBR 2
Carlos Arévalo Alfaro	Peón	OBR 3
Richard Aguilar Aguilar	Peón	OBR 4

*Nota: Elaboración Propia***4.1.1.4. Análisis de rendimientos**

Se analizó los últimos rendimientos registrados del edificio B para conocer la situación en la que se encuentra las partidas antes que sean ejecutadas en el edificio A, encontrando deficiencias que afectarán en la construcción de la misma.

**Tabla 6***Rendimiento promedio por cuadrilla por día Torre B*

	Rendimientos promedio por cuadrilla por día - Torre B					
	Muro bloque concreto		Tarrajeo muros interiores		Contrapiso	
	Campo	Expediente	Campo	Expediente	Campo	Expediente
<b>Medición 1</b>	11.21 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	14.71 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	70.13 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
<b>Medición 2</b>	11.77 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	14.43 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	70.00 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
<b>Medición 3</b>	11.56 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	14.05 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	71.85 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
<b>Medición 4</b>	10.95 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	13.95 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	65.40 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
<b>Medición 5</b>	11.38 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	14.27 m <sup>2</sup>	15 m <sup>2</sup>	69.35 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>

*Nota: Elaboración Propia*

Se evidencia que el valor del rendimiento en campo no es mayor o igual al estipulado en el expediente, durante la recolección de los datos se observó:

- Falta de personal donde se ejecutarán las partidas, debido a la necesidad de obreros para terminar trabajos que quedaron pendientes en los primeros pisos de la Torre B.
- Falta de organización de las tareas a realizar, movimientos de personal sin consultar, mala coordinación del uso de la grúa.

Es necesario la aplicación de una mejora para aumentar el rendimiento de la cuadrilla y asegurar una correcta ejecución de todo el trabajo.

#### **4.1.2. Determinación actividades en TP, TC, TNC**

Para evaluar las partidas con la herramienta Carta de Balance es importante reconocer las diferentes labores que se ejecutan dentro de cada actividad.

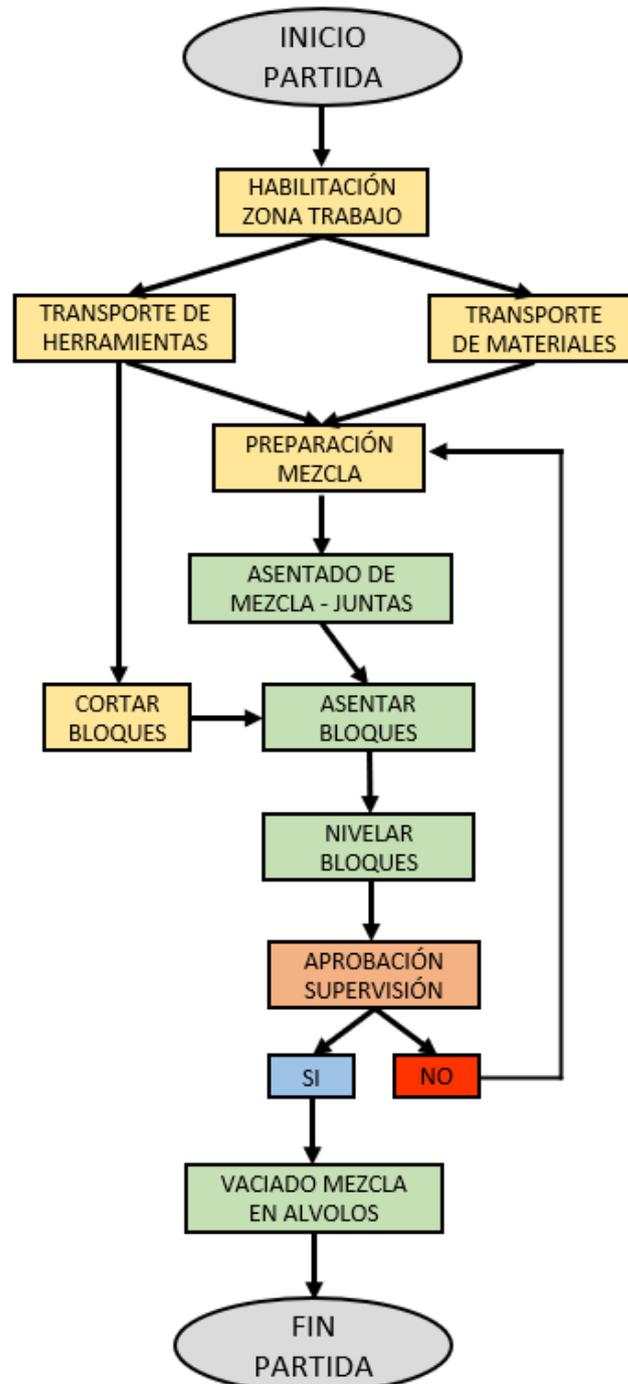
##### **4.1.2.1. Flujogramas**

Para identificar los procesos primero se tiene que delimitar los flujogramas de trabajo, es decir el proceso a seguir para conseguir cada unidad de muro bloque, tarrajeo y contrapiso.

Se delimita el flujograma Muro bloque concreto de la siguiente manera.

**Figura 4**

*Flujograma partida muro bloque*

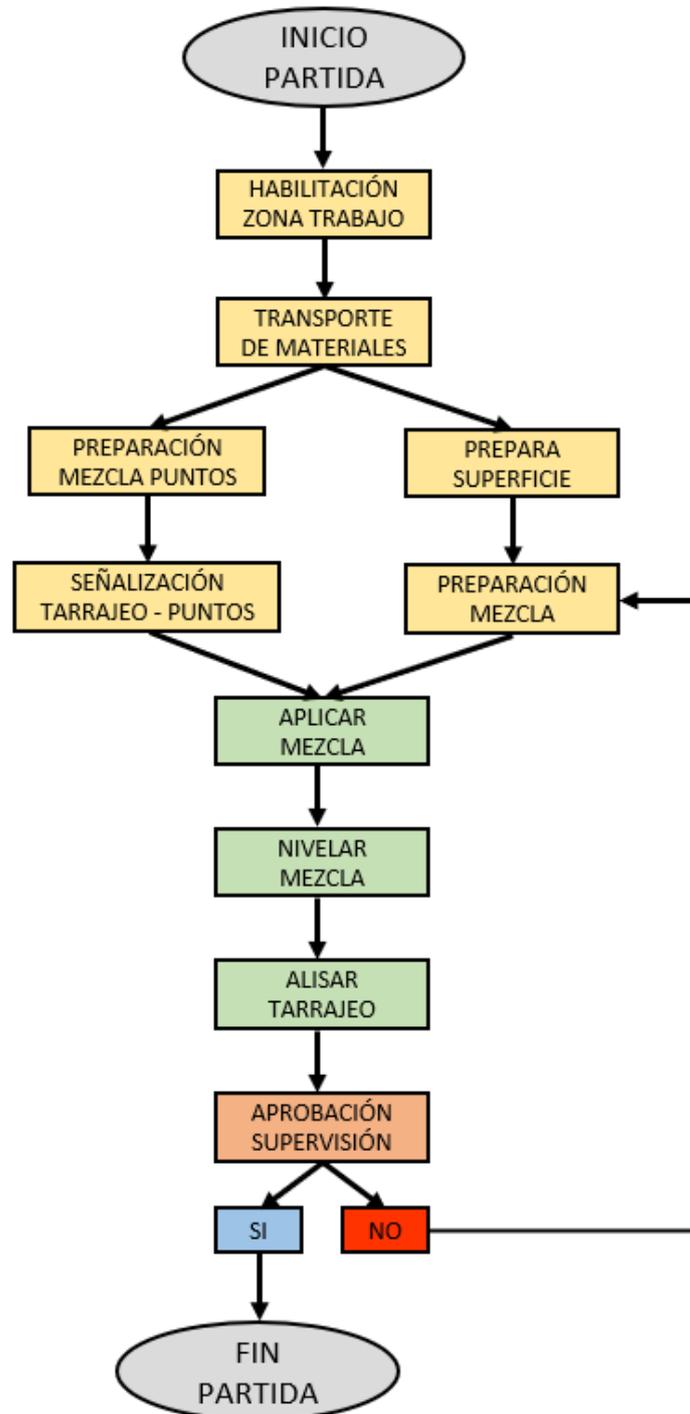


*Nota: Elaboración Propia*

Se delimita el flujograma Tarrajeo muros interiores de la siguiente manera.

**Figura 5**

*Flujograma partida tarrajeo muros interiores*

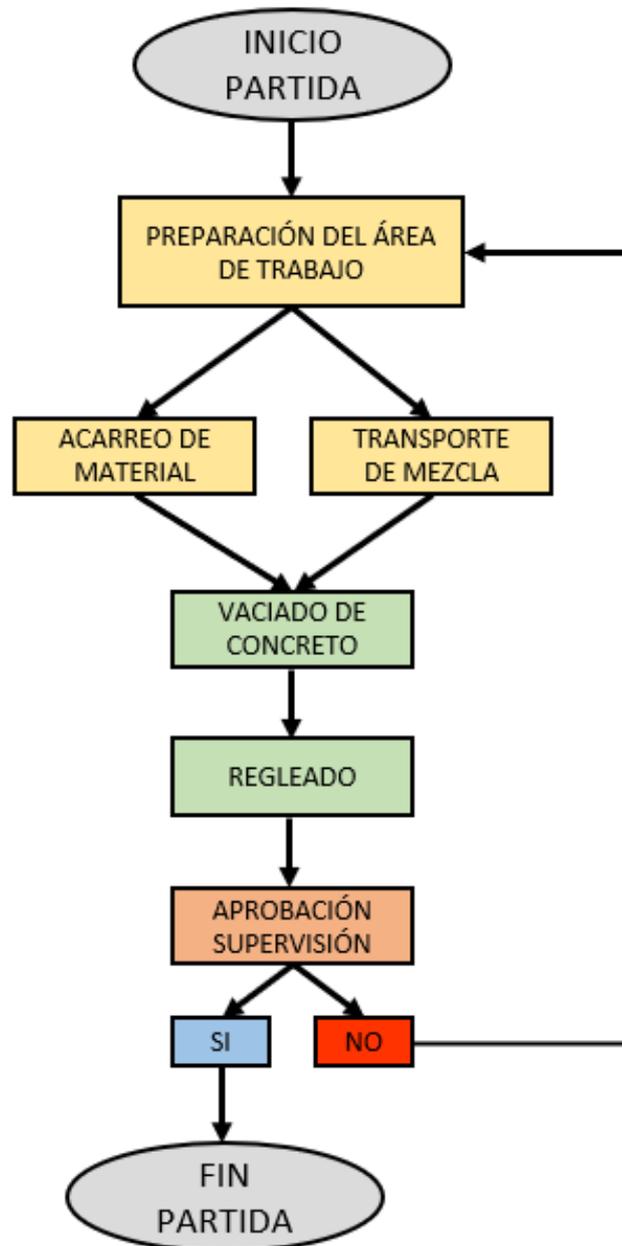


*Nota: Elaboración Propia*

Se delimita el flujograma Contrapiso de la siguiente manera.

**Figura 6**

*Flujograma partida contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.2.2. Actividades TP, TC, TNC

Se clasificarán todas las actividades que formen parte del proceso constructivo en TRABAJOS CONTRIBUTORIOS, TRABAJO PRODUCTIVO y TRABAJO NO CONTRIBUTORIO:

#### Partida n°1 – Muro con bloques de concreto:

**Tabla 7**

*Trabajos productivos partida muro bloque de concreto*

TRABAJOS PRODUCTIVOS	
NP	Nivelar bloques de concreto
AM	Asentado de mezcla (juntas)
AS	Asentar bloques de concreto
ST	Instalación aceros
AL	Vaciado de mezcla en alveolos

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 8**

*Trabajos contributorio partida muro bloque de concreto*

TRABAJOS CONTRIBUTORIOS	
M	Transporte de material
H	Transporte de herramientas
L	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo
PM	Preparar mezcla
CB	Cortar bloques de concreto

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 9**

*Trabajos no contributorio partida muro bloque de concreto*

TRABAJOS NO CONTRIBUTORIO	
E	Esperas
D	Descanso - Tiempo ocioso

C	Conversando
---	-------------

*Nota: Elaboración Propia*

**Partida n°2 – Tarrajeo muros interiores:**

**Tabla 10**

*Trabajos productivos partida tarrajeo muros interiores*

TRABAJOS PRODUCTIVOS	
NM	Nivelar mezcla - Regleado
AM	Aplicar mezcla
AT	Alisar Tarrajeo

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 11**

*Trabajos contributorio partida tarrajeo muros interiores*

TRABAJOS CONTRIBUTORIOS	
M	Transporte de material
H	Transporte de herramientas
L	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo
PS	Preparar superficie
PM	Preparar mezcla
ST	Señalizar tarrajeo - Puntos

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 12**

*Trabajos no contributorios partida tarrajeo muros interiores*

TRABAJOS NO CONTRIBUTORIO	
E	Esperas
D	Descanso - Tiempo ocioso
C	Conversando

*Nota: Elaboración Propia*

**Partida n°3 – Contrapiso:****Tabla 13***Trabajos productivos partida contrapiso*

TRABAJOS PRODUCTIVOS	
R	Regleado
V	Vaciado de concreto

*Nota: Elaboración Propia***Tabla 14***Trabajos contributorios partida contrapiso*

TRABAJOS CONTRIBUTORIOS	
A	Acarreo de material
P	Preparación del área de trabajo
T	Transporte de mezcla

*Nota: Elaboración Propia***Tabla 15***Trabajos no contributorios partida Contrapiso*

TRABAJOS NO CONTRIBUTORIO	
E	Esperas
D	Descanso - Tiempo ocioso
AU	Ausencia
C	Conversando

*Nota: Elaboración Propia*

### 4.1.3. Aplicación Carta Balance

#### 4.1.3.1. Muro con bloques de concreto

En la partida muro con bloques de concreto la construcción de los mismos progresará en forma pareja, por hiladas horizontales permanentemente controladas con cordel y plomada. Los bloques se asentarán con mortero de cemento arena, en proporción 1:5 las juntas tanto verticales como horizontales, serán 1.5 cm. de espesor máximo.

La medición de esta partida es en metros cuadrados (m2).

#### 4.1.3.1.1. Distribución de trabajo general

**Tabla 16**

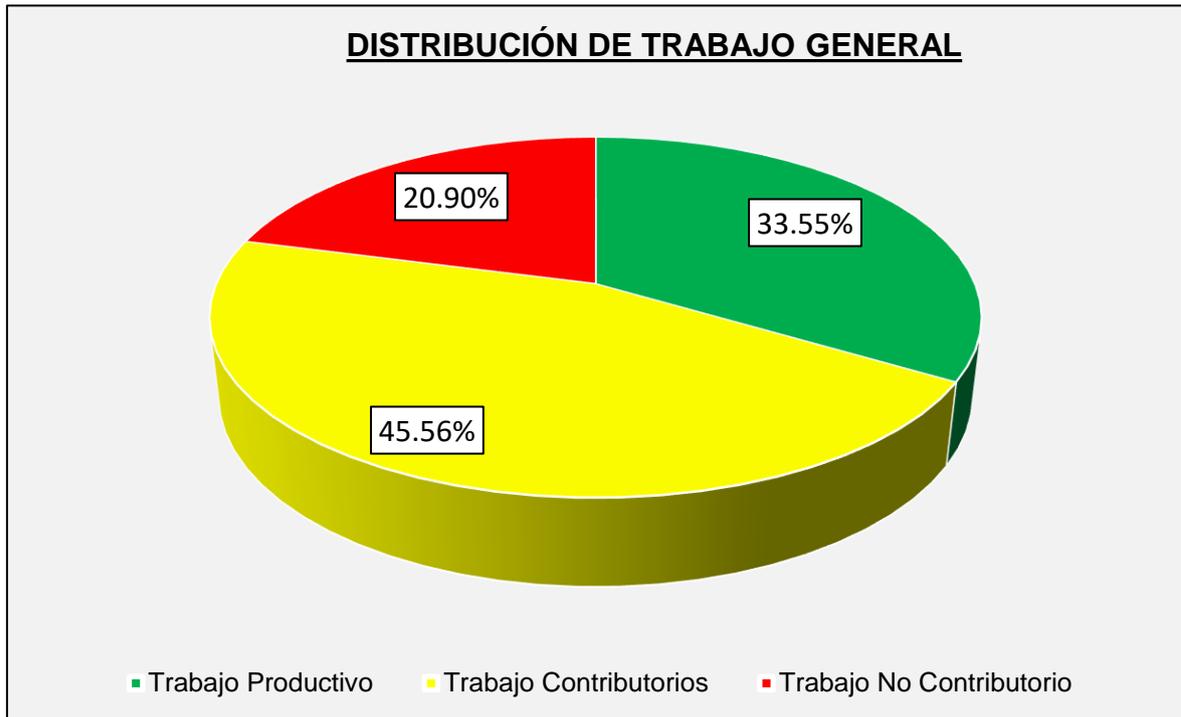
*Cuadro de distribución de trabajo general partida muro bloque concreto*

Tipo de trabajo	Descripción		# Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Nivelar bloques concreto	NP	266	33.55%	24.47%
	Asentado de mezcla (juntas)	AM	354		32.57%
	Asentar bloques de concreto	AS	302		27.78%
	Instalación aceros horizontales	ST	75		6.90%
	Vaciado mezcla en alveolos	AL	90		8.28%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	478	45.56%	32.38%
	Transporte de herramientas	H	188		12.74%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	380		25.75%
	Preparar mezcla	PM	128		8.67%
	Cortar bloques de concreto	CB	195		13.21%
	Tirar cordel	T	107		7.25%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	164	20.90%	24.22%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	196		28.95%
	Conversando	C	317		46.82%
<b>TOTAL</b>			3240	100.00%	

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 1**

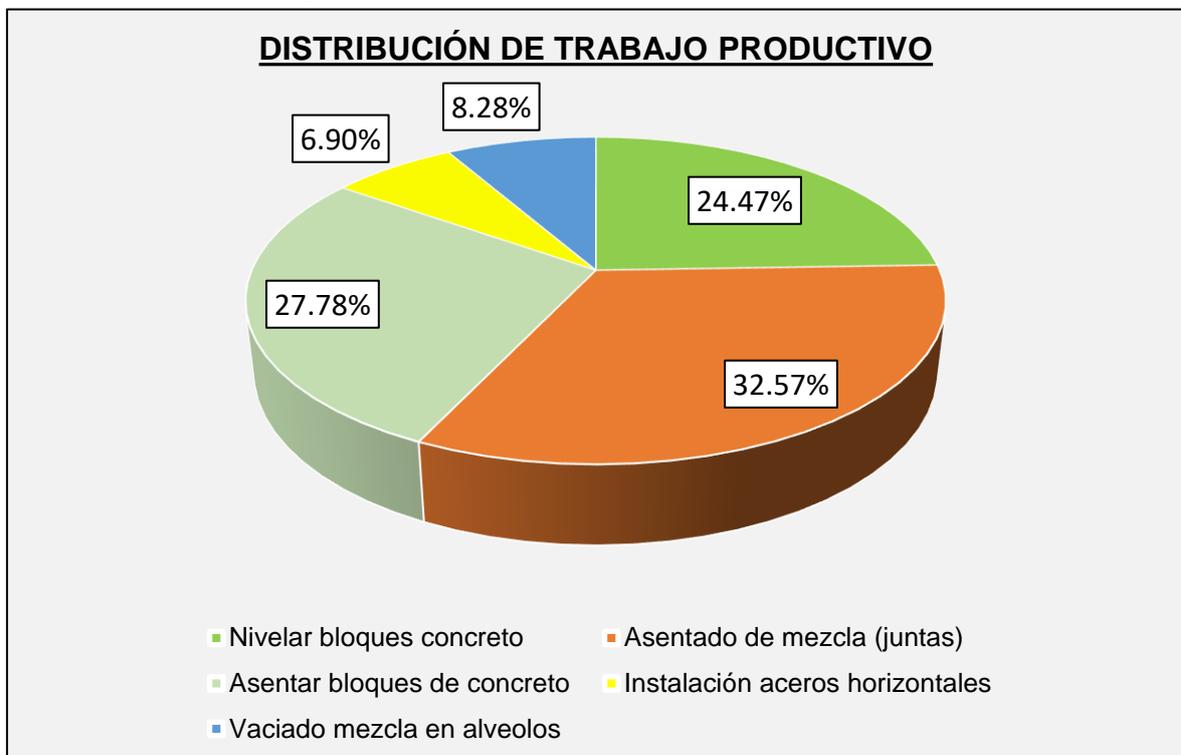
*Distribución trabajo general partida muro bloque concreto*



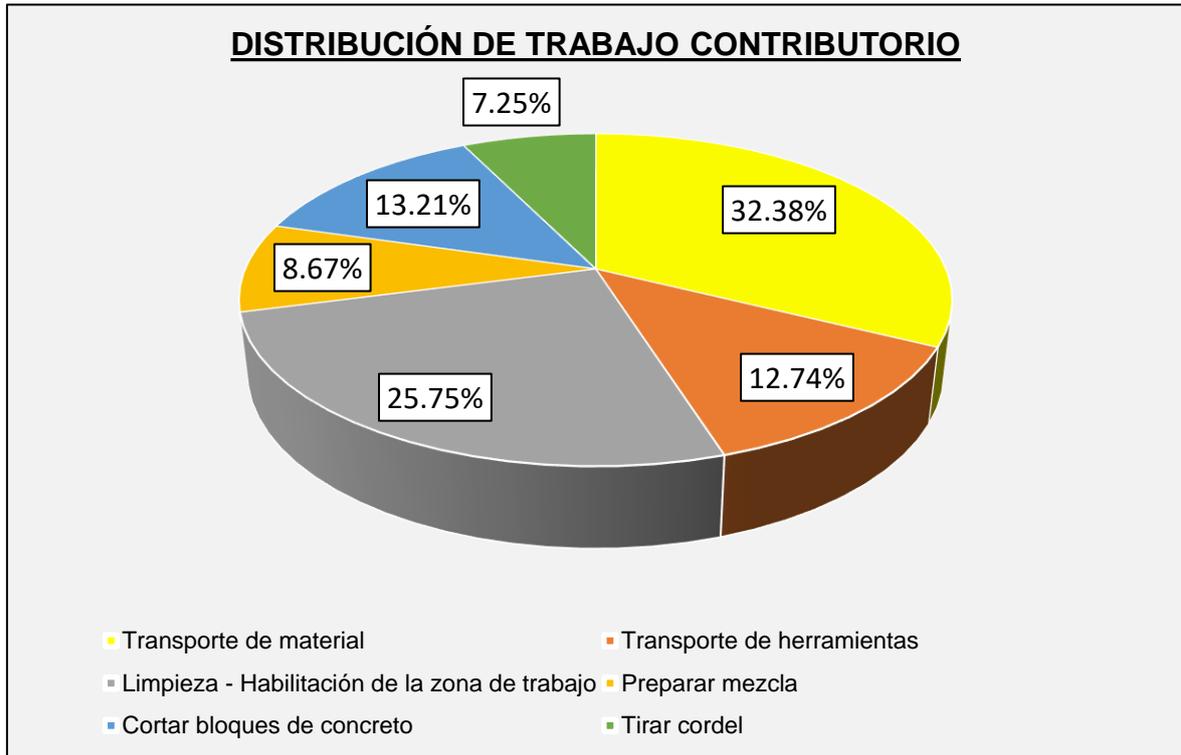
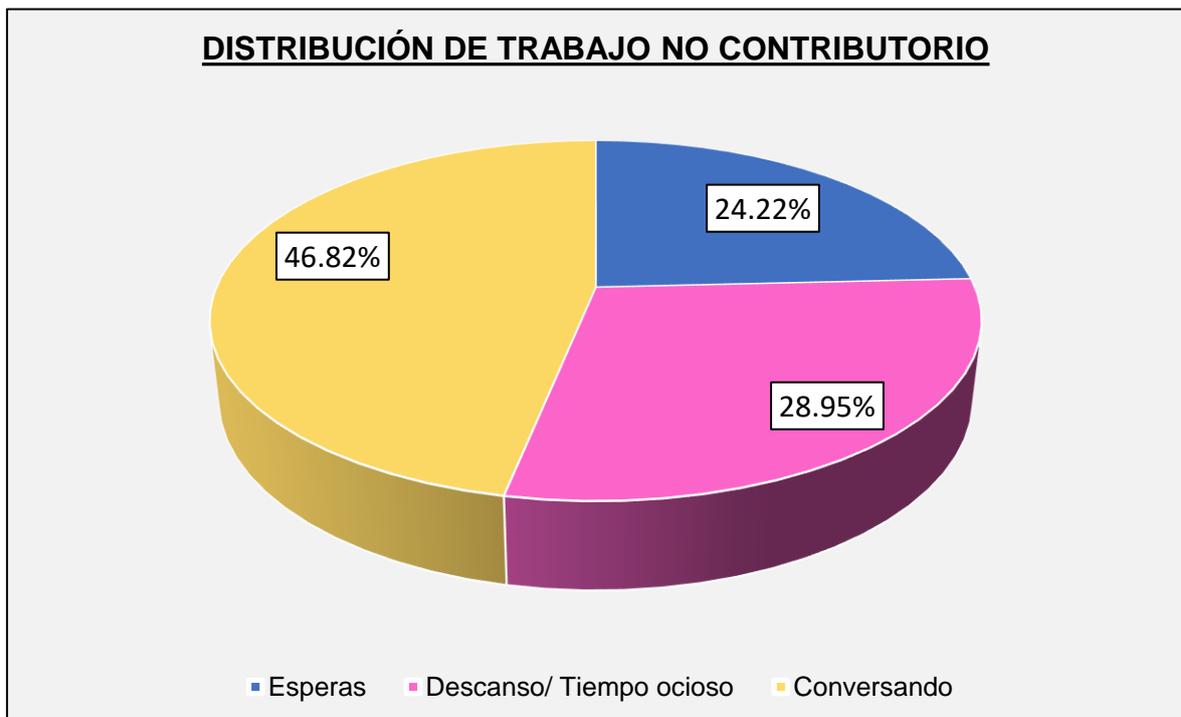
*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 2**

*Distribución del trabajo productivo muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 3***Distribución de trabajo contributorio muro bloque concreto**Nota: Elaboración Propia***Gráfico 4***Distribución de trabajo no contributorio muro bloque concreto**Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.1.2. Distribución de trabajo por obrero

Es necesario conocer la distribución de actividades de cada obrero para entender en qué trabajo dedicó más tiempo, así se podrán crear observaciones más precisas dependiendo del tipo de trabajo que tenga más porcentaje de incidencia.

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 17**

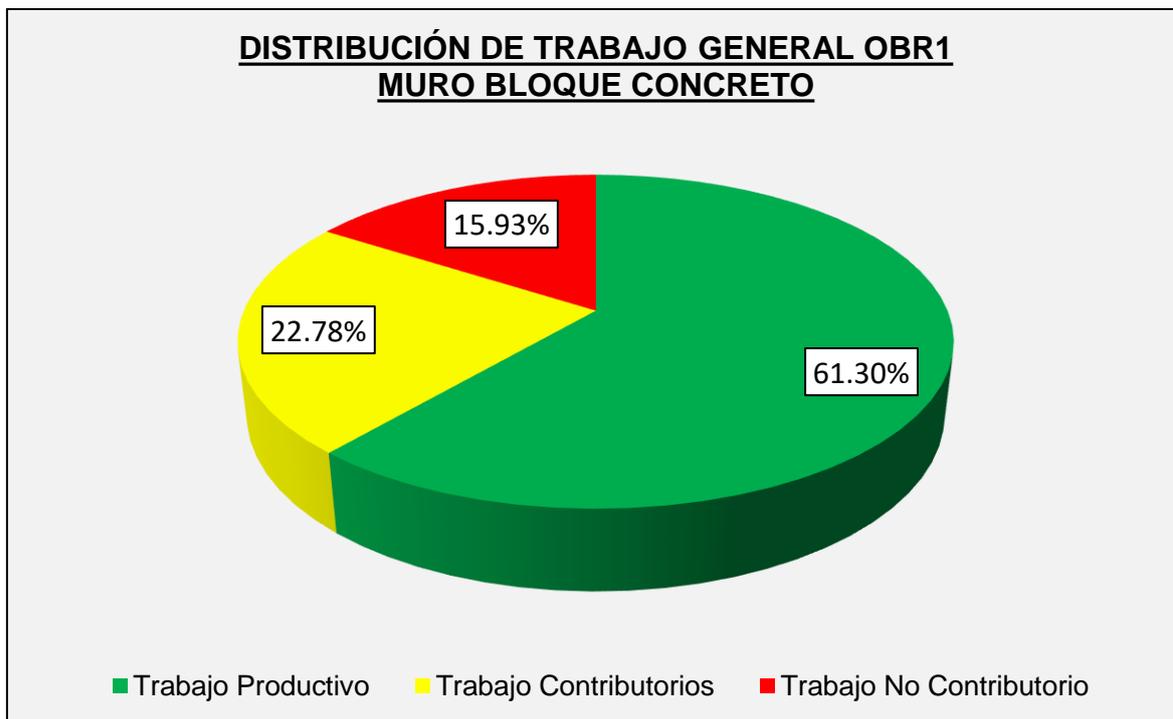
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida muro bloque concreto*

Tipo de trabajo	Descripción		O1		O2		O3		O4		O5		O6	
			Medición	Porcentaje										
Trabajo Productivo	Nivelar bloques concreto	NP	87	16.11%	0	0.00%	93	17.22%	0	0.00%	86	15.93%	0	0.00%
	Asentado de mezcla (juntas)	AM	112	20.74%	0	0.00%	121	22.41%	0	0.00%	121	22.41%	0	0.00%
	Asentar bloques de concreto	AS	103	19.07%	0	0.00%	110	20.37%	0	0.00%	89	16.48%	0	0.00%
	Instalación aceros horizontales	ST	29	5.37%	0	0.00%	20	3.70%	0	0.00%	26	4.81%	0	0.00%
	Vaciado mezcla en alveolos	AL	0	0.00%	27	5.00%	0	0.00%	28	5.19%	0	0.00%	35	6.48%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	24	4.44%	130	24.07%	30	5.56%	137	25.37%	27	5.00%	130	24.07%
	Transporte de herramientas	H	17	3.15%	50	9.26%	17	3.15%	40	7.41%	23	4.26%	41	7.59%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	11	2.04%	109	20.19%	9	1.67%	126	23.33%	8	1.48%	117	21.67%
	Preparar mezcla	PM	32	5.93%	8	1.48%	32	5.93%	10	1.85%	32	5.93%	14	2.59%
	Cortar bloques de concreto	CB	0	0.00%	73	13.52%	0	0.00%	64	11.85%	0	0.00%	58	10.74%
	Tirar cordel	T	39	7.22%	0	0.00%	30	5.56%	0	0.00%	38	7.04%	0	0.00%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	13	2.41%	58	10.74%	11	2.04%	29	5.37%	12	2.22%	41	7.59%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	28	5.19%	33	6.11%	35	6.48%	33	6.11%	34	6.30%	33	6.11%
	Conversando	C	45	8.33%	52	9.63%	32	5.93%	73	13.52%	44	8.15%	71	13.15%
<b>TOTAL</b>			540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 5**

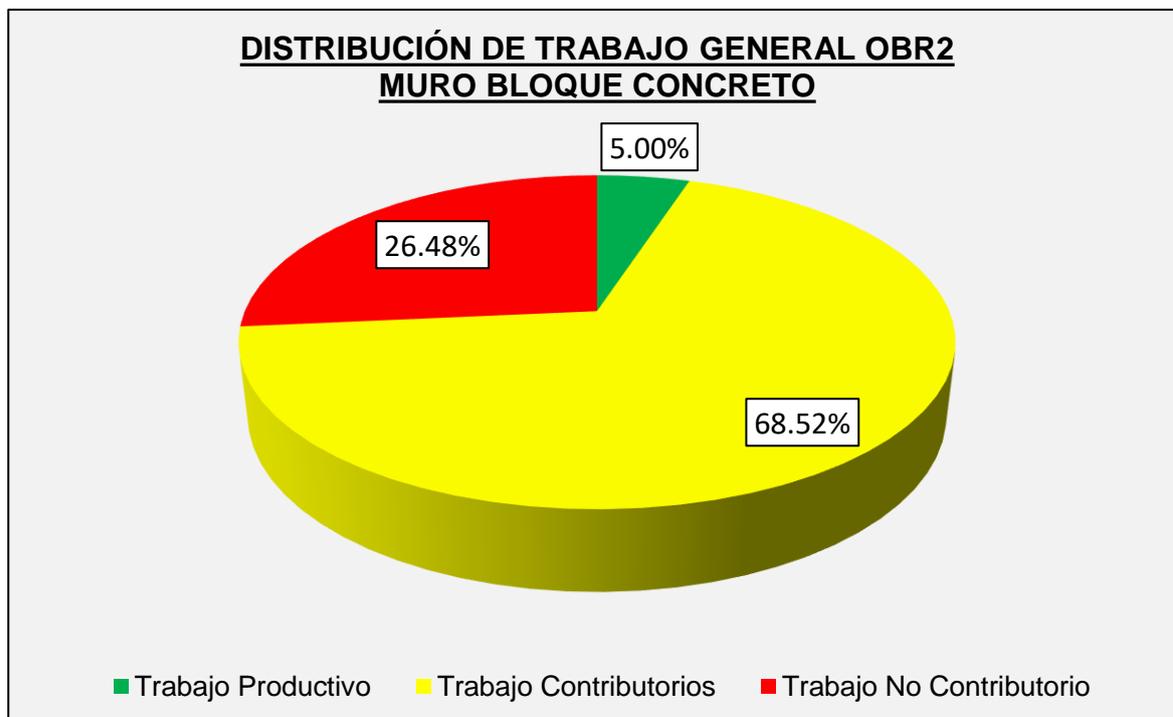
*Distribución de trabajo OBR1 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 6**

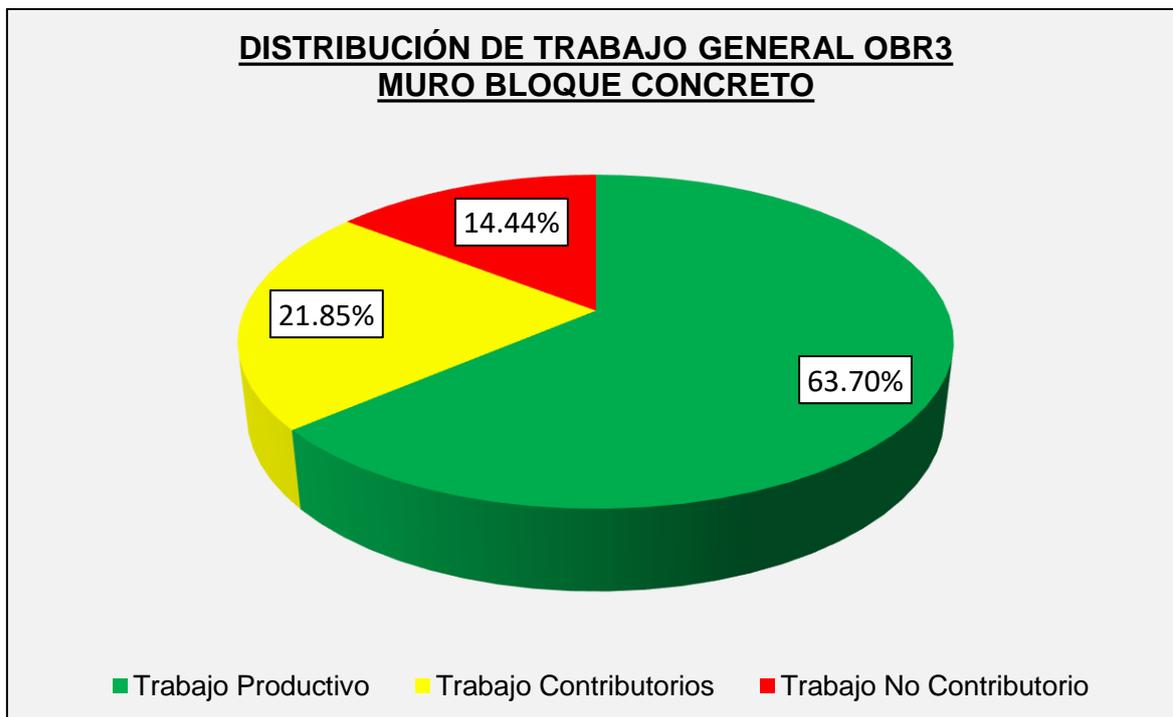
*Distribución de trabajo OBR2 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 7**

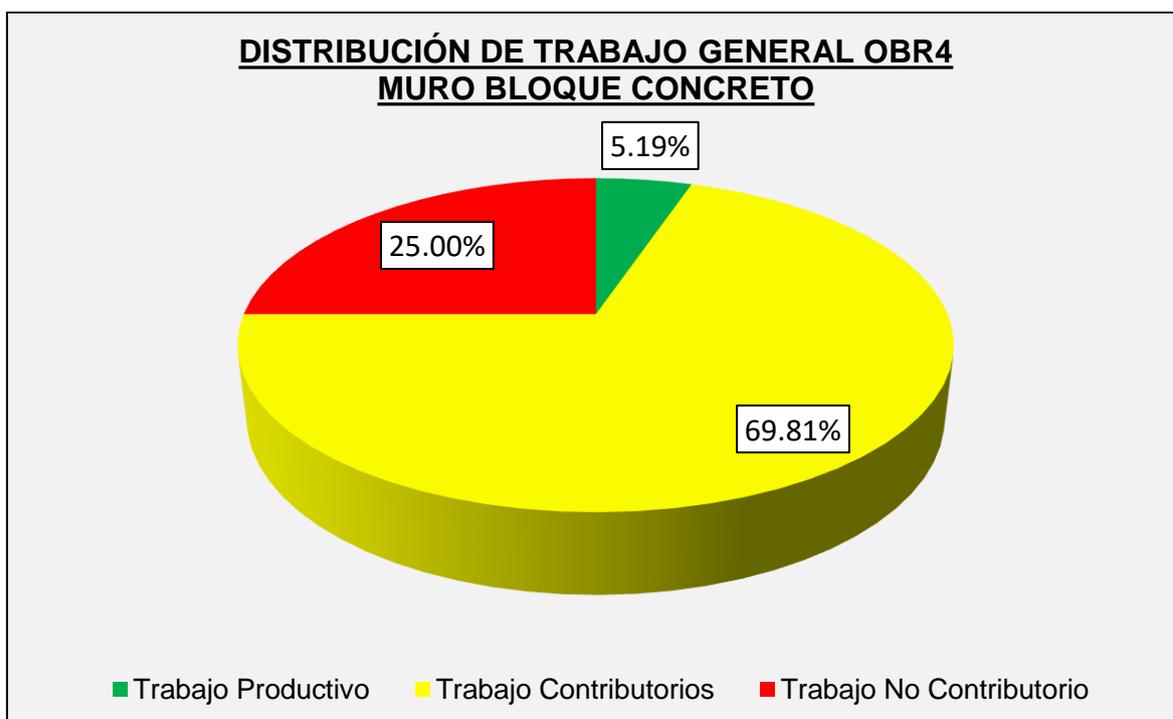
*Distribución de trabajo OBR3 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 8**

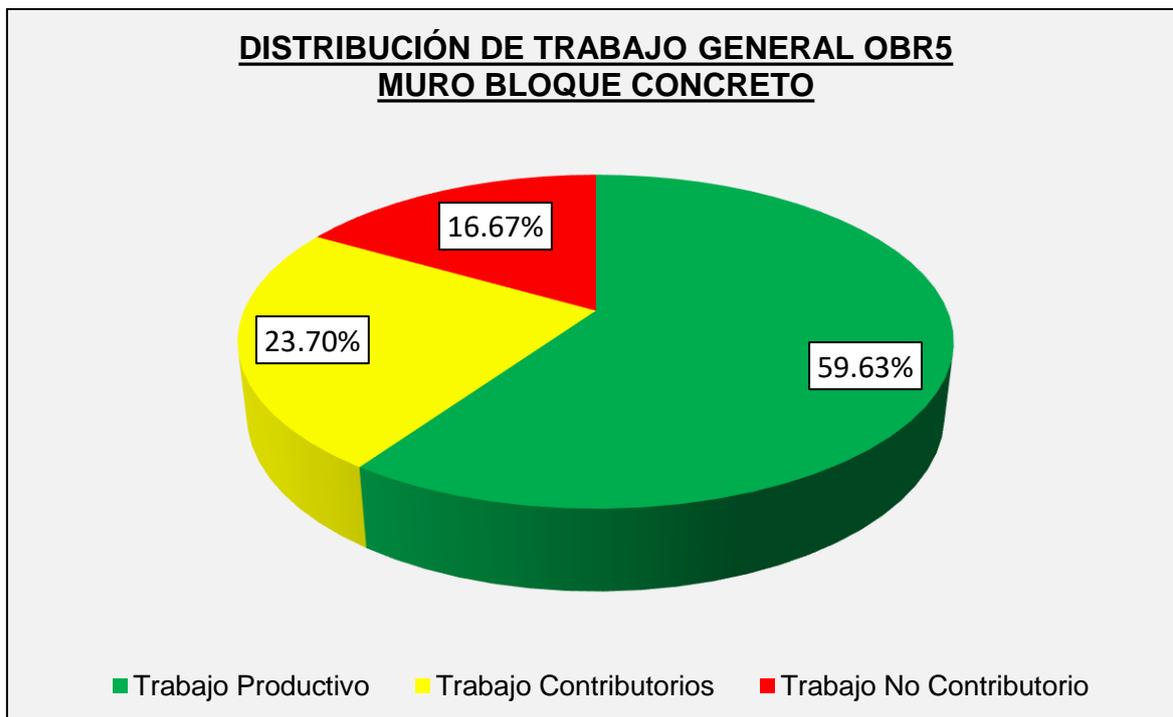
*Distribución de trabajo OBR4 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 9**

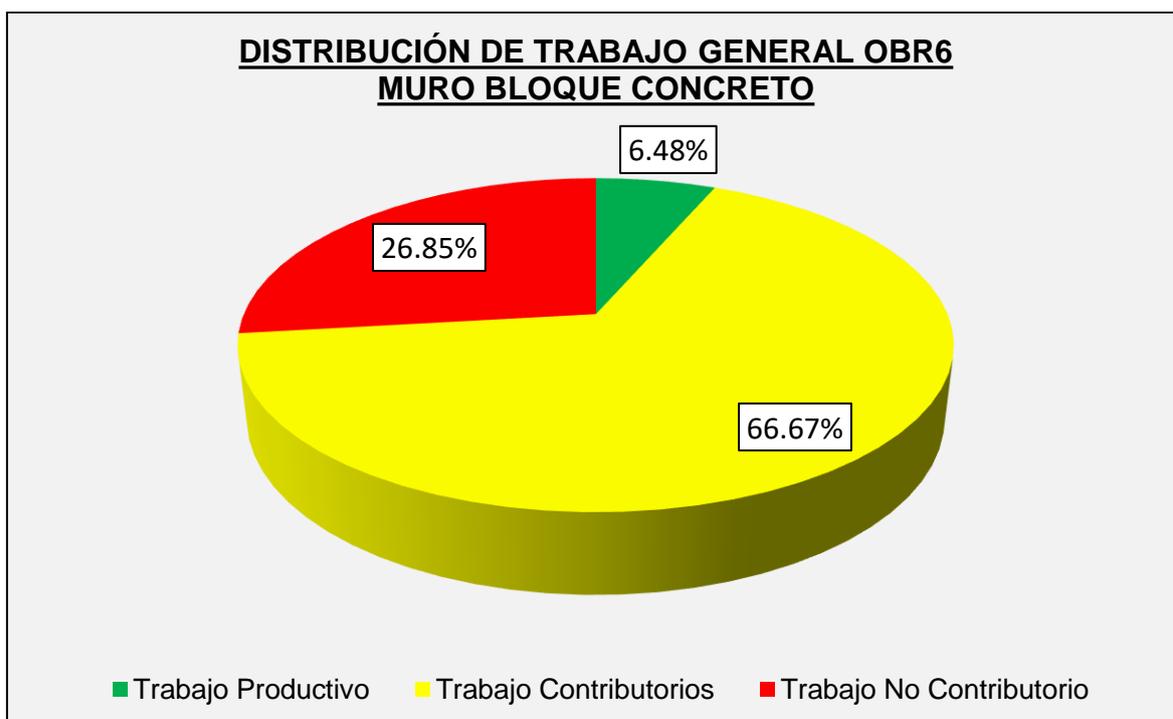
*Distribución de trabajo OBR5 Muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 10**

*Distribución de trabajo OBR6 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.1.3. Productividad partida

Para el cálculo de la productividad se aplica la siguiente fórmula.

##### Figura 7

*Fórmula productividad*

$$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}}$$

*Nota: Tomado de (Florez & Ramos, 2018)*

Dónde la variable “**P**mo” es la productividad de la mano de obra y se obtiene del cociente de “**P**” la cantidad producida (rendimiento) de los trabajadores en el tiempo de medición de la partida en *m*2 y “**R**mo” recursos de la mano de obra, es decir las horas hombre empleadas en la medición.

##### Figura 8

*Productividad partida muro bloque concreto*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	6 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	48 HH
Cantidad producida	=	49.29 m2
Productividad	=	<b>1.03</b> m2/HH

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.2. Tarrajeo muros de interiores

La partida Tarrajeo muros interiores comprende todos aquellos revoques (tarrajeos) constituidos por una primera capa de mortero, presentando su superficie en forma plana.

La mezcla deberá seguir una proporción de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm.

La medición de esta partida es en metros cuadrados (m2).

##### 4.1.3.2.1. Distribución de trabajo general

**Tabla 18**

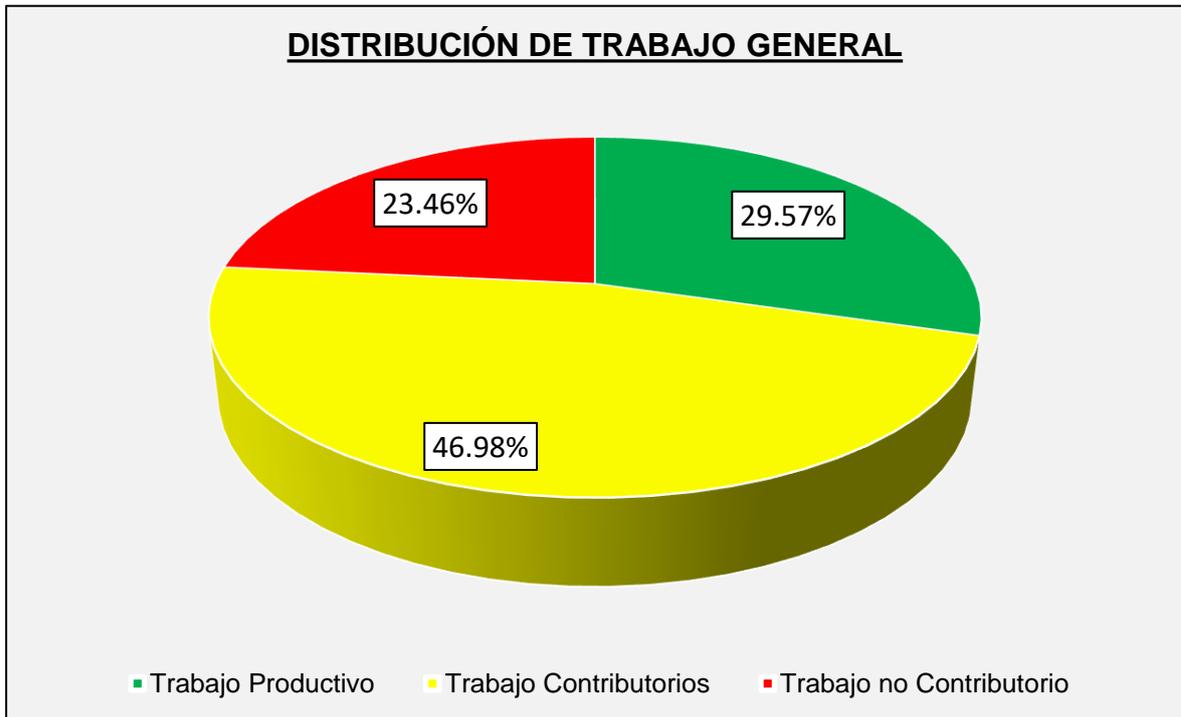
*Cuadro de distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores*

Tipo de trabajo	Descripción		# Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Nivelar mezcla - Regleado	NM	256	29.57%	26.72%
	Aplicar mezcla	AM	473		49.37%
	Alisar Tarrajeo	AT	229		23.90%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	425	46.98%	27.92%
	Transporte de herramientas	H	187		12.29%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	398		26.15%
	Preparar - Humedecer la superficie	PS	105		6.90%
	Preparar mezcla	PM	195		12.81%
	Señalizar tarrajeo - Puntos	ST	212		13.93%
Trabajo no Contributorio	Esperas	E	247	23.46%	32.50%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	285		37.50%
	Conversando	C	228		30.00%
<b>TOTAL</b>			3240.00	100.00%	

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 11**

*Distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores*

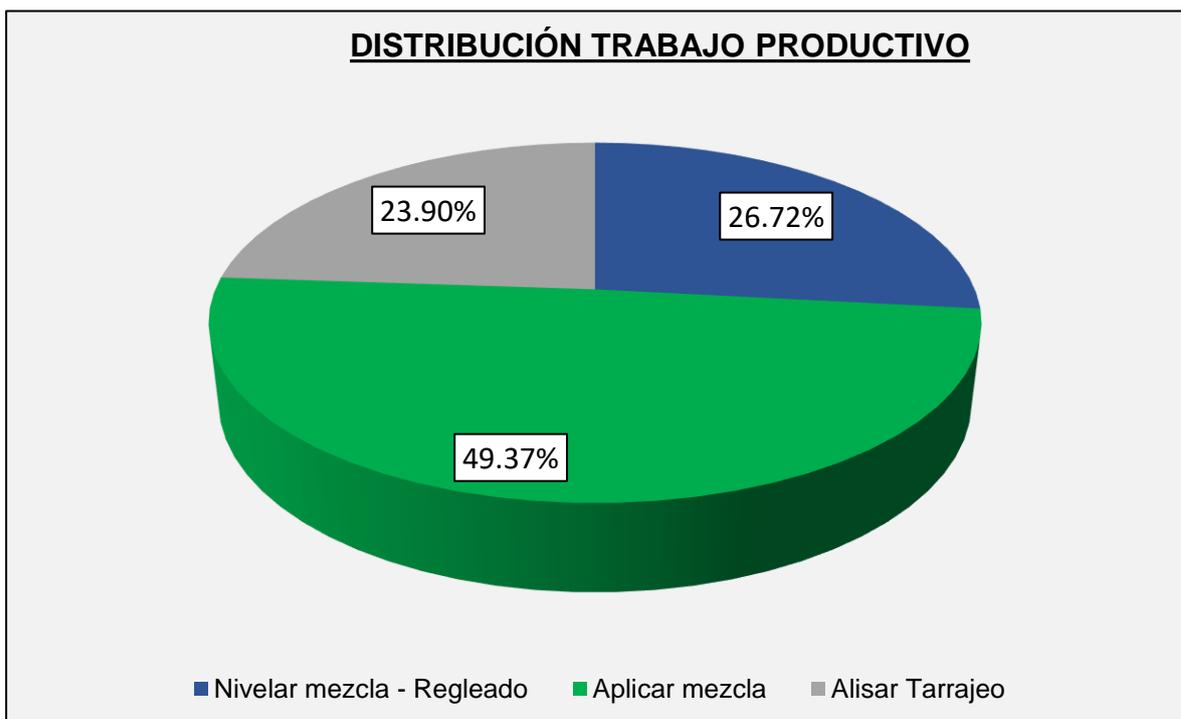


*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 12**

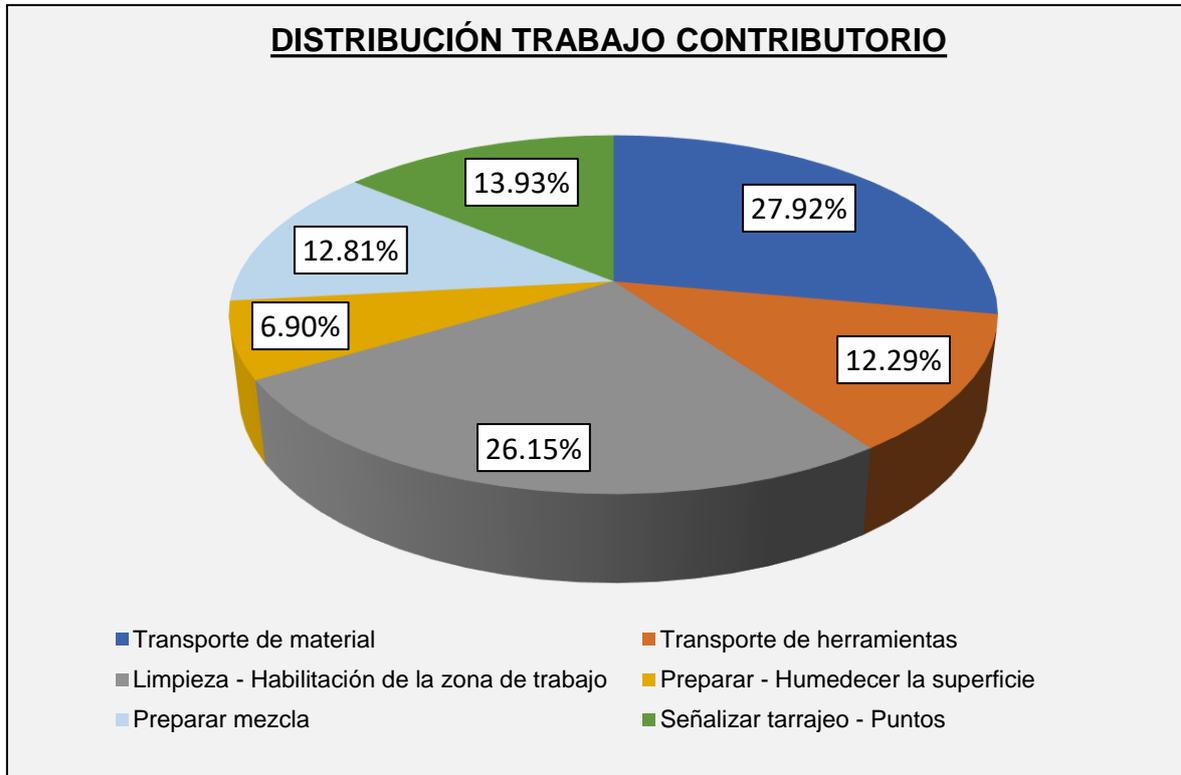
*Distribución trabajo productivo partida tarrajeo muros interiores*

*Nota: Elaboración Propia*



**Gráfico 13**

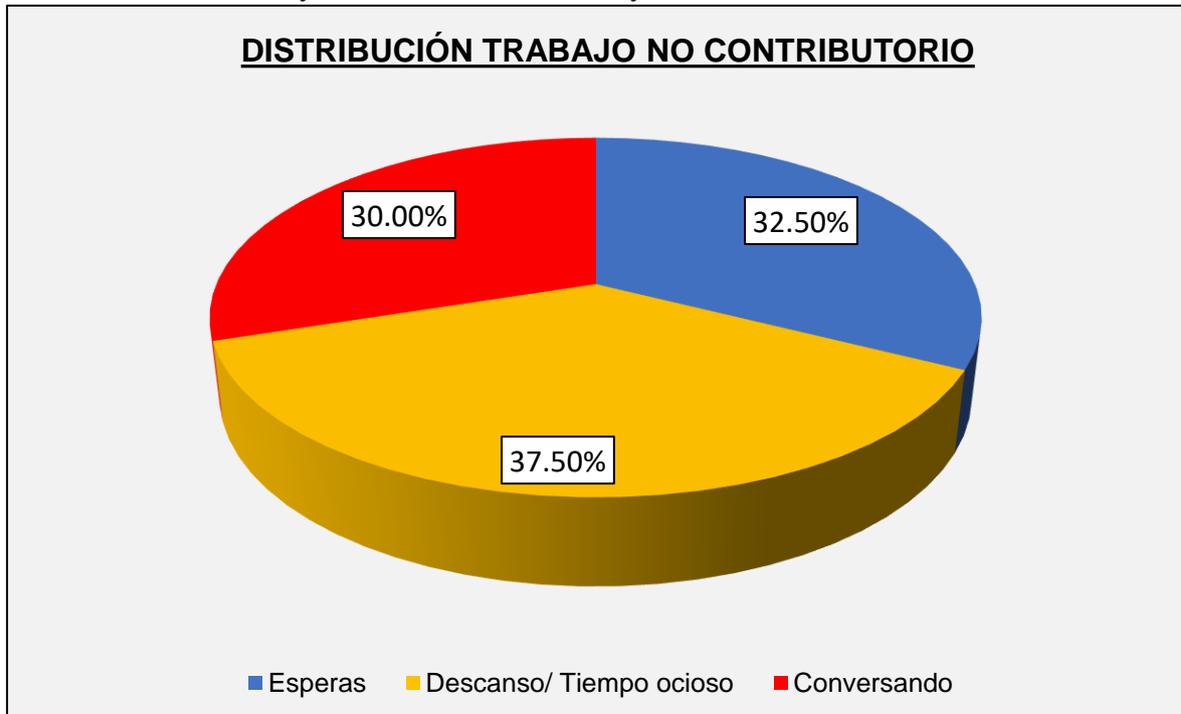
*Distribución de trabajo contributorio tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 14**

*Distribución de trabajo no contributorio tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.2.2. Distribución de trabajo por obrero

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 19**

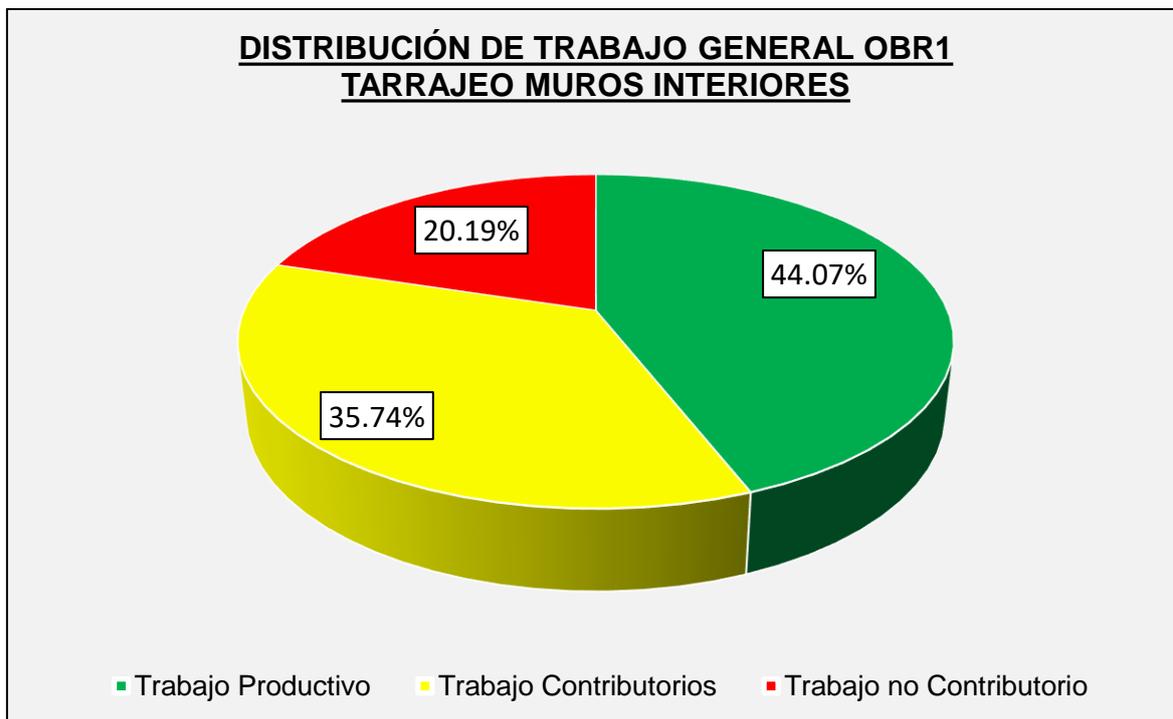
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida tarrajeo de muros interiores*

Tipo de trabajo	Descripción		O1		O2		O3		O4		O5		O6	
			Medición	Porcentaje										
Trabajo Productivo	Nivelar mezcla - Regleado	NM	60	11.11%	76	14.07%	0	0.00%	68	12.59%	52	9.63%	0	0.00%
	Aplicar mezcla	AM	108	20.00%	112	20.74%	0	0.00%	114	21.11%	139	25.74%	0	0.00%
	Alisar Tarrajeo	AT	70	12.96%	47	8.70%	0	0.00%	55	10.19%	57	10.56%	0	0.00%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	42	7.78%	35	6.48%	130	24.07%	35	6.48%	27	5.00%	156	28.89%
	Transporte de herramientas	H	26	4.81%	29	5.37%	41	7.59%	26	4.81%	24	4.44%	41	7.59%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	9	1.67%	3	0.56%	195	36.11%	8	1.48%	5	0.93%	178	32.96%
	Preparar - Humedecer la superficie	PS	31	5.74%	22	4.07%	0	0.00%	32	5.93%	20	3.70%	0	0.00%
	Preparar mezcla	PM	47	8.70%	49	9.07%	0	0.00%	46	8.52%	53	9.81%	0	0.00%
	Señalizar tarrajeo - Puntos	ST	38	7.04%	50	9.26%	0	0.00%	58	10.74%	66	12.22%	0	0.00%
Trabajo no Contributorio	Esperas	E	36	6.67%	39	7.22%	63	11.67%	23	4.26%	26	4.81%	60	11.11%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	41	7.59%	42	7.78%	48	8.89%	48	8.89%	39	7.22%	67	12.41%
	Conversando	C	32	5.93%	36	6.67%	63	11.67%	27	5.00%	32	5.93%	38	7.04%
<b>TOTAL</b>			540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 15**

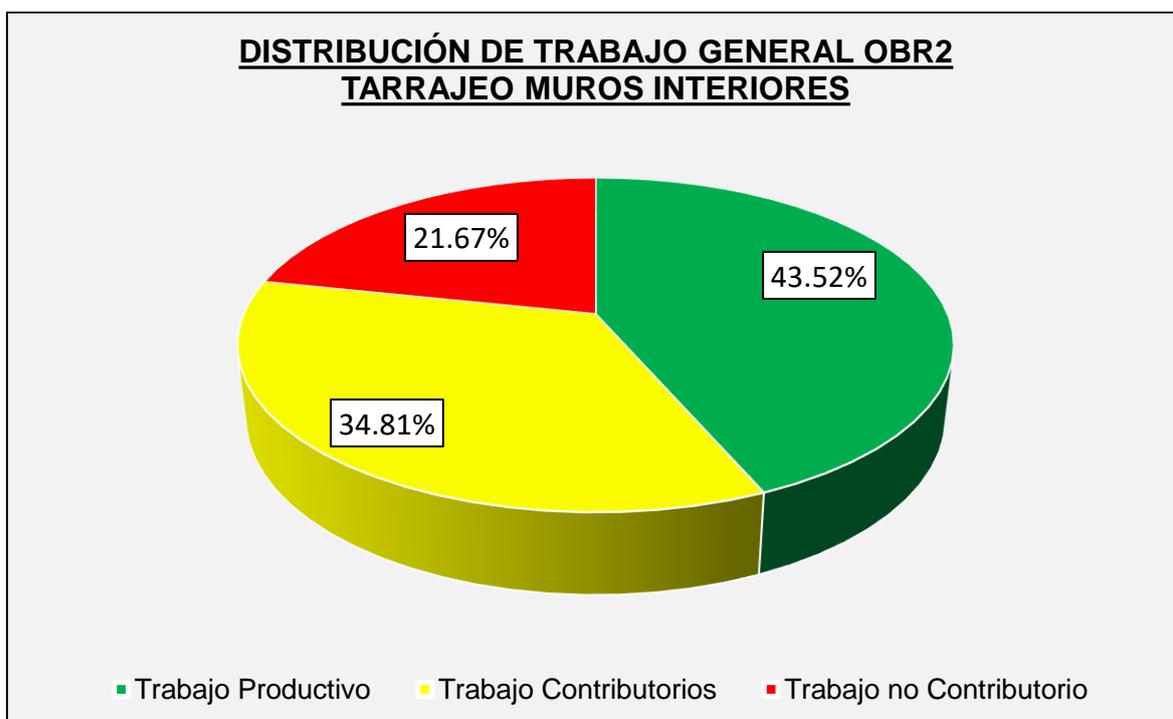
*Distribución de trabajo OBR1 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 16**

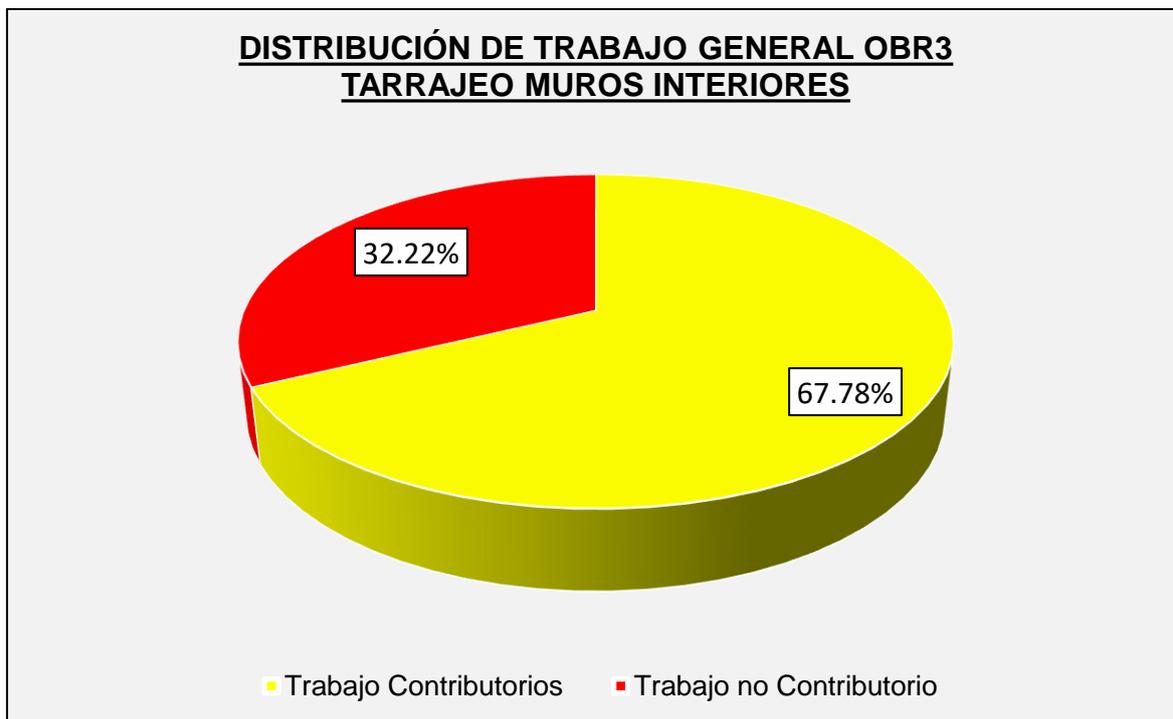
*Distribución de trabajo OBR2 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 17**

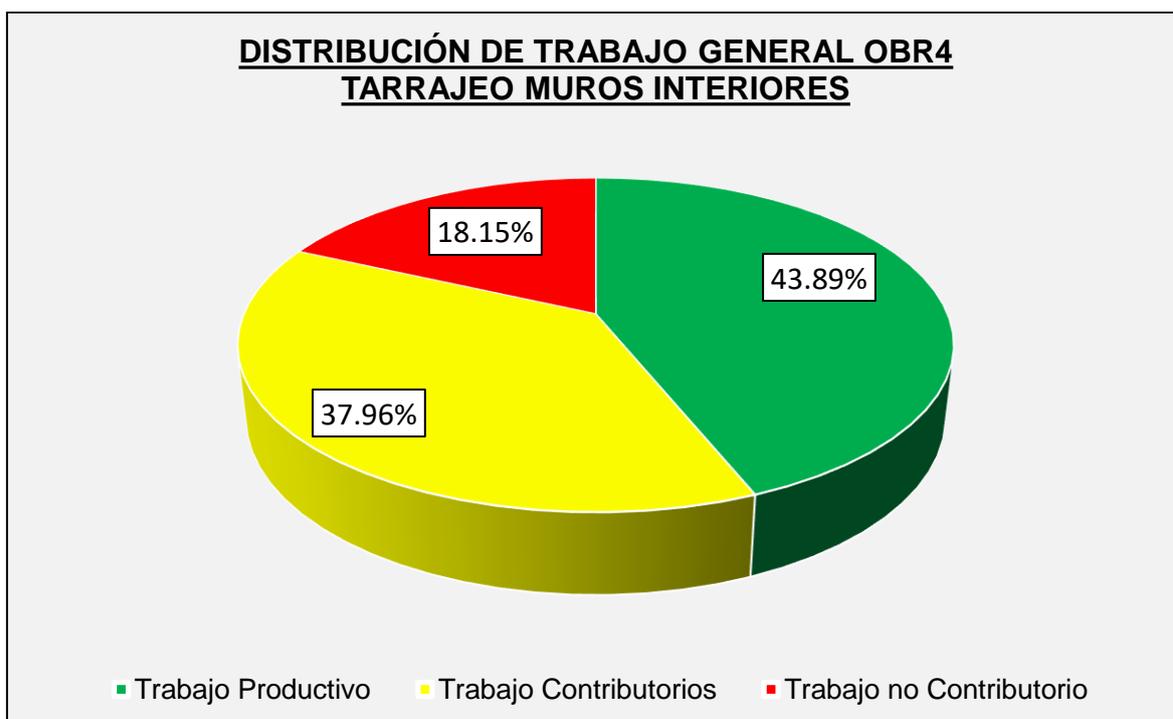
*Distribución de trabajo OBR3 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 18**

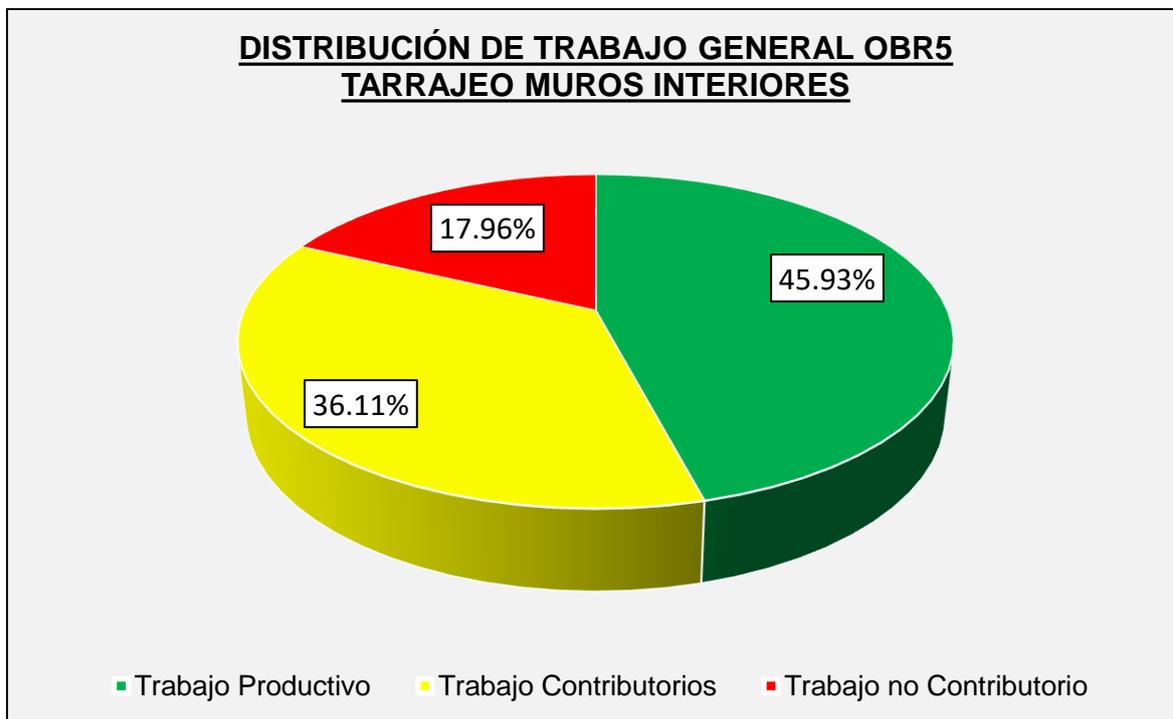
*Distribución de trabajo OBR4 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 19**

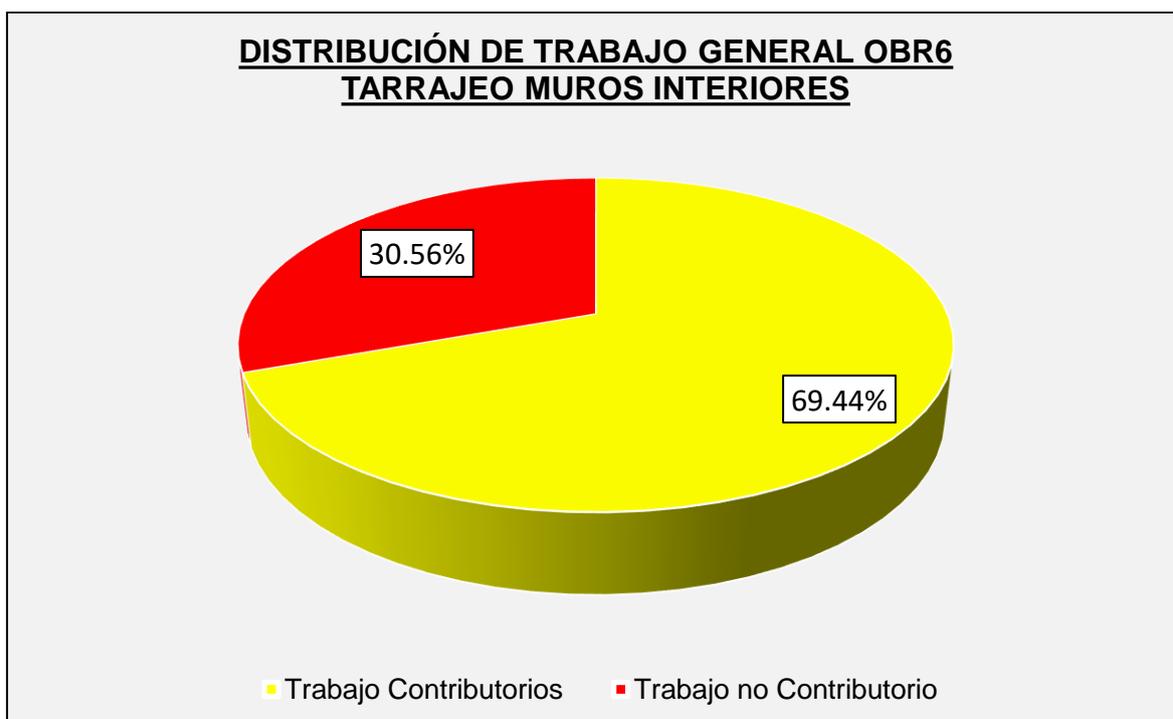
*Distribución de trabajo OBR5 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 20**

*Distribución de trabajo OBR6 tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.2.3. Productividad de la partida

En base a la fórmula de la Figura 7, la productividad de la partida Tarrajeo de muros interiores se calcula de la siguiente manera

#### Figura 9

*Productividad partida tarrajeo muros interiores*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	6 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	48 HH
Cantidad producida	=	57.25 m <sup>2</sup>
Productividad	=	1.19 m <sup>2</sup> /HH

*Nota: Elaboración Propia*

### 4.1.3.3. Contrapiso

La partida Contrapiso se construirá sobre los ambientes en que se vaya a colocar pisos cerámicos, este sirve de apoyo y base para alcanzar el nivel requerido proporcionando una superficie plana que se necesita especialmente para pisos pegados u otros.

Es una capa conformada por la mezcla de cemento tipo V con arena en 1:5 y se aplicará sobre las losas de los pisos superiores.

La medición de esta partida es en metros cuadrados (m2).

La mezcla se llevará desde el primer piso en una “olla” hasta el nivel donde se está ejecutando la actividad.

#### 4.1.3.3.1. Distribución de trabajo general

**Tabla 20**

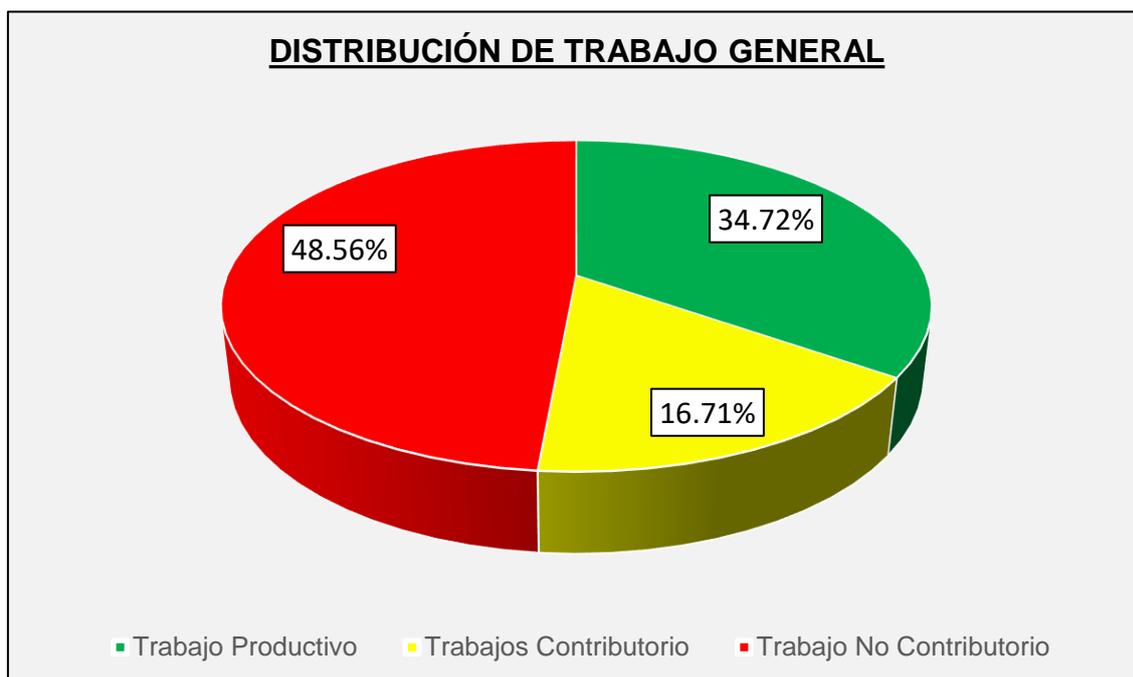
*Cuadro de distribución de trabajo general partida Contrapiso*

Tipo de trabajo	Descripción	Cod.	# de Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Regleado	R	481	34.72%	64.13%
	Vaciado de concreto	V	269		35.87%
Trabajos Contributorio	Acarreo de material	A	64	16.71%	17.73%
	Preparacion del area de trabajo	P	143		39.61%
	Transporte de Mezcla	T	154		42.66%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	646	48.56%	61.58%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	76		7.24%
	Ausencia	AU	76		7.24%
	Conversando	C	251		23.93%
TOTAL			2160	100.00%	

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 21**

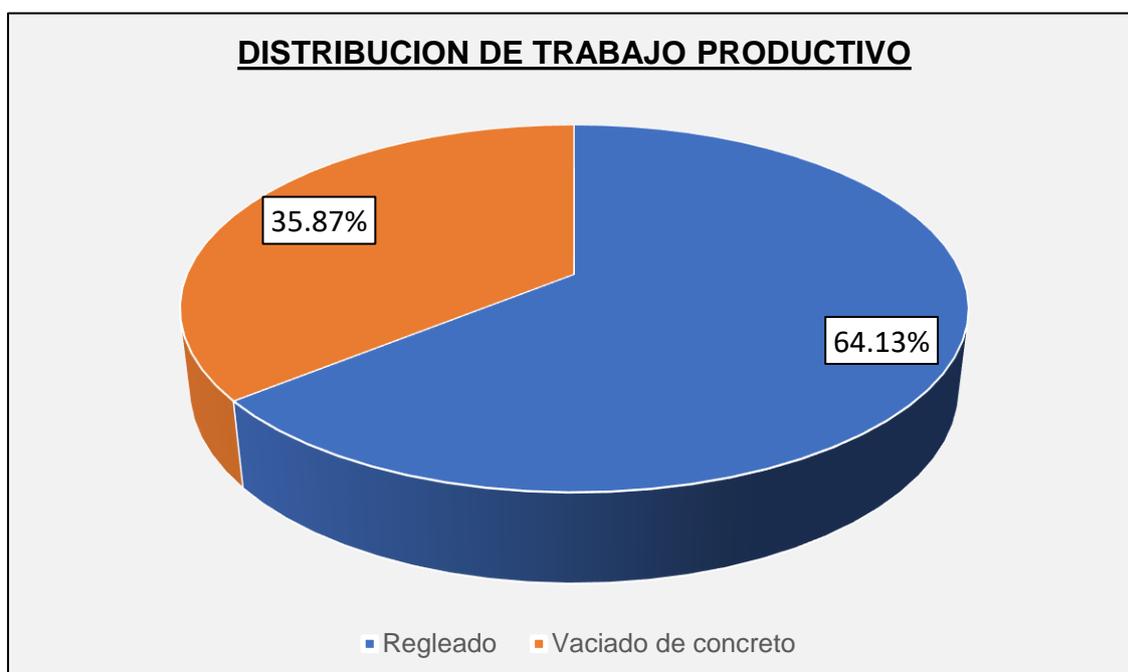
*Distribución de trabajo general partida Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 22**

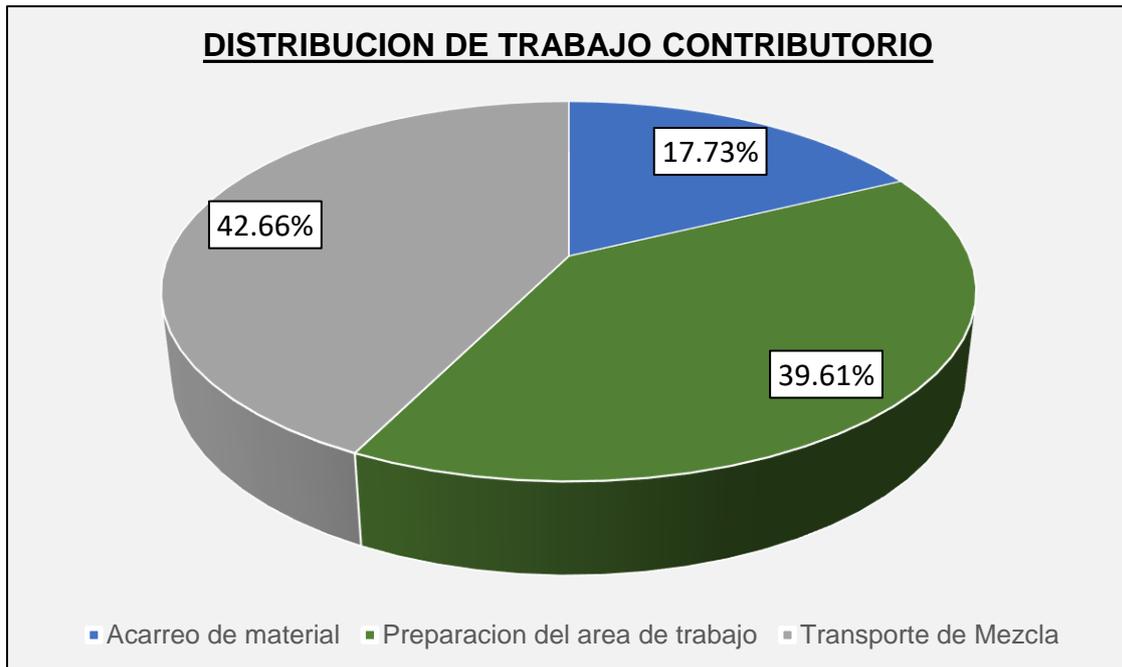
*Distribución trabajo productivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 23**

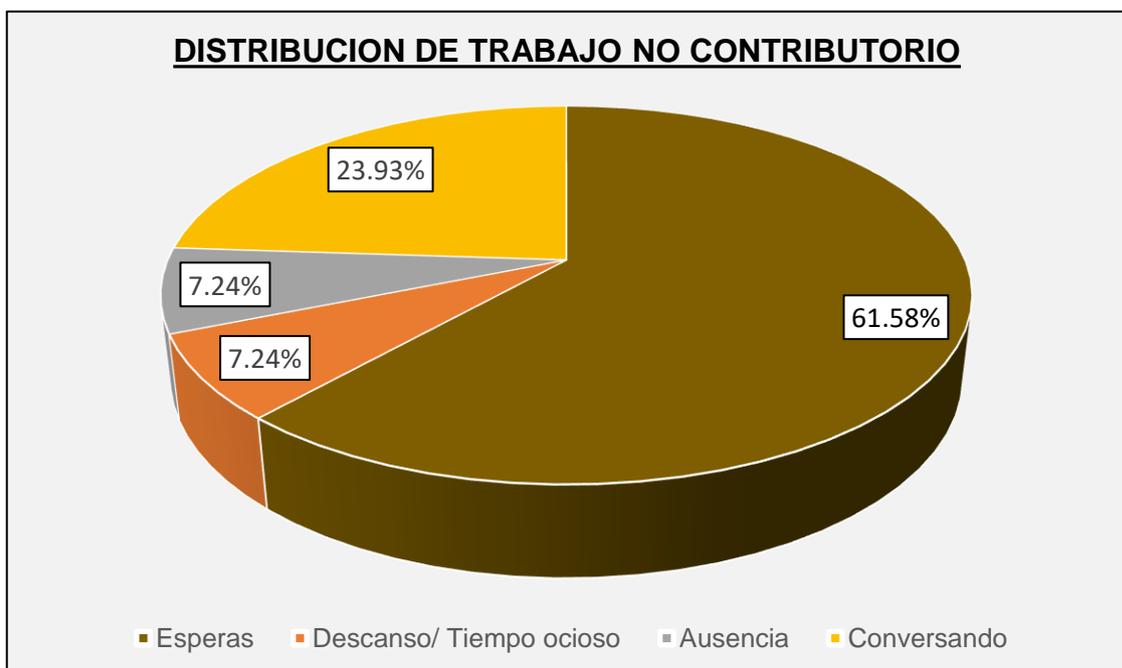
*Distribución de trabajo contributivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 24**

*Distribución del trabajo no contributivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.3.1. Distribución de trabajo por obrero

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 21**

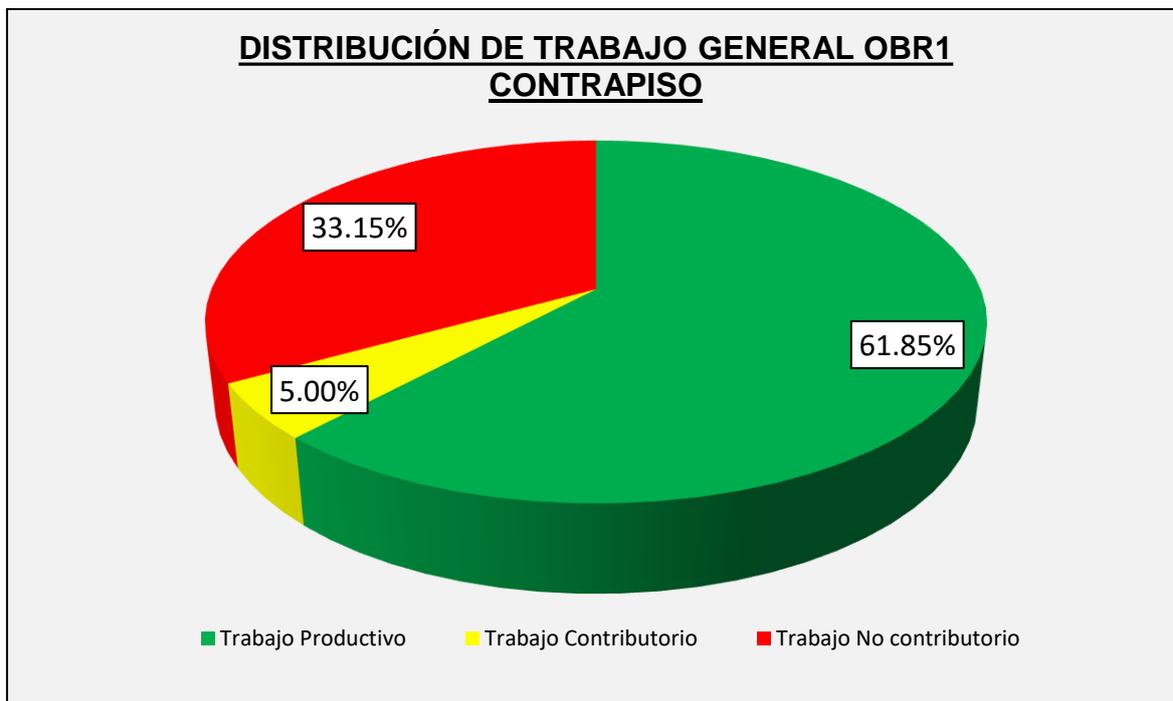
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida Contrapiso*

Tipo de trabajo	Descripción	Cod.	O1		O2		O3		O4	
			Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje
Trabajo Productivo	Regleado	R	279	51.67%	202	37.407%	0	0.00%	0	0.00%
	Vaciado de concreto	V	55	10.19%	103	19.074%	66	12.22%	45	8.33%
Trabajo Contributorio	Acarreo de material	A	0	0.00%	0	0.000%	33	6.11%	31	5.74%
	Preparacion del area de trabajo	P	27	5.00%	50	9.259%	31	5.74%	35	6.48%
	Transporte de Mezcla	T	0	0.00%	0	0.000%	78	14.44%	76	14.07%
Trabajo No contributorio	Esperas	E	95	17.59%	102	18.889%	225	41.67%	224	41.48%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	19	3.52%	19	3.519%	19	3.52%	19	3.52%
	Ausencia	AU	22	4.07%	10	1.852%	13	2.41%	31	5.74%
	Conversando	C	43	7.96%	54	10.000%	75	13.89%	79	14.63%
TOTAL			540	100.00%	540	100.000%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 25**

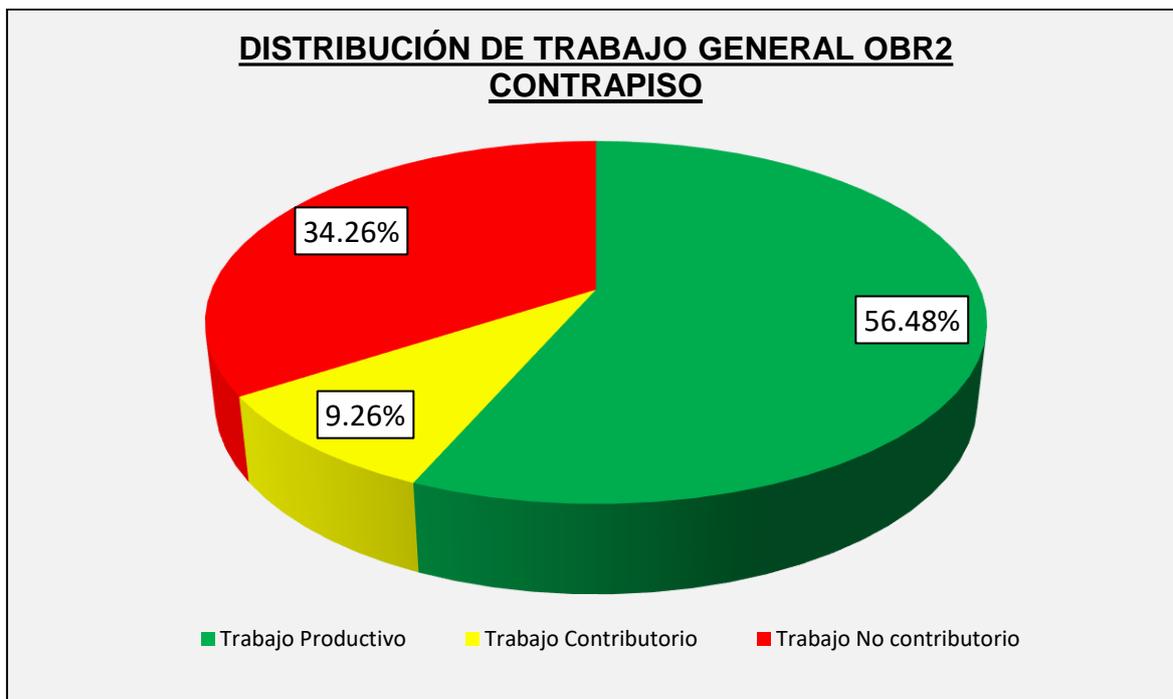
*Distribución de trabajo OBR1 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 26**

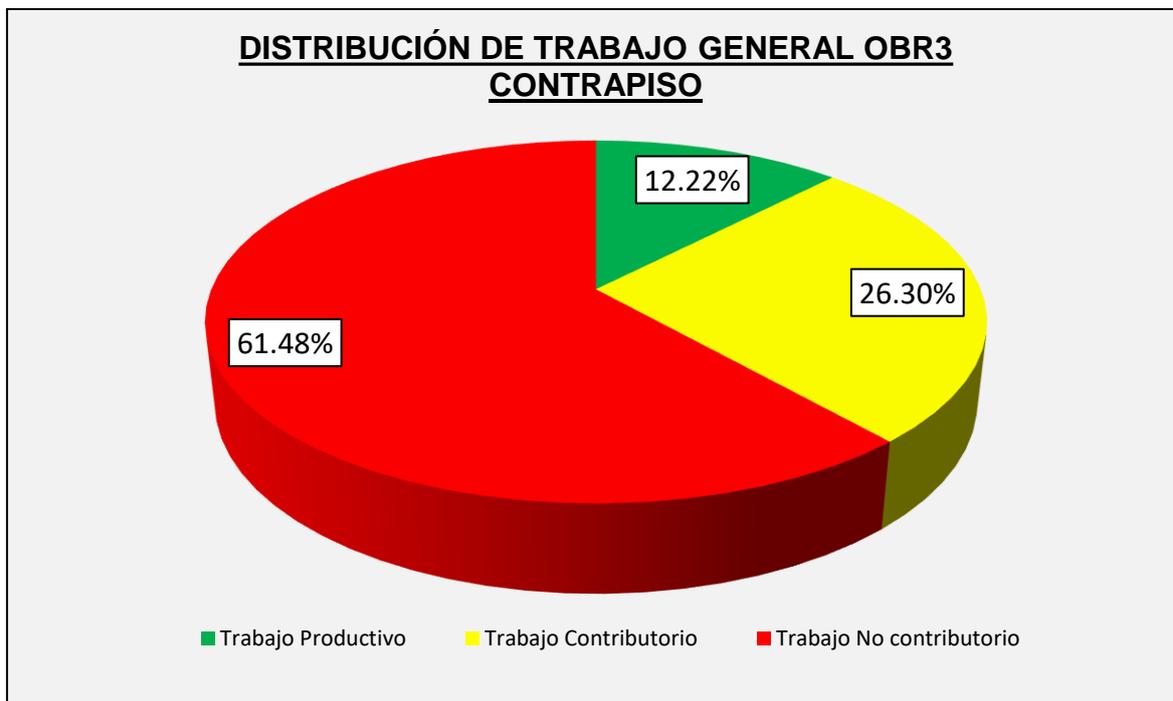
*Distribución de trabajo OBR2 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 27**

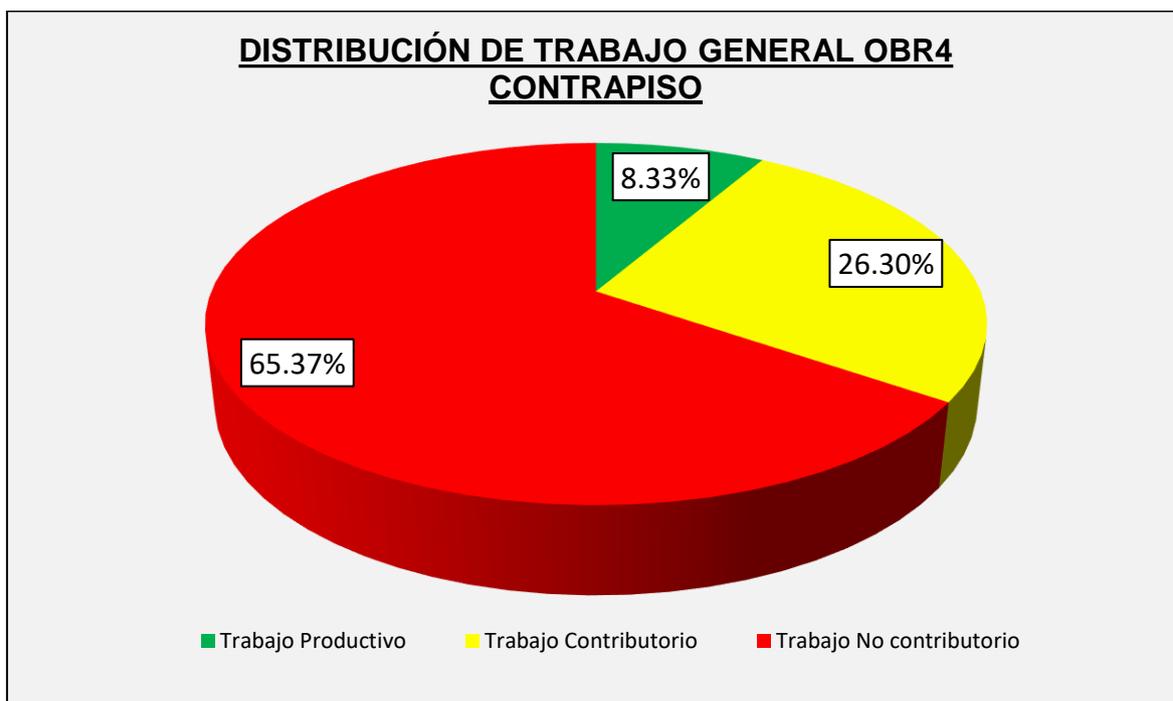
*Distribución de trabajo OBR3 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 28**

*Distribución de trabajo OBR4 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.3.3.1. Productividad de la partida

En base a la fórmula de la Figura 7, la productividad de la partida Contrapiso se calcula de la siguiente manera

#### Figura 10

*Productividad partida Contrapiso*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	4 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	32 HH
Cantidad producida	=	69.0847 m <sup>2</sup>
Productividad	=	<b>2.16</b> m <sup>2</sup> /HH

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4. Protocolo de mejora

Para generar un protocolo de mejora se consideraron los siguientes pasos.

##### 4.1.4.1. Identificación problema

En base a los cuadros de las mediciones iniciales, se generó un cuadro de observaciones de TNC de los obreros involucrados en las diferentes partidas.

**Tabla 22**

*Observaciones partida Muro bloques concreto*

Obrero	Observación
<b>OBR 1</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por conversar con sus compañeros y descansos prolongados
<b>OBR 2</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, principalmente causado por esperas de indicaciones y conversación durante ejecución de las partidas
<b>OBR 3</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por conversar con sus compañeros y tiempo ocioso
<b>OBR 4</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, principalmente causado por conversación con sus compañeros durante ejecución de las partidas
<b>OBR 5</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por conversar con sus compañeros y descansos prolongados.
<b>OBR 6</b>	La tabla N.º16 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, principalmente causado por conversación con sus compañeros, durante ejecución de las partidas

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 23***Observaciones partida Tarrajeo muros interiores*

Obrero	Observación
<b>OBR 1</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por descansos, conversar con sus compañeros y espera por materiales
<b>OBR 2</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por descansos prolongados, conversar con sus compañeros, espera por materiales y herramientas
<b>OBR 3</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por conversar con sus compañeros y espera de instrucciones.
<b>OBR 4</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado principalmente por descansos prolongados en horario laboral.
<b>OBR 5</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado principalmente por descansos prolongados en horario laboral.
<b>OBR 6</b>	La tabla N.º18 muestra que este obrero tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado principalmente por descansos prolongados y espera de instrucciones.

*Nota: Elaboración Propia***Tabla 24***Observaciones partida contrapiso*

Obrero	Observación
<b>OBR 1</b>	La tabla N.º20 muestra que este operario tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por espera de materiales, conversar con sus compañeros y ausencia del lugar de trabajo.
<b>OBR 2</b>	La tabla N.º20 muestra que este operario tiene un moderado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por espera de materiales y conversar con sus compañeros.
<b>OBR 3</b>	La tabla N.º20 muestra que este ayudante tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por espera de materiales, conversar con sus compañeros y ausencia del lugar de trabajo.
<b>OBR 4</b>	La tabla N.º20 muestra que este ayudante tiene un elevado porcentaje de trabajo no contributivo, causado por espera de materiales, conversar con sus compañeros y ausencia del lugar de trabajo.

*Nota: Elaboración Propia*

Se identificó que la conversación, esperas, tiempo ocioso fueron las actividades que más afectaron al porcentaje de TP.

#### **4.1.4.2. Implementación acciones para eliminar problema**

En vista de lo expuesto anteriormente, se aplicaron 3 medidas para reducir áreas críticas y deficientes en los diferentes procesos constructivos:

a) Reuniones diarias con personal.

Se organiza reuniones que duran como máximo 15 minutos, fueron realizadas al inicio de cada jornada laboral.

Se busca que involucre a todo el equipo para tocar temas como: la actividad a ejecutar, en qué lugar o departamento se ejecutará, cuantos obreros serán asignados y si se requiere el uso de la grúa para el transporte de material.

Con esta medida se busca eliminar el tiempo perdido por falta de instrucciones o reorganizaciones de última hora, disminuyendo así el TNC de esperas.

#### **Figura 11**

*Reunión diaria con personal de obra*



*Nota: Elaboración Propia*

## b) Fichas de protocolo de mejora.

Una vez que la actividad ha sido identificada y antes de su inicio se debe aplicar estas fichas, este documento evidencia la existencia de personal, materiales y equipos en el sitio necesarios para comenzar la partida. Con esta medida se busca eliminar el tiempo de esperas por falta de material y equipos.

**Figura 12***Ficha de control*

CONSTRUCTORA MORENO LINCH	
FICHA DE CONTROL	
OBRA	
LUGAR	
RESPONSABLE	
<b>1. Mano de obra</b>	
Operario <input type="checkbox"/>	Oficial <input type="checkbox"/> Peón <input type="checkbox"/>
<b>2. Materiales</b>	
Material	Cantidad
<b>3. Equipos y Herramientas</b>	
Equipos/Herramientas	Cantidad
<b>4. Maquinaria</b>	
Maquinaria	Cantidad
Observaciones:	

*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 13***Protocolo de mejora partida muro bloque concreto*

Ficha N.º

**PROTOCOLO DE MEJORA**

Empresa Contratista: MORENO LINCH  
 Obra: CONDOMINIO BICENTENARIO  
 Partida: MURO BLOQUE CONCRETO  
 Fecha: .../.../2023

Nombres y Apellidos	
DNI	
Tipo de Contratación	

Pregunta	SI	NO
1. ¿Se cuenta con el material para realizar la partida?		
2. ¿Se proporcionan planos e instrucciones claras para realizar las tareas?		
3. ¿Los trabajadores tienen conocimientos sobre el proyecto y los diferentes sectores en los que se desarrolla?		
4. ¿Los trabajadores pueden plantear dudas o inquietudes sobre el proyecto?		
5. ¿Se cuenta con el equipo de protección personal (EPP) necesario para cada partida?		
6. ¿Se cuenta con seguros de accidentes laborales para los trabajadores?		
7. ¿La cuadrilla cuenta con las herramientas necesarias para llevar a cabo sus labores?		
8. ¿Se mantiene el área de trabajo limpia y con fácil acceso a los materiales?		
9. ¿Los obreros recibieron una capacitación adecuada y cuentan con la experiencia necesaria en el tipo de trabajo que realiza?		
10. ¿Se realizan charlas de seguridad regularmente para informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales?		
11. ¿El ambiente laboral es seguro y se fomenta el trabajo en equipo?		
12. ¿Se cuenta con personal de supervisión en el lugar de trabajo a quien los obreros puedan consultar cualquier duda?		
13. ¿Se cuenta con andamios para la realización de la partida?		

*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 14***Protocolo de mejora partida tarrajeo muro interior*

CONSTRUCTORA  
MORENO LINCH

Ficha N.º

### **PROTOCOLO DE MEJORA**

Empresa Contratista: MORENO LINCH  
 Obra: CONDOMINIO BICENTENARIO  
 Partida: TARRAJEO DE MUROS  
 Fecha: .../.../2023

Nombres y Apellidos	
DNI	
Tipo de Contratación	

Pregunta	SI	NO
1. ¿Se cuenta con el material para realizar la partida?		
2. ¿Se proporcionan planos e instrucciones claras para realizar las tareas?		
3. ¿Se cuenta con los muros correctamente habilitados para la realización de esta partida?		
4. ¿Los trabajadores tienen conocimientos sobre el proyecto y los diferentes sectores en los que se desarrolla?		
5. ¿Los trabajadores pueden plantear dudas o inquietudes sobre el proyecto?		
6. ¿Se cuenta con el equipo de protección personal (EPP) necesario para cada partida?		
7. ¿Se cuenta con seguros de accidentes laborales para los trabajadores?		
8. ¿La cuadrilla cuenta con las herramientas necesarias para llevar a cabo sus labores?		
9. ¿Se mantiene el área de trabajo limpia y con fácil acceso a los materiales?		
10. ¿Los obreros recibieron una capacitación adecuada y cuentan con la experiencia necesaria en el tipo de trabajo que realiza?		
11. ¿Se realizan charlas de seguridad regularmente para informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales?		
12. ¿El ambiente laboral es seguro y se fomenta el trabajo en equipo?		
13. ¿Se cuenta con personal de supervisión en el lugar de trabajo a quien los obreros puedan consultar cualquier duda?		

*Nota: Elaboración Propia*

Figura 15

Protocolo de mejora partida contrapiso



Ficha N.º

### PROTOCOLO DE MEJORA

Empresa Contratista: MORENO LINCH  
 Obra: CONDOMINIO BICENTENARIO  
 Partida: CONTRAPISO  
 Fecha: .../.../2023

Nombres y Apellidos	
DNI	
Tipo de Contratación	

Pregunta	SI	NO
1. ¿Se cuenta con el material para realizar la partida?		
2. ¿Se proporcionan planos e instrucciones claras para realizar las tareas?		
3. ¿Se realizó la prueba de agua previo al vaciado?		
4. ¿Se humedeció la superficie con anticipación a la ejecución de la partida?		
5. ¿La grúa se cuenta operativa y lista para usarse?		
6. ¿Los trabajadores tienen conocimientos sobre el proyecto y los diferentes sectores en los que se desarrolla?		
7. ¿Los trabajadores pueden plantear dudas o inquietudes sobre el proyecto?		
8. ¿Se cuenta con el equipo de protección personal (EPP) necesario para cada partida?		
9. ¿Se cuenta con seguros de accidentes laborales para los trabajadores?		
10. ¿La cuadrilla cuenta con las herramientas necesarias para llevar a cabo sus labores?		
11. ¿Se mantiene el área de trabajo limpia y con fácil acceso a los materiales?		
12. ¿Los obreros recibieron una capacitación adecuada y cuentan con la experiencia necesaria en el tipo de trabajo que realiza?		
13. ¿Se realizan charlas de seguridad regularmente para informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales?		
14. ¿El ambiente laboral es seguro y se fomenta el trabajo en equipo?		
15. ¿Se cuenta con personal de supervisión en el lugar de trabajo a quien los obreros puedan consultar cualquier duda?		

Nota: Elaboración Propia

**Figura 16***Aplicación ficha**Nota: Elaboración Propia*

c) Horarios de rotación para supervisión.

Se elaboró un cronograma donde se ubica a personal de supervisión para cubrir las actividades en los diferentes pisos dependiendo los días.

Con esta medida se busca mitigar los TNC de conversación y descansos no justificados, así como supervisar el correcto avance de los flujogramas y partidas. También se registrarán los avances de producción para calcular la productividad.

**Tabla 25***Cronograma propuesto para supervisión*

Hora	Lun.		Mar.		Mié.		Jue.		Vie.		Sáb.	
8:00	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 3 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 4 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 3 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 4 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 3 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 4 (TORRE A PISO 7-14)
12:00	<b>ALMUERZO/DESCANSO</b>											
13:00	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 3 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 4 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 3 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 4 (TORRE A PISO 7-14)	PRACT 1 (TORRE A PISO 1-6)	PRACT 2 (TORRE A PISO 7-14)		
17:00												

*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 17**

*Supervisión y registro rendimiento*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 18**

*Supervisión recepción concreto para contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4.3. Monitoreo de resultados

Se monitorean y evalúan los resultados de la implementación de medidas para determinar si son los adecuados para incrementar la productividad de las partidas. Se aplicó nuevamente la herramienta Carta Balance a las partidas.

##### 4.1.4.3.1. Muro con bloques de concreto

**Tabla 26**

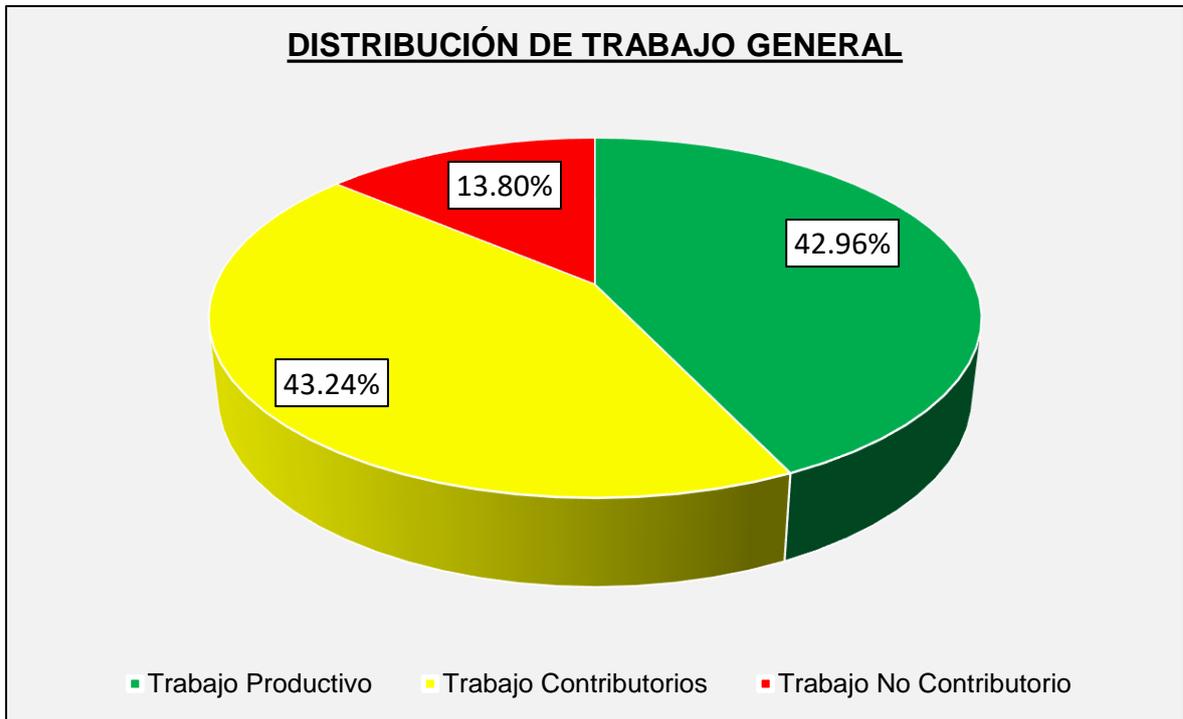
*Cuadro de distribución de trabajo general partida muro bloque concreto*

Tipo de trabajo	Descripción		# Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Nivelar bloques concreto	NP	349	42.96%	25.07%
	Asentado de mezcla (juntas)	AM	438		31.47%
	Asentar bloques de concreto	AS	362		26.01%
	Instalación aceros horizontales	ST	90		6.47%
	Vaciado mezcla en alveolos	AL	153		10.99%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	533	43.24%	38.04%
	Transporte de herramientas	H	145		10.35%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	315		22.48%
	Preparar mezcla	PM	82		5.85%
	Cortar bloques de concreto	CB	264		18.84%
	Tirar cordel	T	62		4.43%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	116	13.80%	25.95%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	188		42.06%
	Conversando	C	143		31.99%
<b>TOTAL</b>			3240	100.00%	

*Nota: Elaboración Propi*

**Gráfico 29**

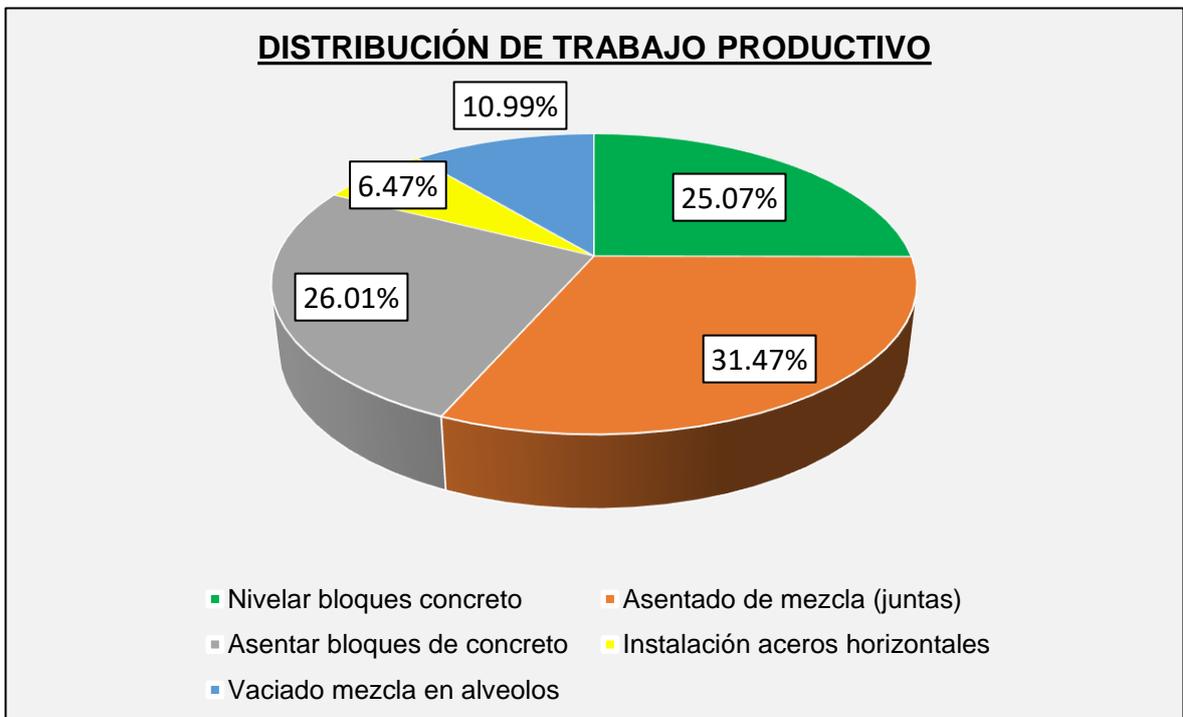
*Distribución de trabajo general aptida muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 30**

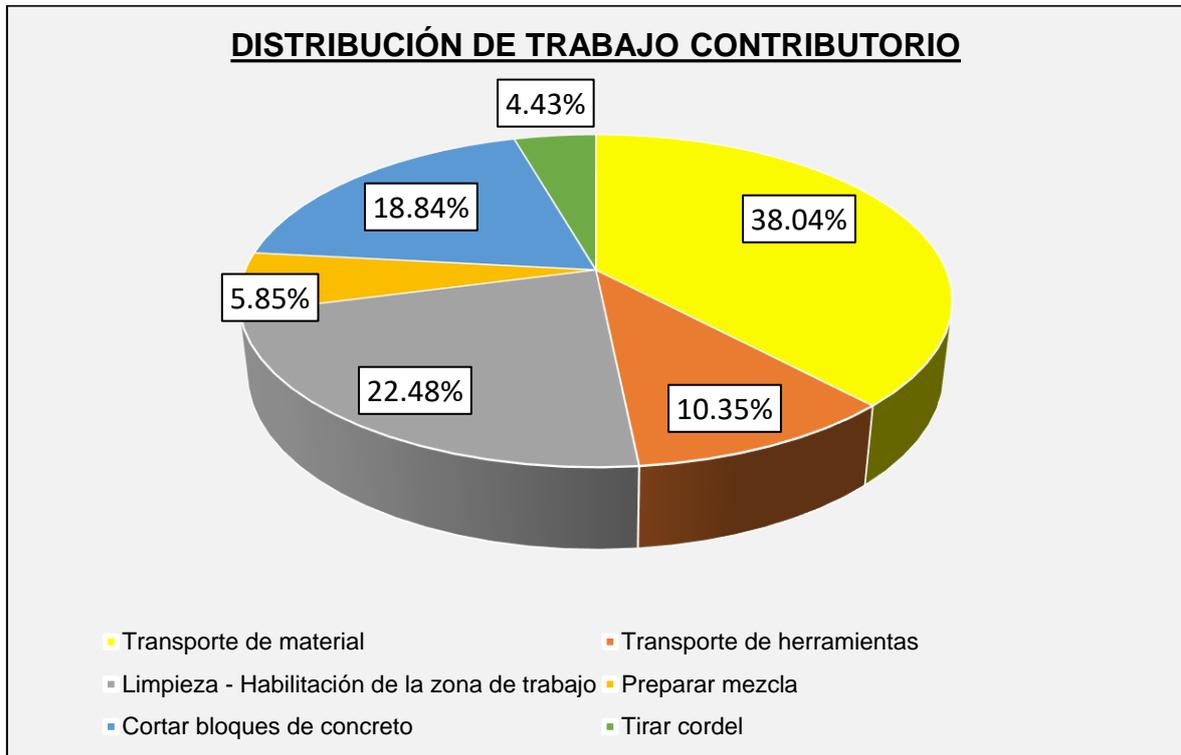
*Distribución trabajo productivo muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 31**

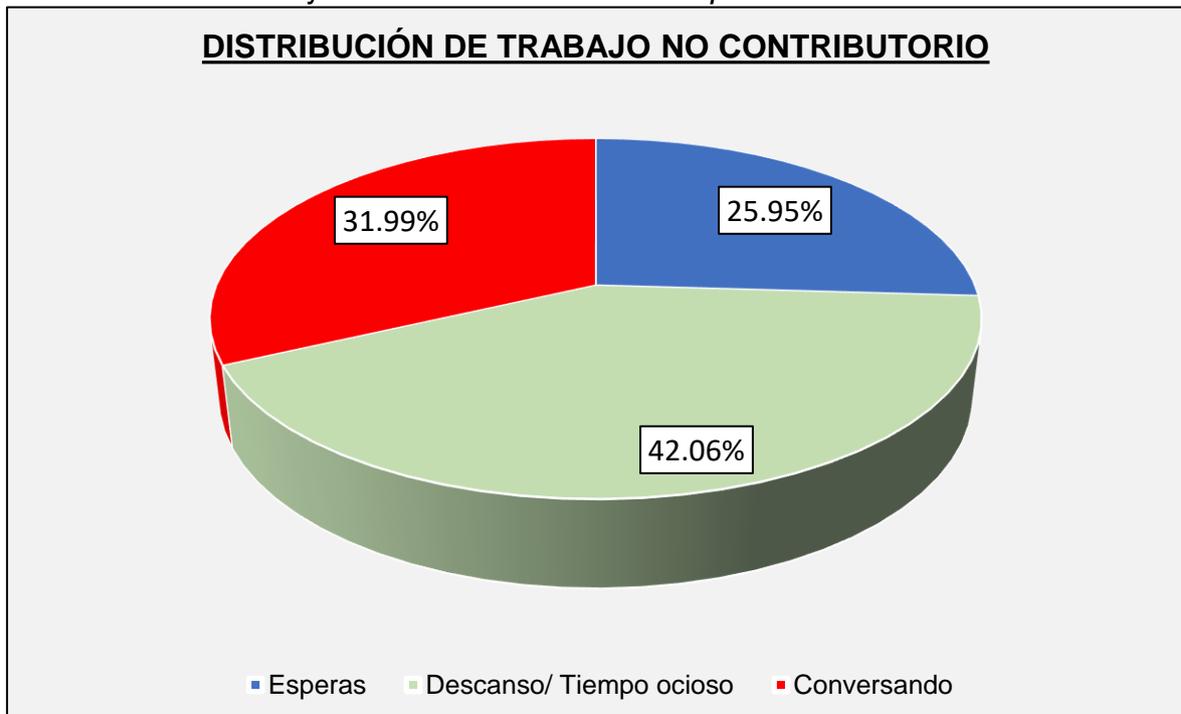
*Distribución del trabajo contributorio muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 32**

*Distribución del trabajo no contributorio muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

## Distribución de trabajo por obrero

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 27**

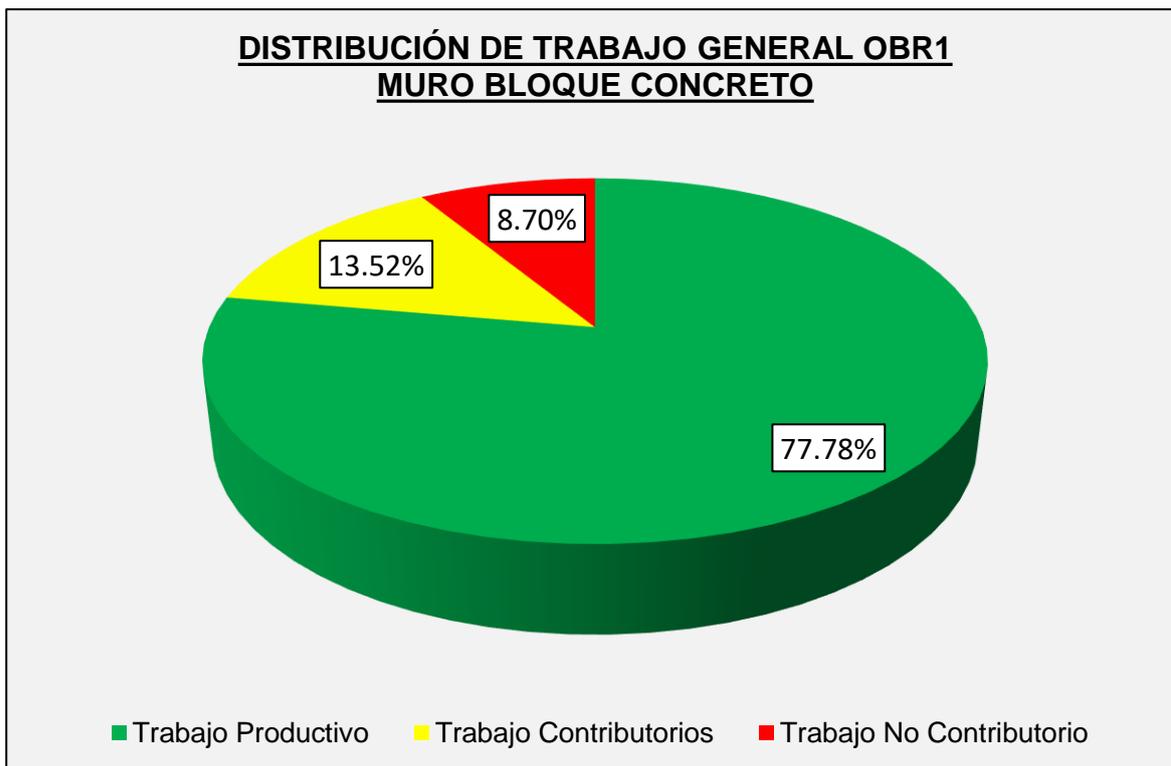
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida muro bloque concreto*

Tipo de trabajo	Descripción		O1		O2		O3		O4		O5		O6	
			Medición	Porcentaje										
Trabajo Productivo	Nivelar bloques concreto	NP	120	22.22%	0	0.00%	120	22.22%	0	0.00%	109	20.19%	0	0.00%
	Asentado de mezcla (juntas)	AM	142	26.30%	0	0.00%	150	27.78%	0	0.00%	146	27.04%	0	0.00%
	Asentar bloques de concreto	AS	124	22.96%	0	0.00%	119	22.04%	0	0.00%	119	22.04%	0	0.00%
	Instalación aceros horizontales	ST	34	6.30%	0	0.00%	26	4.81%	0	0.00%	30	5.56%	0	0.00%
Trabajo Contributorios	Vaciado mezcla en alveolos	AL	0	0.00%	50	9.26%	0	0.00%	47	8.70%	0	0.00%	56	10.37%
	Transporte de material	M	20	3.70%	153	28.33%	23	4.26%	152	28.15%	23	4.26%	162	30.00%
	Transporte de herramientas	H	9	1.67%	46	8.52%	10	1.85%	41	7.59%	9	1.67%	30	5.56%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	2	0.37%	99	18.33%	3	0.56%	104	19.26%	3	0.56%	104	19.26%
	Preparar mezcla	PM	21	3.89%	6	1.11%	24	4.44%	3	0.56%	23	4.26%	5	0.93%
	Cortar bloques de concreto	CB	0	0.00%	89	16.48%	0	0.00%	92	17.04%	0	0.00%	83	15.37%
	Tirar cordel	T	21	3.89%	0	0.00%	18	3.33%	0	0.00%	23	4.26%	0	0.00%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	2	0.37%	23	4.26%	3	0.56%	37	6.85%	9	1.67%	42	7.78%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	33	6.11%	32	5.93%	26	4.81%	33	6.11%	32	5.93%	32	5.93%
	Conversando	C	12	2.22%	42	7.78%	18	3.33%	31	5.74%	14	2.59%	26	4.81%
<b>TOTAL</b>			540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 33**

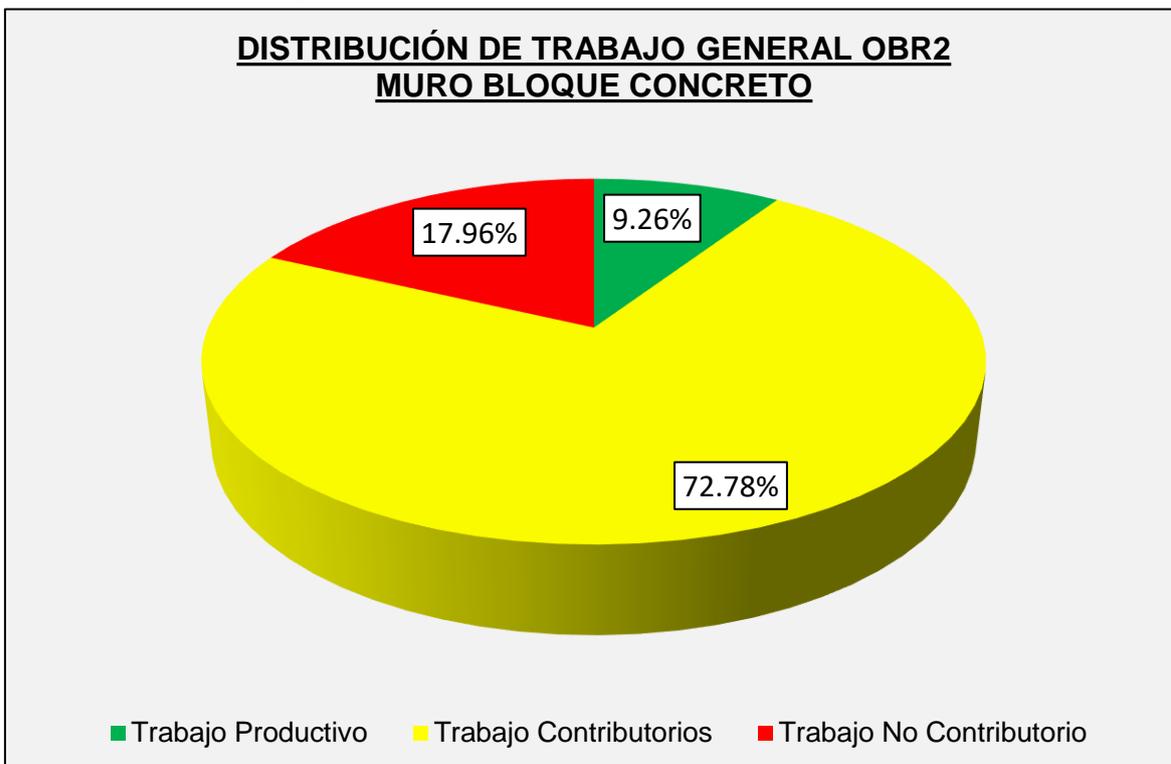
*Distribución de trabajo OBR1 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 34**

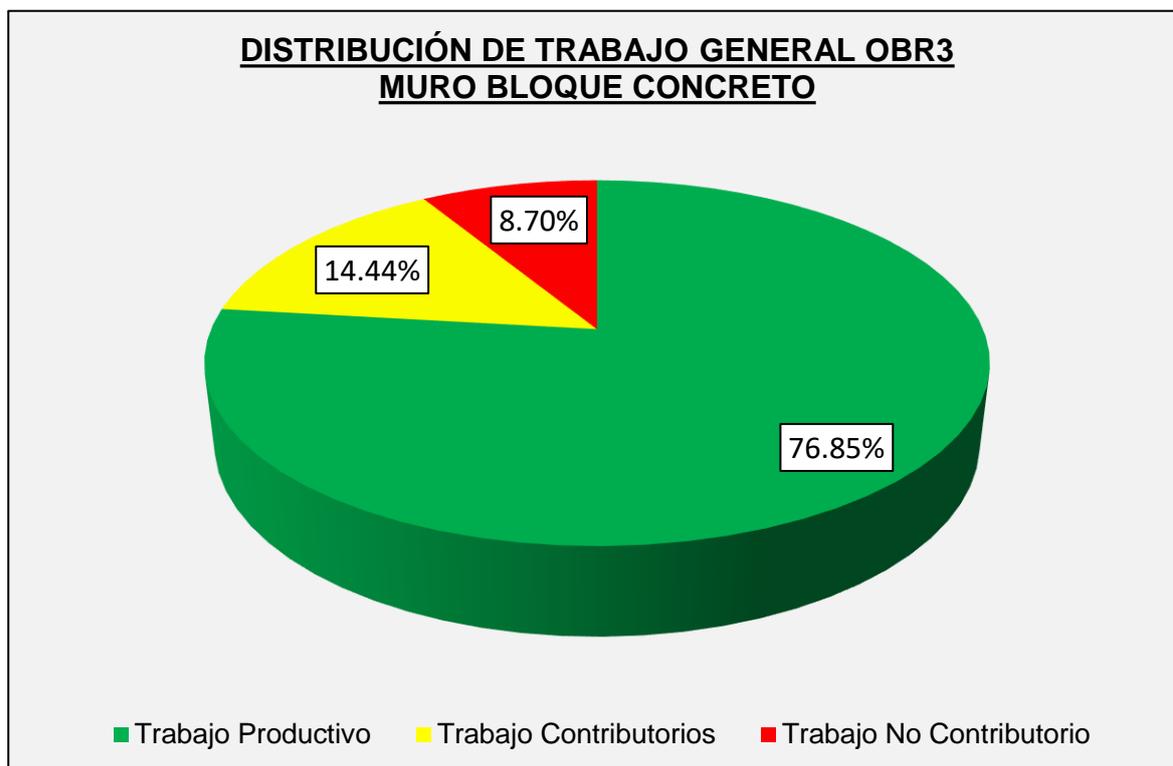
*Distribución de trabajo OBR2 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 35**

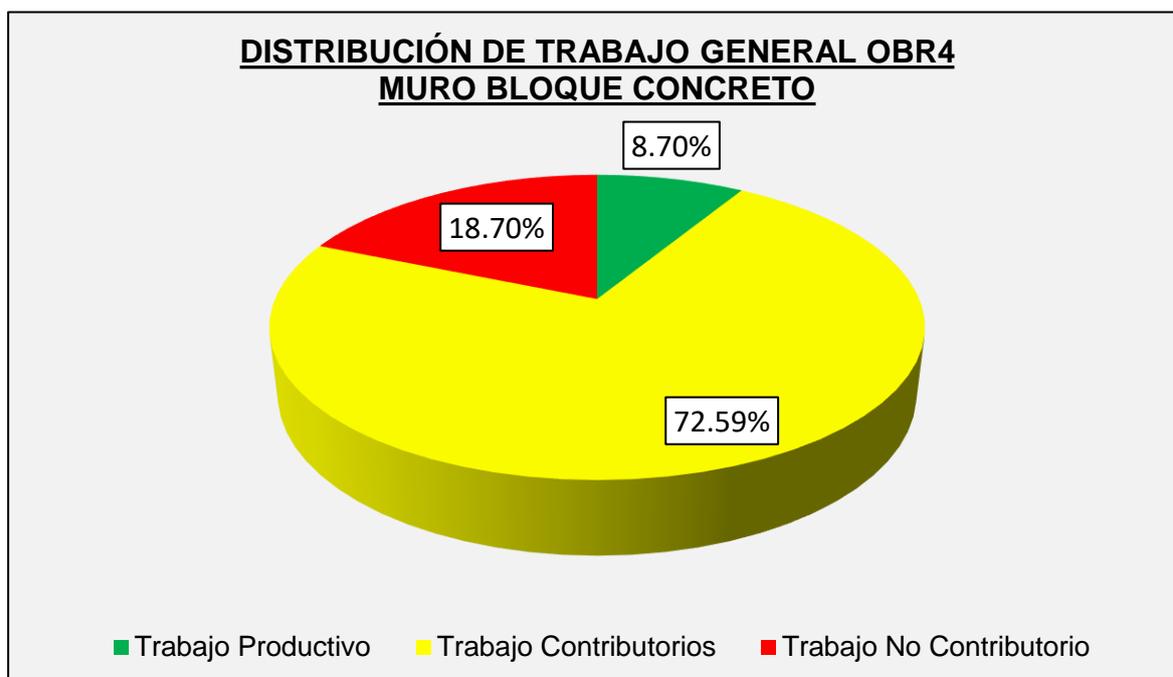
*Distribución de trabajo OBR3 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 36**

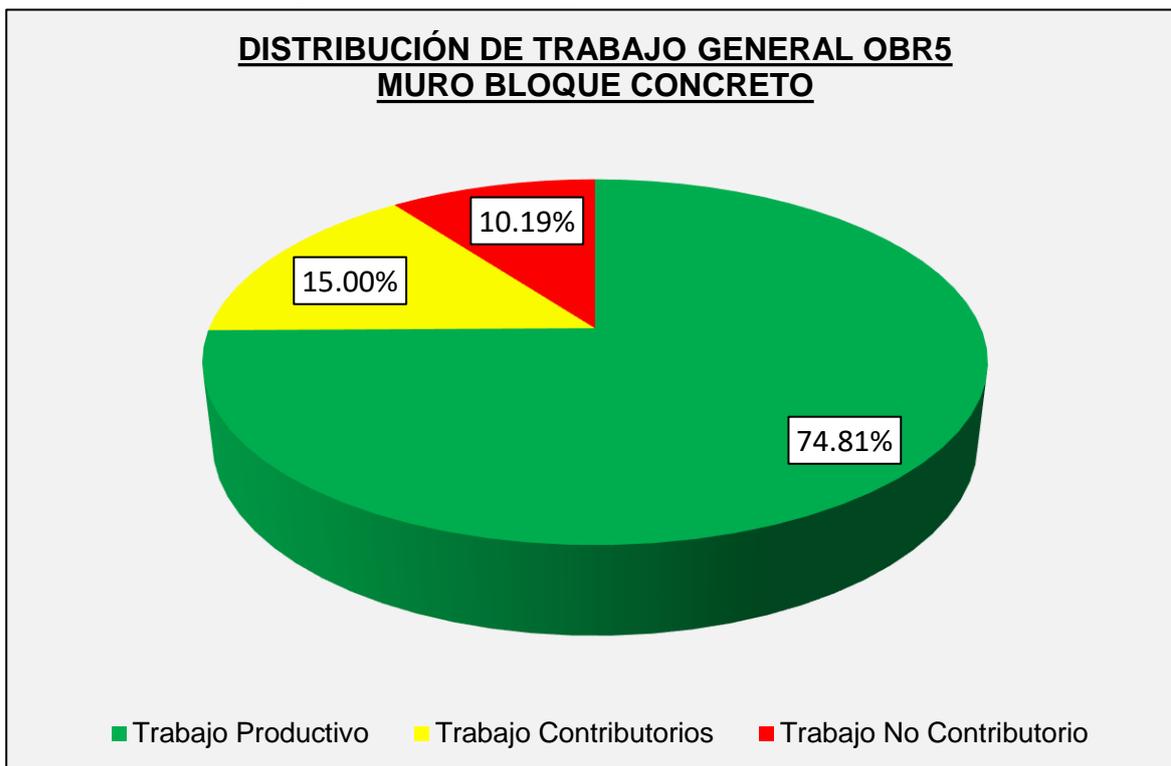
*Distribución de trabajo OBR4 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 37**

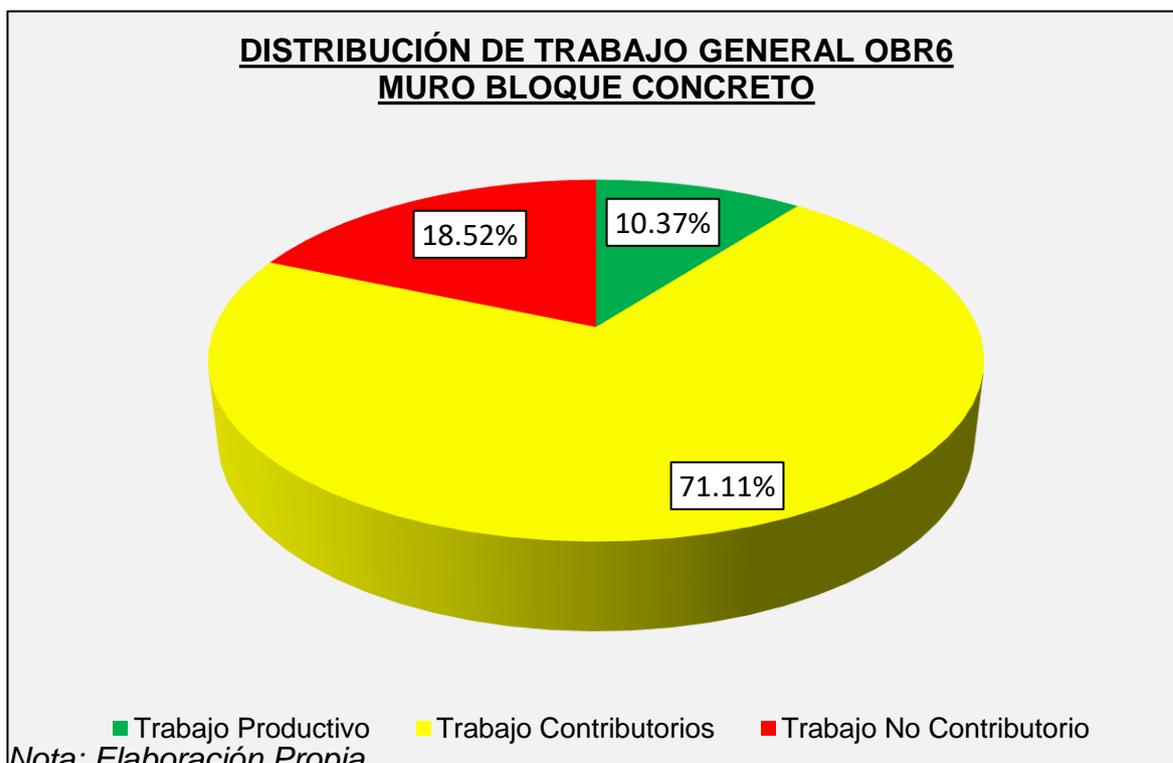
*Distribución de trabajo OBR5 muro bloque concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 38**

*Distribución de trabajo OBR6 muro bloque concreto*



### Productividad partida

En base a la fórmula de la Figura 7, la productividad de la partida muro bloque concreto se calcula de la siguiente manera.

#### Figura 19

*Productividad partida muro bloque concreto*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	6 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	48 HH
Cantidad producida	=	55.16 m <sup>2</sup>
Productividad	=	<b>1.15</b> m <sup>2</sup> /HH

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4.3.2. Tarrajeo muros de interiores

### Distribución de trabajo general

**Tabla 28**

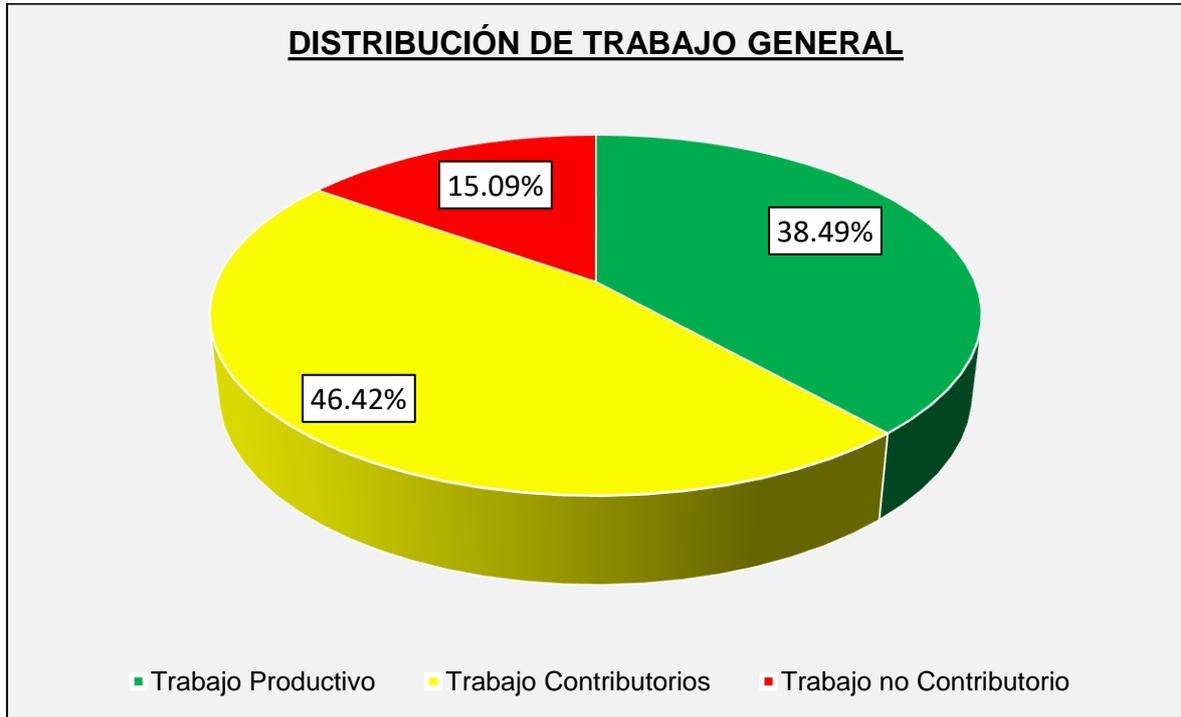
*Cuadro de distribución de trabajo general partida tarrajeo muros interiores*

Tipo de trabajo	Descripción		# Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Nivelar mezcla - Regleado	NM	290	38.49%	23.26%
	Aplicar mezcla	AM	696		55.81%
	Alisar Tarrajeo	AT	261		20.93%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	506	46.42%	33.64%
	Transporte de herramientas	H	228		15.16%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	445		29.59%
	Preparar - Humedecer la superficie	PS	77		5.12%
	Preparar mezcla	PM	107		7.11%
	Señalizar tarrajeo - Puntos	ST	141		9.38%
Trabajo no Contributorio	Esperas	E	127	15.09%	25.97%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	207		42.33%
	Conversando	C	155		31.70%
<b>TOTAL</b>			3240	100.00%	

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 39**

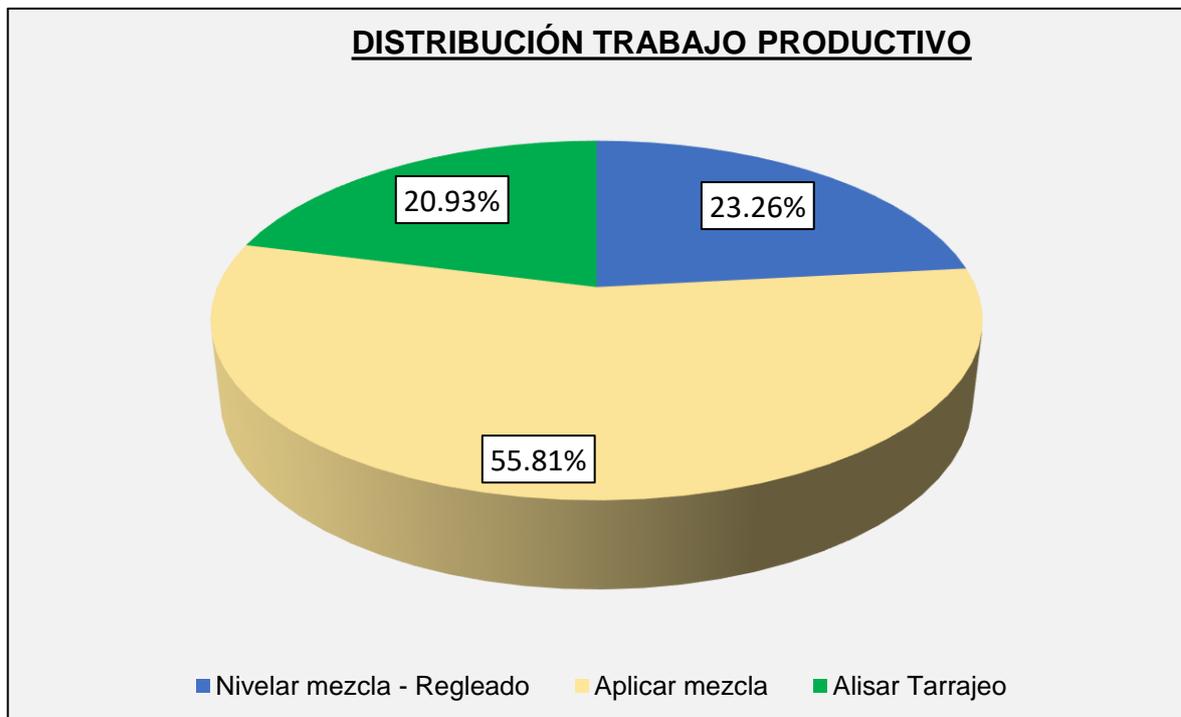
*Distribución trabajo general partida tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 40**

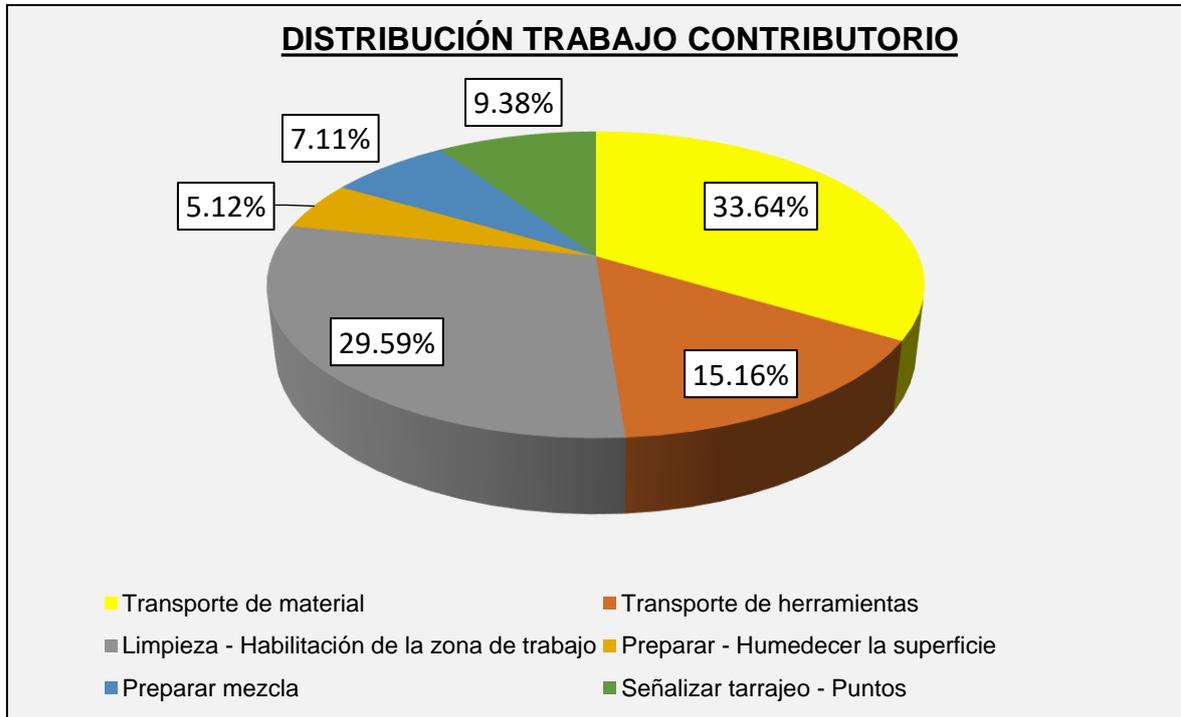
*Distribución del trabajo productivo tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 41**

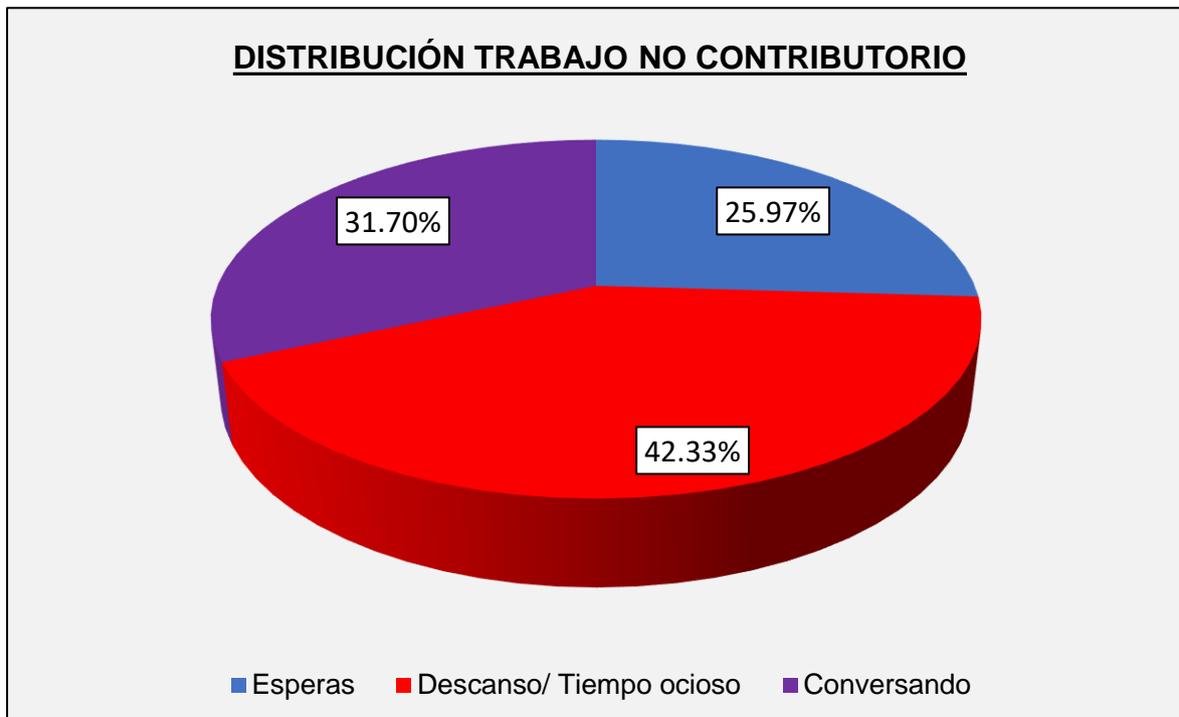
*Distribución de trabajo contributorio tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 42**

*Distribución de trabajo no contributorio tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

## Distribución de trabajo por obrero

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 29**

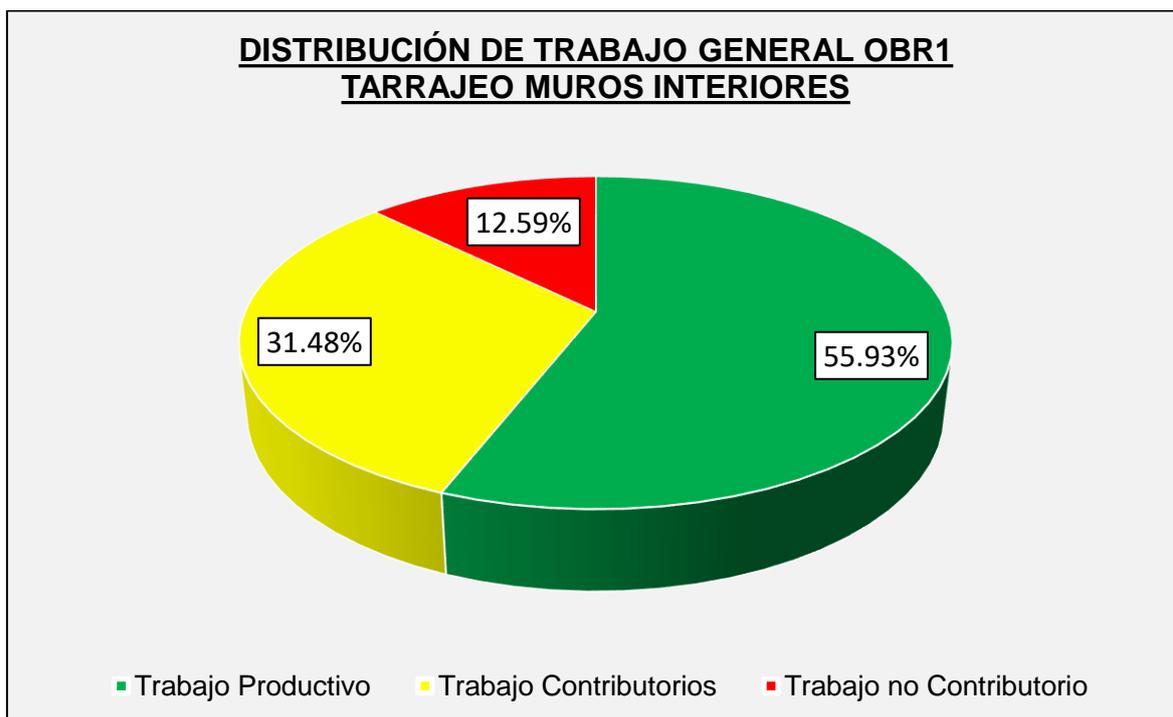
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida tarrajeo muros interiores*

Tipo de trabajo	Descripción		O1		O2		O3		O4		O5		O6	
			Medición	Porcentaje										
Trabajo Productivo	Nivelar mezcla - Regleado	NM	78	14.44%	70	12.96%	0	0.00%	71	13.15%	71	13.15%	0	0.00%
	Aplicar mezcla	AM	162	30.00%	168	31.11%	0	0.00%	191	35.37%	175	32.41%	0	0.00%
	Alisar Tarrajeo	AT	62	11.48%	70	12.96%	0	0.00%	56	10.37%	73	13.52%	0	0.00%
Trabajo Contributorios	Transporte de material	M	29	5.37%	31	5.74%	188	34.81%	28	5.19%	31	5.74%	199	36.85%
	Transporte de herramientas	H	38	7.04%	34	6.30%	48	8.89%	33	6.11%	33	6.11%	42	7.78%
	Limpieza - Habilitación de la zona de trabajo	L	15	2.78%	11	2.04%	200	37.04%	14	2.59%	16	2.96%	189	35.00%
	Preparar - Humedecer la superficie	PS	21	3.89%	24	4.44%	0	0.00%	17	3.15%	15	2.78%	0	0.00%
	Preparar mezcla	PM	28	5.19%	22	4.07%	0	0.00%	30	5.56%	27	5.00%	0	0.00%
	Señalizar tarrajeo - Puntos	ST	39	7.22%	34	6.30%	0	0.00%	36	6.67%	32	5.93%	0	0.00%
Trabajo no Contributorio	Esperas	E	17	3.15%	15	2.78%	31	5.74%	13	2.41%	15	2.78%	36	6.67%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	31	5.74%	31	5.74%	41	7.59%	32	5.93%	31	5.74%	41	7.59%
	Conversando	C	20	3.70%	30	5.56%	32	5.93%	19	3.52%	21	3.89%	33	6.11%
<b>TOTAL</b>			540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 43**

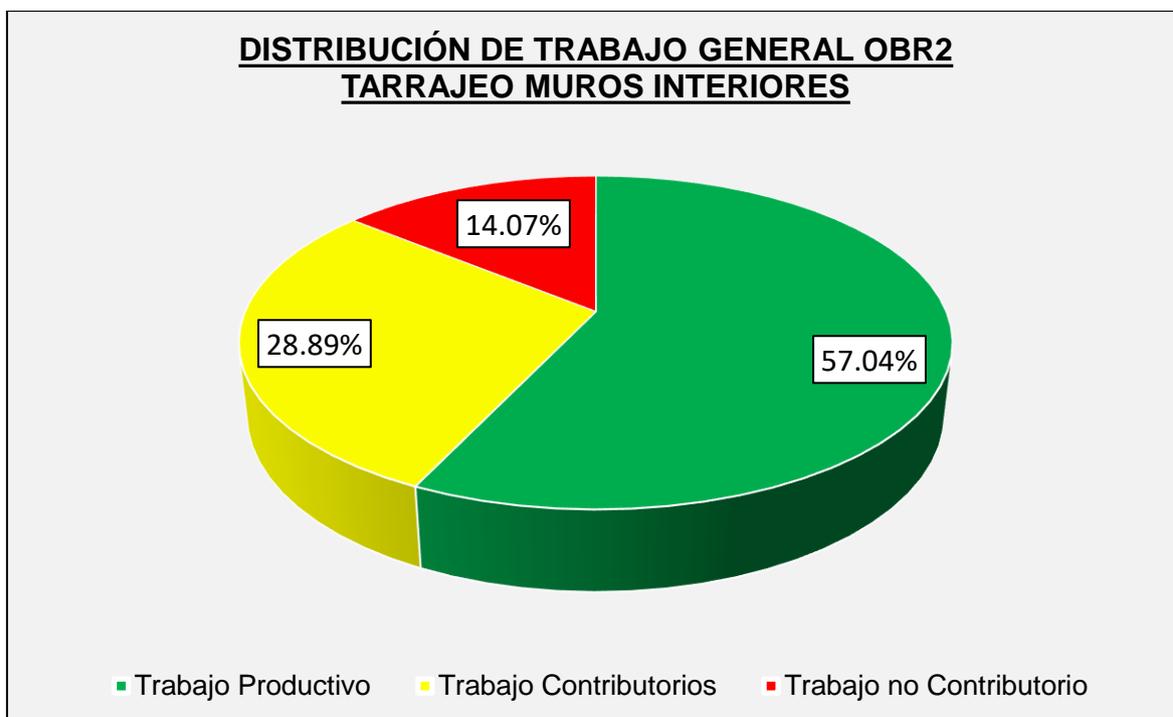
*Distribución de trabajo OBR1 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 44**

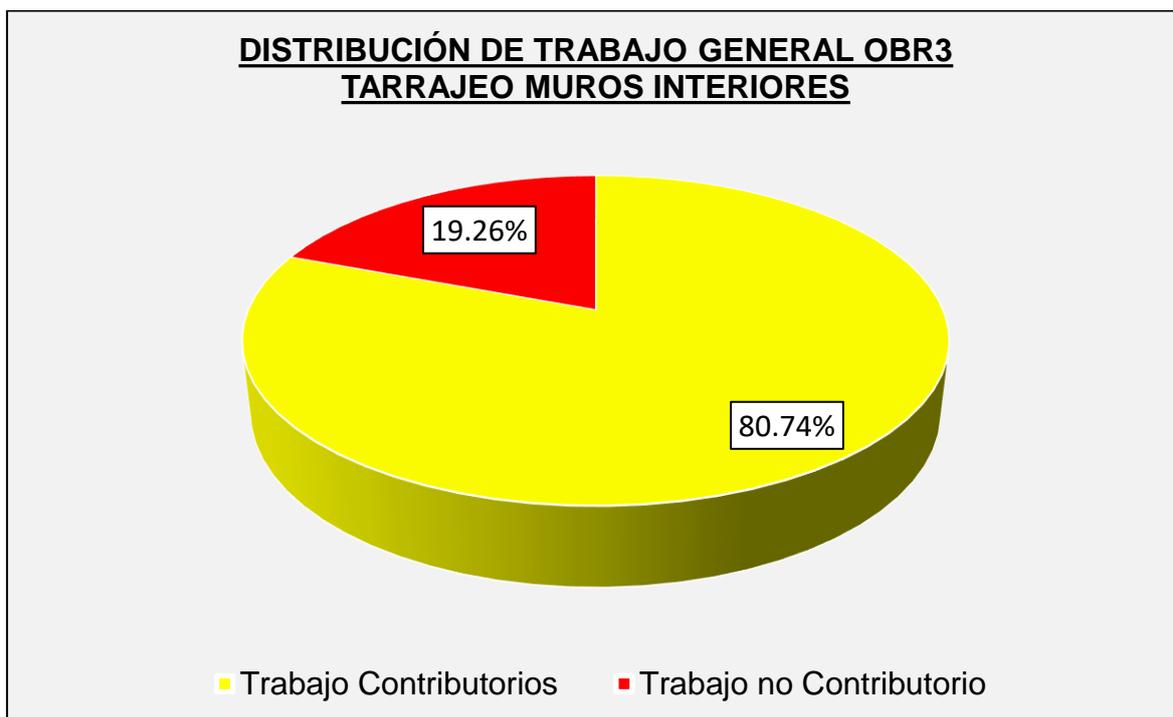
*Distribución de trabajo OBR2 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 45**

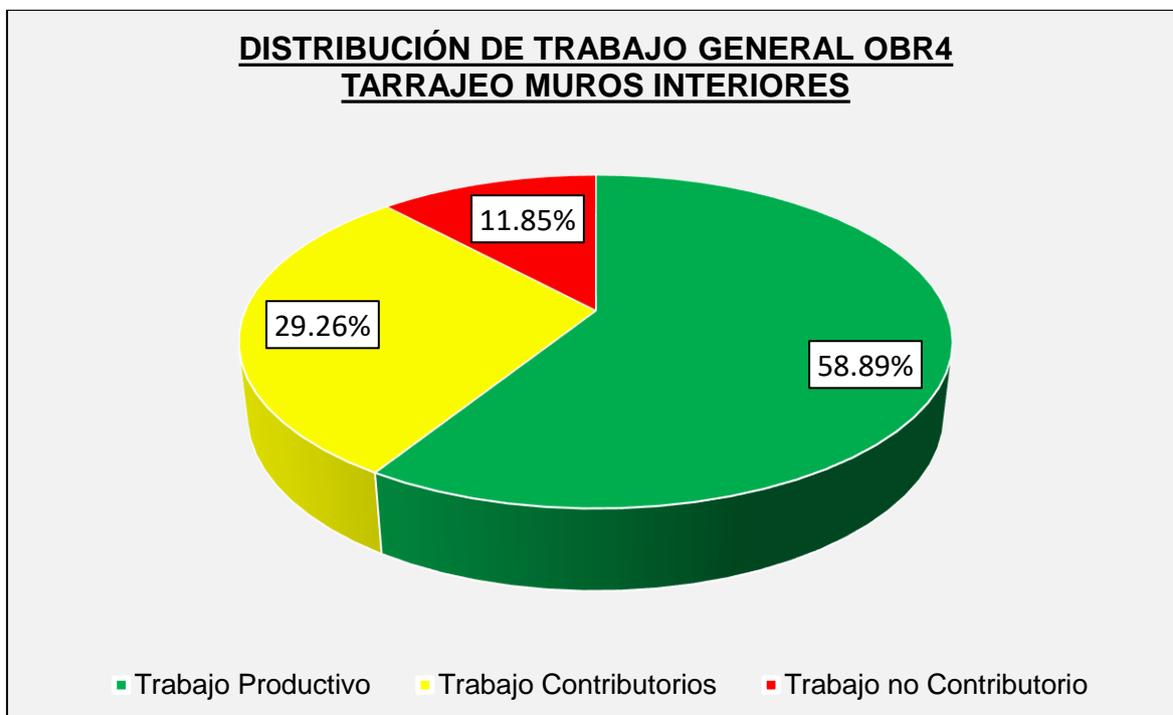
*Distribución de trabajo OBR3 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 46**

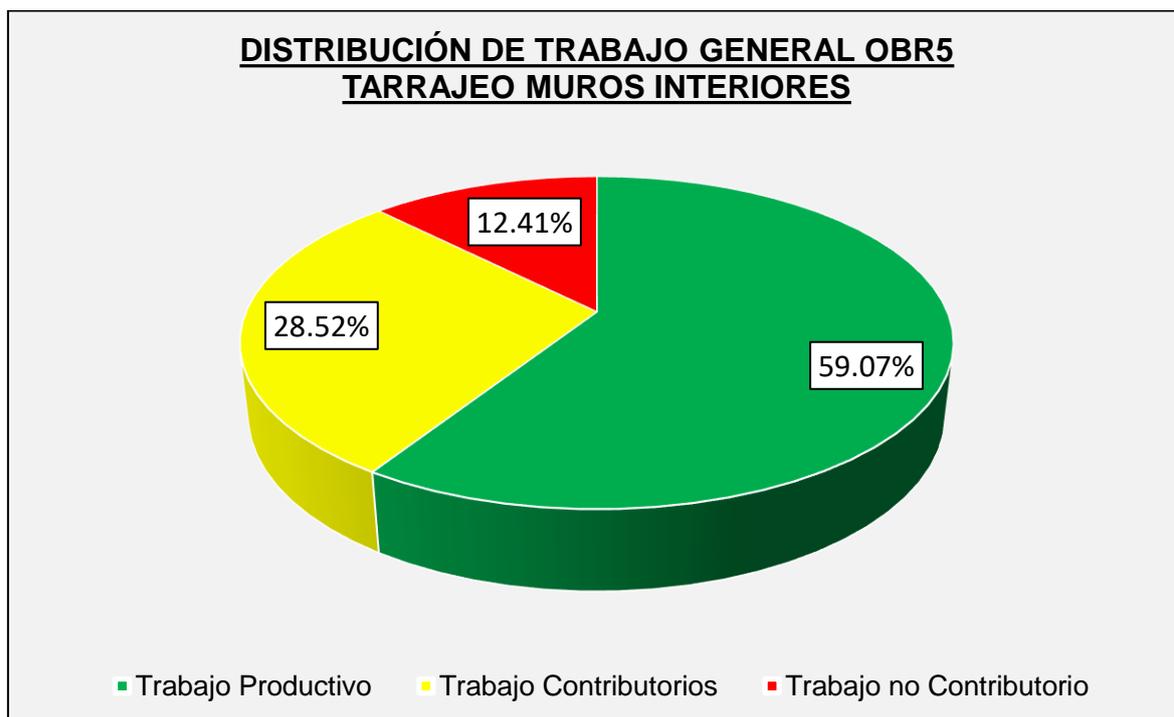
*Distribución de trabajo OBR4 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 47**

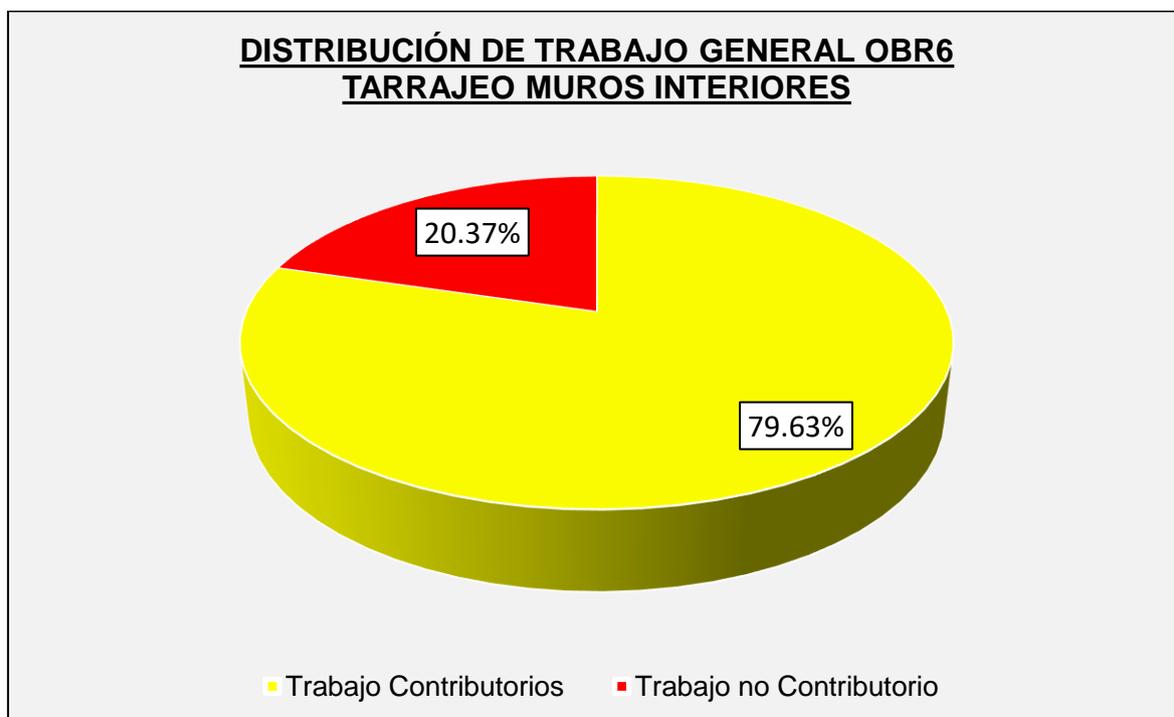
*Distribución de trabajo OBR5 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 48**

*Distribución de trabajo OBR6 Tarrajeo muros interiores*



*Nota: Elaboración Propia*

**Productividad partida**

En base a la fórmula de la Figura 7, la productividad de la partida Tarrajeo de muros interiores se calcula de la siguiente manera.

**Figura 20**

*Productividad partida tarrajeo muros interiores*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	6 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	48 HH
Cantidad producida	=	66.04 m <sup>2</sup>
Productividad	=	<b>1.38</b> m <sup>2</sup> /HH

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4.3.1. Contrapiso

### Distribución de trabajo general

**Tabla 30**

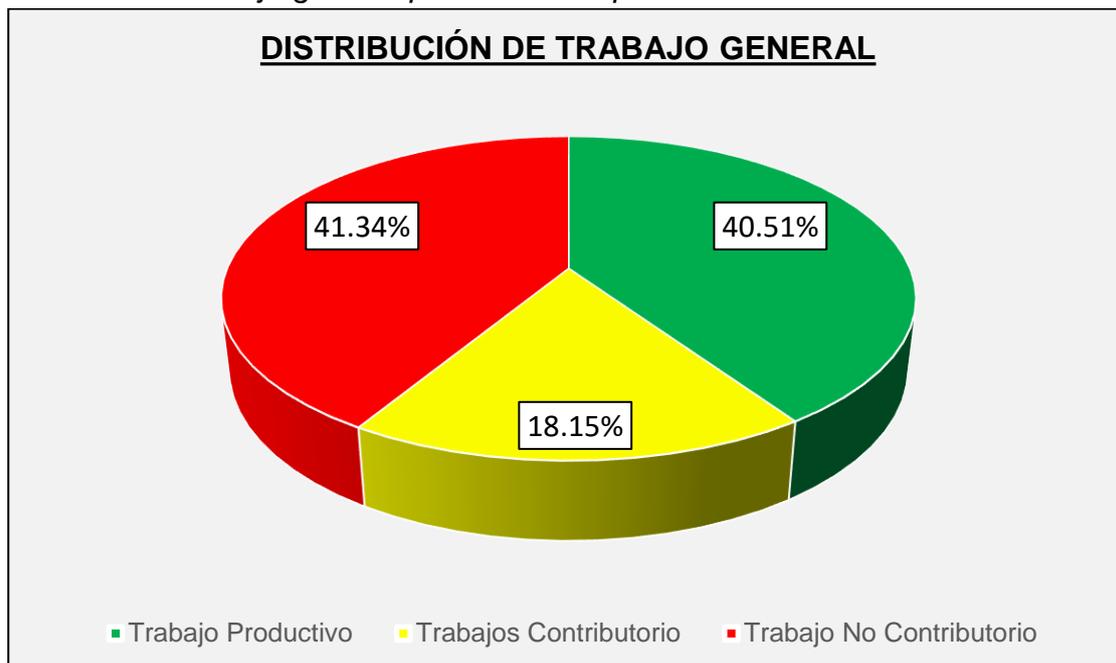
*Cuadro de distribución de trabajo general partida Contrapiso*

Tipo de trabajo	Descripción	Cod.	# de Mediciones	Porcentaje de trabajo	Porcentaje desagregado
Trabajo Productivo	Regleado	R	596	40.51%	68.11%
	Vaciado de concreto	V	279		31.89%
Trabajos Contributorio	Acarreo de material	A	73	18.15%	18.62%
	Preparacion del area de trabajo	P	144		36.73%
	Transporte de Mezcla	T	175		44.64%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	527	41.34%	59.01%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	80		8.96%
	Ausencia	AU	55		6.16%
	Conversando	C	231		25.87%
TOTAL			2160	100.00%	

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 49**

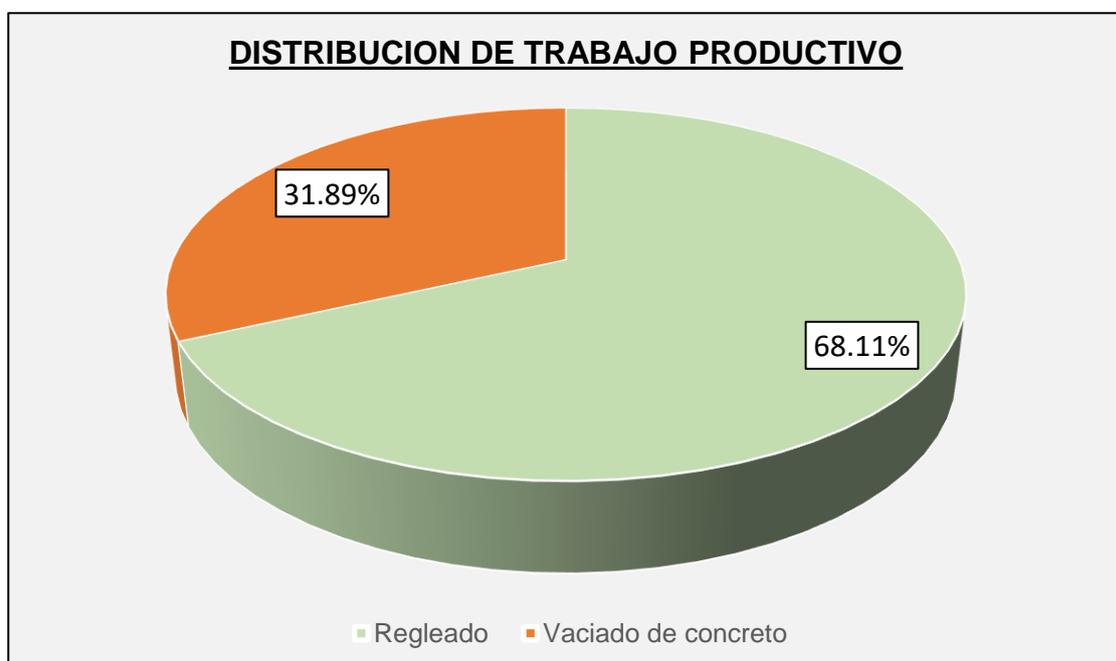
*Distribución trabajo general partida Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 50**

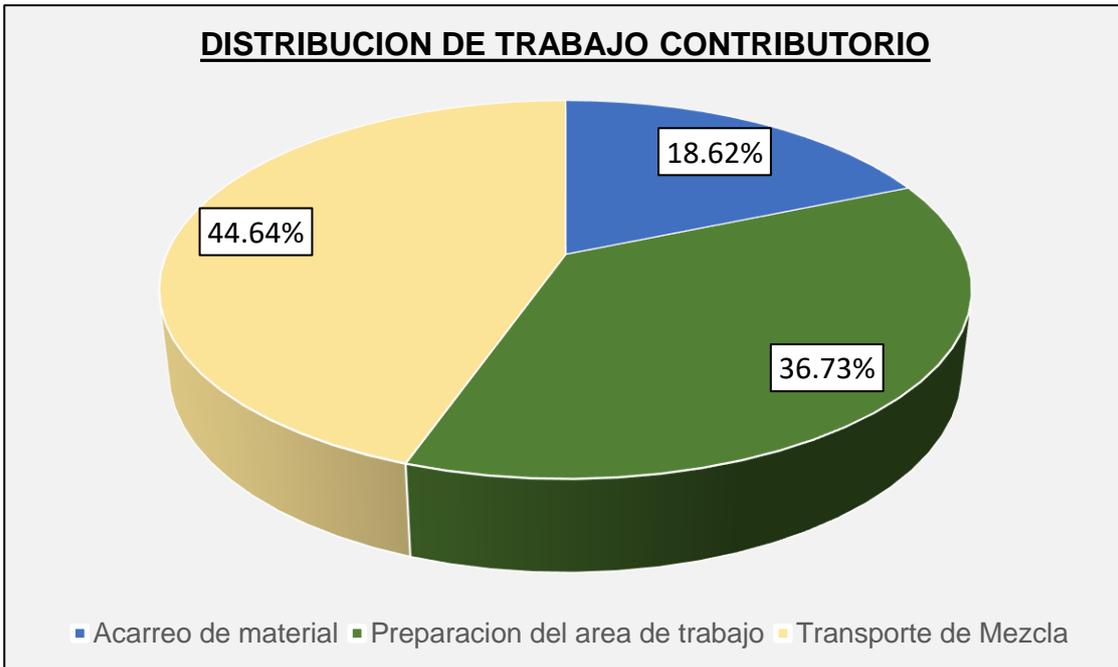
*Distribución del trabajo productivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 51**

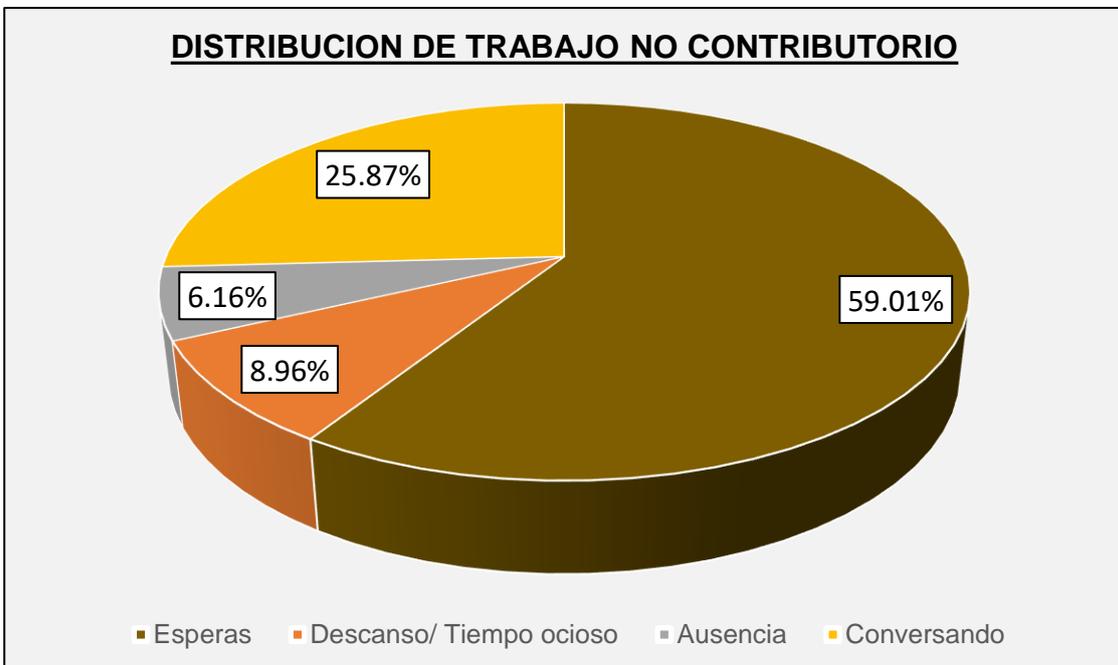
*Distribución del trabajo contributivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 52**

*Distribución del trabajo no contributivo Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

## Distribución de trabajo por obrero

Se delimita el cuadro de distribución general por obrero de la partida de la siguiente manera.

**Tabla 31**

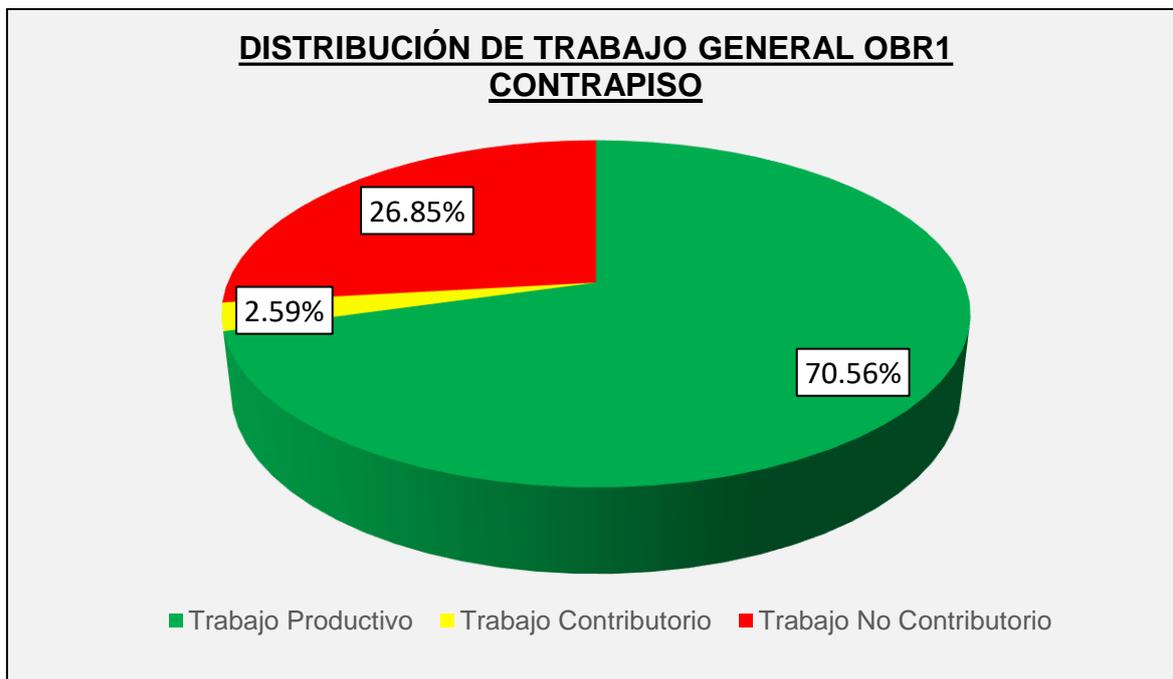
*Cuadro de distribución del trabajo por obrero partida Contrapiso*

Tipo de trabajo	Descripción	Cod.	O1		O2		O3		O4	
			Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje	Medición	Porcentaje
Trabajo Productivo	Regleado	R	336	62.22%	260	48.148%	0	0.00%	0	0.00%
	Vaciado de concreto	V	45	8.33%	73	13.519%	89	16.48%	72	13.33%
Trabajo Contributorio	Acarreo de material	A	0	0.00%	1	0.185%	35	6.48%	37	6.85%
	Preparacion del area de trabajo	P	14	2.59%	36	6.667%	45	8.33%	49	9.07%
	Transporte de Mezcla	T	0	0.00%	0	0.000%	84	15.56%	91	16.85%
Trabajo No Contributorio	Esperas	E	63	11.67%	87	16.111%	181	33.52%	196	36.30%
	Descanso/ Tiempo ocioso	D	20	3.70%	20	3.704%	20	3.70%	20	3.70%
	Ausencia	AU	24	4.44%	9	1.667%	15	2.78%	7	1.30%
	Conversando	C	38	7.04%	54	10.000%	71	13.15%	68	12.59%
TOTAL			540	100.00%	540	100.000%	540	100.00%	540	100.00%

*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 53**

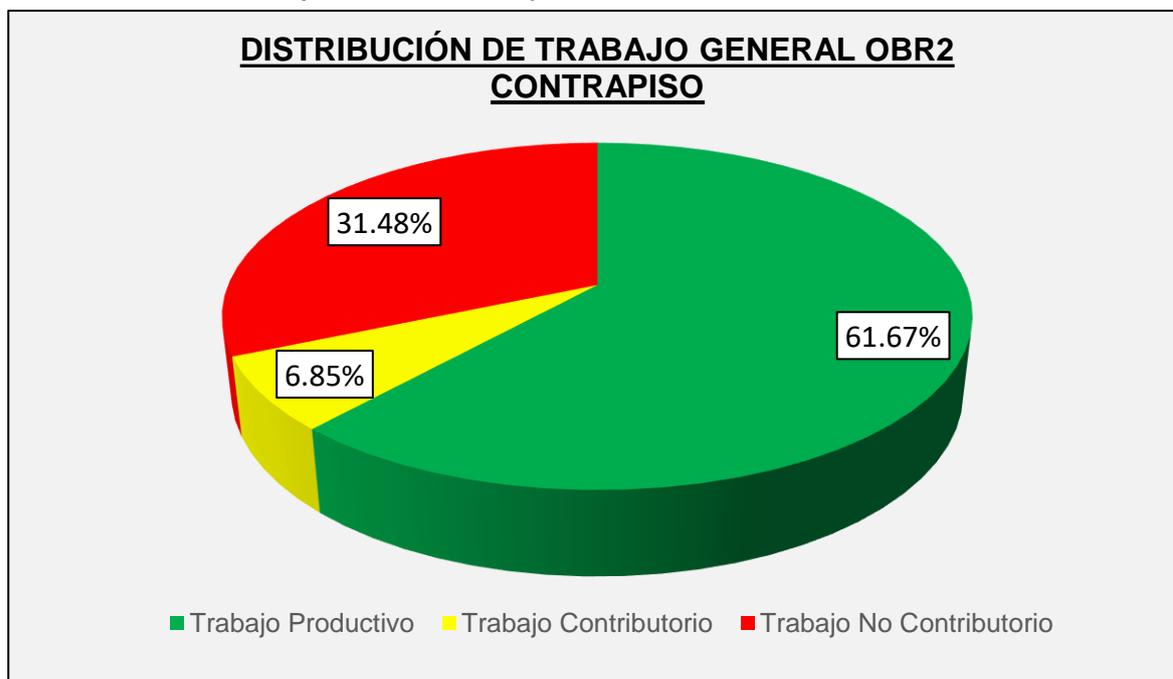
*Distribución de trabajo OBR1 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 54**

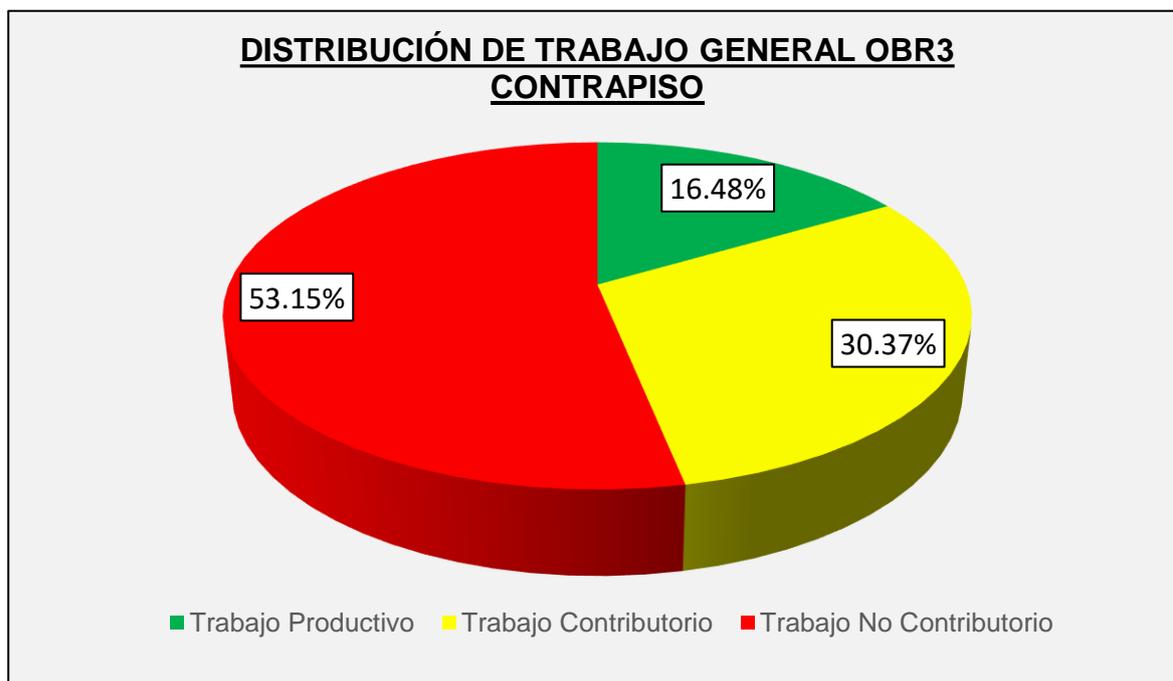
*Distribución de trabajo OBR2 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 55**

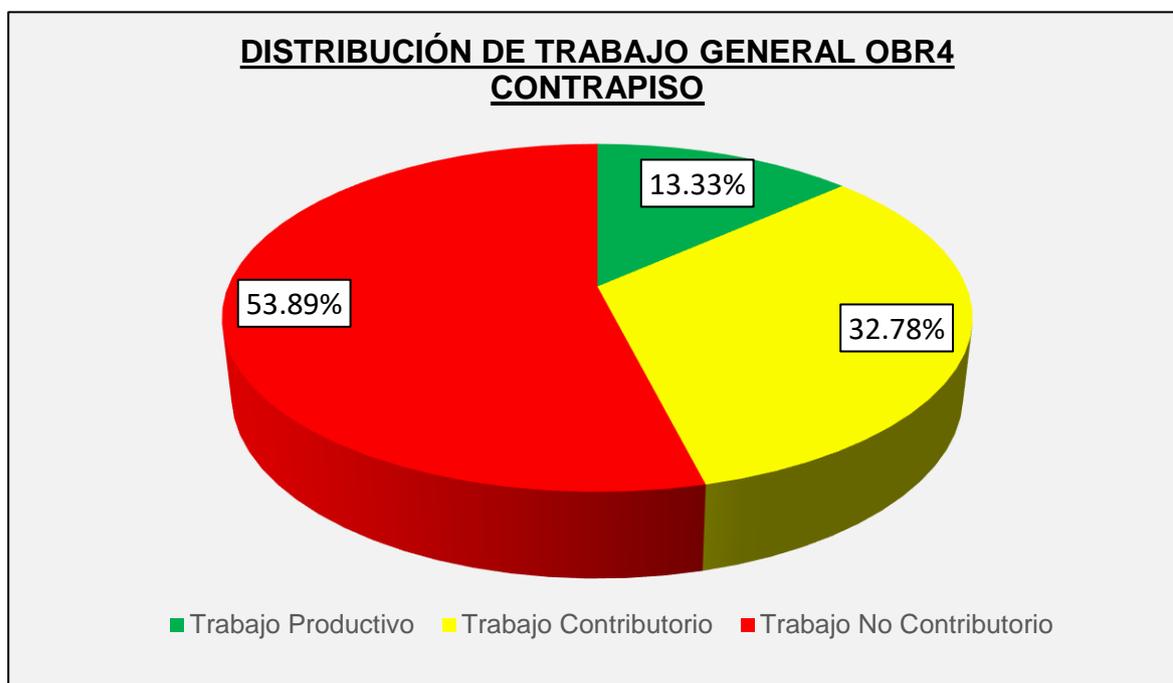
*Distribución de trabajo OBR3 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

**Gráfico 56**

*Distribución de trabajo OBR4 Contrapiso*



*Nota: Elaboración Propia*

### Productividad partida

En base a la fórmula de la Figura 7, la productividad de la partida Contrapiso se calcula de la siguiente manera.

#### Figura 21

*Productividad partida Contrapiso*

<b>CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD</b>		
Cuadrilla trabajo	=	4 obreros
Duración actividad	=	8 hrs
Horas Hombre	=	32 HH
Cantidad producida	=	76.68 m2
Productividad	=	<b>2.40</b> m2/HH

*Nota: Elaboración Propia*

#### 4.1.4.3.2. Resumen distribución trabajo general de las partidas

Se genera un cuadro resumen de porcentajes de trabajos productivos, contributorios y no contributorios antes y después de la aplicación del protocolo de mejora.

**Tabla 32**

*Distribución trabajo general partidas analizadas*

DISTRIBUCIÓN GENERAL DE TRABAJO						
Partida	Medición inicial			Medición final		
	TP	TC	TNC	TP	TC	TNC
Muro bloque concreto	33.55%	45.56%	20.90%	42.96%	43.24%	13.80%
Tarrajeo muros interiores	29.57%	46.98%	23.46%	38.49%	46.52%	15.09%
Contrapiso	34.72%	16.71%	48.56%	40.51%	18.15%	41.34%

*Nota: Elaboración Propia*

- El porcentaje de trabajo productivo incrementó en todas las partidas, es decir las labores relacionadas directamente al progreso fueron superiores.
- El porcentaje de trabajo contributorio mantuvo valores similares puesto que, para generar más unidades de producción se necesita más movilidad de recursos.
- El porcentaje de trabajo no contributorio disminuyó en todas las partidas, es decir se redujeron minutos de conversación, esperas y descansos injustificados que fueron aprovechados para otro tipo de trabajo

#### 4.1.4.3.3. Variación de productividad de las partidas

Se genera un cuadro resumen de productividad antes y después de la aplicación del protocolo de mejora, para calcular en que porcentaje incrementó la producción respecto a la situación inicial.

**Tabla 33**

*Variación de productividad de las partidas evaluadas*

VARIACIÓN PRODUCTIVIDAD			
Partida	Medición inicial	Medición final	Incremento
Muro bloque concreto	1.03 m <sup>2</sup> /hh	1.15 m <sup>2</sup> /hh	11.91%
Tarrajeo muros interiores	1.19 m <sup>2</sup> /hh	1.38 m <sup>2</sup> /hh	15.35%
Contrapiso	2.16 m <sup>2</sup> /hh	2.40 m <sup>2</sup> /hh	11.00%

*Nota: Elaboración Propia*

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- En relación a la tesis realizada por Maldonado (2018) la cual busca realizar análisis de la productividad de rubros de la construcción con fines de optimización; plantea que la mala organización interna e incorrecta disposición de materiales afectan significativamente en la productividad de los trabajadores, esto se refleja en nuestro estudio donde los valores de rendimiento extraídos son inferiores a los del expediente de la torre B del proyecto Condominio Bicentenario, evidenciando la necesidad de la aplicación de Carta Balance para verificar el desarrollo óptimo de los procesos constructivos.
- En relación a la tesis realizada por Palero (2021), la cual evalúa la aplicación de herramientas lean como Carta Balance, para eliminar desperdicios, determinar sus causas y ejecutar medidas correctivas; se plantea una división de actividades por tipo realizadas en las partidas de la especialidad de estructuras, dividiéndolas en trabajos productivos, contributorios y no contributorios; esta división de actividades es similar a la realizada en esta investigación, donde son evaluadas partidas de la especialidad de arquitectura.
- En relación a la tesis realizada por Meléndez; Vega (2021), la cual evalúa los rendimientos mediante aplicación Carta Balance, plantea que los trabajos no contributorios más incidentes son las esperas material y conversación, ascendiendo a un 84% del TNC total de la partida, este valor se relaciona con los obtenidos en esta investigación, donde las esperas y conversación son los dos TNC más elevados con un valor promedio de 70.33%.
- En relación a la tesis realizada por Calderón; Rojas (2020) la cual relaciona la productividad y como incrementan después de aplicar la herramienta Carta Balance, después de la aplicación de estrategias de mejora se obtiene una mejoría del trabajo productivo promedio de 7%, comparado con el obtenido esta investigación con un valor de 8.07%.

## CONCLUSIONES

- Mediante un diagnóstico del estado actual se conoce las características del proyecto condominio bicentenario, asimismo la distribución de las cuadrillas de trabajo a evaluar y rendimientos necesarios para la aplicación de la herramienta Carta de Balance.
- Se determinaron las actividades involucradas en proceso constructivo, mediante la observación, de la siguiente manera:
  - Bloque muro concreto; TP, Nivelar bloque concreto, Asentado de mezcla, Asentar bloque concreto, Instalación de aceros; TC, Transporte material, Transporte herramientas, Limpieza - Habilitación zona trabajo, Preparar mezcla, Cortar bloque concreto; TNC, Esperas, Descanso – Tiempo ocioso, Conversando.
  - Tarrajeo muros interiores; TP, Nivelar mezcla – Regleado, Aplicar mezcla, Alisar tarrajeo; TC, Transporte material, Transporte herramientas, Limpieza - Habilitación zona trabajo, Preparar superficie, Preparar mezcla, Señalizar tarrajeo – Puntos; TNC, Esperas, Descanso – Tiempo ocioso, Conversando.
  - Contrapiso; TP, Regleado, Vaciado concreto; TC, Acarreo de material, Preparación área trabajo, Transporte mezcla; TNC, Esperas, Descanso – Tiempo ocioso, Ausencia, Conversando
- Se aplicó la herramienta Carta Balance y se cuantificaron los tiempos de la siguiente manera:
  - Bloque muro concreto; TP = 33.55%, TC= 45.56%, TNC= 20.90%
  - Tarrajeo muros interiores; TP = 29.57%, TC= 46.98%, TNC= 23.46%
  - Contrapiso; TP = 34.72%, TC= 16.71%, TNC= 48.56%
- Se planteó un protocolo de mejora dando como resultado una variación de la productividad de la siguiente manera:
  - Bloque muro concreto; con una medición inicial de 1.03m<sup>2</sup>/hh y medición final de 1.15m<sup>2</sup>/hh, se calcula una mejora de producción del 11.91%.
  - Tarrajeo muros interiores; con una medición inicial de 1.19m<sup>2</sup>/hh y medición final de 1.38m<sup>2</sup>/hh, se calcula una mejora de producción del 15.35%.

- Contrapiso; con una medición inicial de 2.16m<sup>2</sup>/hh y medición final de 2.40m<sup>2</sup>/hh, se calcula una mejora de producción del 11.00%.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar un registro de rendimientos por nivel, para evaluar las capacidades y habilidades de los trabajadores e identificar más rápido desperdicios.
- Se recomienda realizar los flujogramas de trabajo de cada labor, de esta manera cualquier trabajador tendrá conocimiento sobre cuál es el correcto proceso a seguir en el trabajo que se le asignó.
- Se recomienda seguir aplicando la herramienta Carta de Balance para cuantificar el uso de tiempo de los trabajadores y así poder esquematizar la problemática que los profesionales tienen que eliminar, teniendo en cuenta los parámetros de aplicación para que los valores sean los más acertados posibles.
- Se recomienda evaluar las partidas después de la aplicación de un protocolo de mejora como plan de mejora continua y de ser necesario actualizarlo para generar un incremento de productividad en la partida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L. F. (2017). *LEAN CONSTRUCTION: Manual Práctico de Herramientas de Mejoramiento de Construcción*. Santiago de Chile: Centro de excelencia en gestión de producción GEPUC.
- Alvarez, K. P. (2017). *Estudio para incrementar el rendimiento de la mano de obra en la construcción de la Residencial "Las Palmas III" en Trujillo-La Libertad, con la aplicación del enfoque de Lean Construction*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Botero, L. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *REVISTA Universidad EAFIT No. 128*, 11.
- Calderon, F., & Rojas, E. (2020). *Mejoramiento De La Productividad En El Proceso Constructivo Del Proyecto Ampliación Del Servicio Académico Del Cidunt, Distrito De Trujillo, Aplicando La Carta Balance*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Canales, A. (2017). *Mejoramiento de la productividad de una cuadrilla de trabajadores de moldajes metálicos en edificación en altura de hormigón armado, mediante metodología 5s Proyecto: Edificio Bellet*. Santiago de Chile.
- Fayek, R., & Mohamed, S. (2013). *Applying lean thinking in construction and performance improvement*. Alexandria Engineering Journal. (Traducido)
- Florez, E., & Ramos, M. (2018). *ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN VIAL EN LA CIUDAD DE AREQUIPA*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- Hollingsworth, D. (1995). *Workflow Management Coalition The Workflow Reference Model*. Hampshire: Workflow Management Coalition. (Traducido)
- Maldonado, J. (2018). *Utilización de la herramienta Time Lapse para el análisis de la productividad en la construcción*. Quito.
- Martínez, M. E. (2008). *El concepto de productividad en el análisis Económico*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- Melendez, C., & Vega, J. (2021). *Aplicación de cartas balance en partidas incidentes para mejorar rendimientos en proyectos viales de la región tacna 2021*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Palero, A. (2021). *Aplicación de herramientas Lean: Kanban, Carta Balance y Value Stream Mapping para la mejora de la productividad en el Edificio Multifamiliar, Cayma-Arequipa*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Serpell, A., & Verbal, R. (1990). *Análisis de operaciones mediante cartas de balance*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

**ANEXOS****Evidencia de ejecución de investigación****MURO BLOQUE CONCRETO****Figura 22**

*TC - Habilitación de zona de trabajo*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 23**

*TC - Transporte de material*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 24**

*TC - Preparar mezcla*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 25**

*TC - Tirar cordel*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 26**

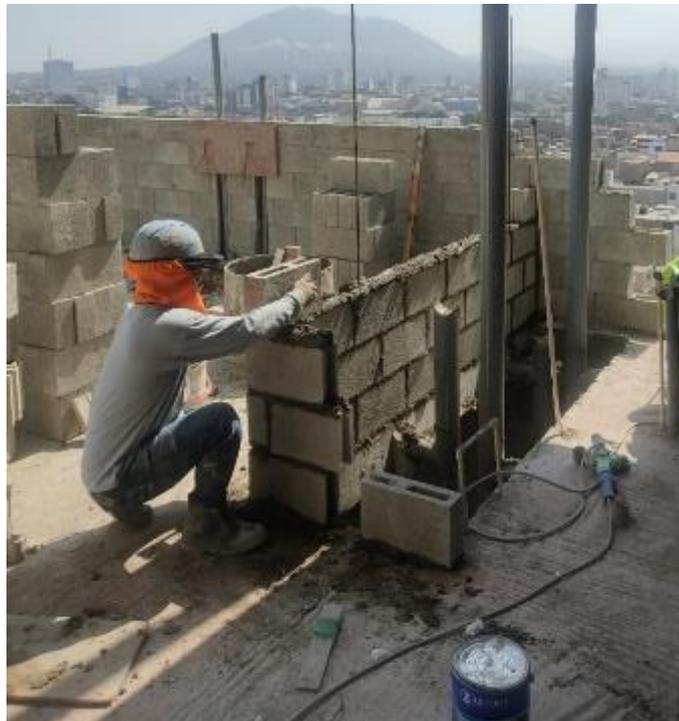
*TP - Asentado de mezcla*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 27**

*TP - Asentar bloque de concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 28**

*TP - Nivelar bloques*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 29**

*TC - Cortar bloques de concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 30**

*TP - Instalación de aceros*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 31**

*TP - Vaciado de mezcla en alveolos*



*Nota: Elaboración Propia*

## TARRAJEO MUROS INTERIORES

**Figura 32**

*TC - Habilitar zona de trabajo*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 33**

*TC - Transporte de materiales*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 34**

*TC - Prepara superficie*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 35**

*TC - Señalizar tarrajeo - Puntos*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 36***TC - Prepara mezcla**Nota: Elaboración Propia***Figura 37***TP - Aplicar mezcla**Nota: Elaboración Propia*

**Figura 38**

*TP - Nivelar mezcla*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 39**

*TP - Alisar Tarrajeo*



*Nota: Elaboración Propia*

**CONTRAPISO****Figura 40**

*TC - Preparación del area de trabajo*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 41**

*TC - Acarreo de material*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 42**

*TC - Transporte de mezcla*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 43**

*TP - Vaciado de concreto*



*Nota: Elaboración Propia*

**Figura 44***TP - Regleado**Nota: Elaboración Propia*

### Instrumentos de recolección de datos.

Cartas Balance antes de protocolo de mejora.

**Tabla 34**

*Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 1*

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 1						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	H	C	M	C	H	C
2	M	H	H	H	H	C
3	PM	H	H	M	H	M
4	C	H	M	M	PM	M
5	C	M	ST	C	PM	E
6	PM	M	ST	M	AM	E
7	PM	M	ST	M	AM	L
8	AM	M	ST	M	AM	L
9	AM	E	PM	E	AM	L
10	AS	E	PM	E	AS	L
11	AS	L	AM	M	AS	L
12	AS	L	AM	L	T	L
13	T	H	AM	L	T	L
14	T	L	AS	L	T	E
15	AM	L	T	L	C	CB
16	AM	L	T	H	C	CB
17	AM	E	E	H	AM	C
18	AS	E	AM	H	AM	CB
19	NP	E	AM	E	AM	CB
20	NP	L	AS	E	AM	CB
21	C	L	NP	E	AM	E
22	C	L	AM	M	AM	E
23	AM	L	AS	M	AS	E
24	AS	C	NP	CB	NP	L
25	NP	C	AM	C	AM	L
26	AM	H	AS	CB	AS	L

27	AS	H	NP	CB	NP	L
28	NP	H	AM	CB	AM	L
29	AM	L	AS	CB	AS	L
30	AS	L	NP	CB	NP	L
31	NP	C	AM	L	M	E
32	C	L	AS	L	D	M
33	C	C	NP	L	AS	M
34	ST	C	D	M	NP	M
35	ST	L	D	M	AM	E
36	ST	L	PM	M	AS	E
37	ST	M	PM	E	NP	M
38	ST	M	AM	E	AM	M
39	E	M	AM	E	E	M
40	E	M	AM	E	PM	M
41	E	M	AS	E	PM	M
42	M	M	T	H	PM	M
43	PM	L	T	L	PM	E
44	PM	L	AM	L	AM	CB
45	AM	L	AS	L	AM	CB
46	AM	E	NP	L	AM	CB
47	AM	E	AM	L	AM	CB
48	AM	E	AS	E	T	C
49	AS	H	NP	E	T	C
50	AS	H	AM	M	T	L
51	T	H	AS	M	AM	L
52	T	E	NP	M	AM	L
53	T	E	AM	CB	AS	L
54	E	CB	AS	CB	NP	C
55	AM	CB	NP	CB	T	C
56	AM	CB	D	CB	T	H
57	AM	CB	D	CB	NP	H
58	AM	M	D	M	AM	CB
59	AS	M	AM	E	AS	CB
60	NP	M	AS	M	NP	CB
61	AM	L	NP	L	AM	E
62	AS	C	AM	L	AS	M
63	NP	C	AS	C	NP	M
64	AM	C	C	L	AM	M
65	AS	L	C	C	C	L
66	NP	L	C	C	C	L
67	AM	L	C	M	AS	L

68	AS	L	AM	M	NP	L
69	NP	M	AS	M	AM	C
70	NP	M	NP	M	AS	C
71	C	M	PM	M	NP	L
72	C	M	PM	M	AM	L
73	C	D	PM	E	AS	C
74	C	D	AM	L	NP	L
75	H	M	AM	L	AM	L
76	M	M	AM	L	AS	M
77	PM	M	C	C	NP	M
78	PM	L	AS	C	AM	M
79	PM	L	AS	L	M	M
80	AM	L	T	H	H	E
81	AM	L	T	L	ST	E
82	AS	L	T	L	ST	M
83	AS	E	AM	C	ST	M
84	T	E	AS	L	ST	M
85	T	E	NP	L	ST	M
86	T	L	AM	H	ST	M
87	AM	L	AS	H	E	E
88	AM	H	NP	L	E	H
89	AM	H	AM	L	ST	H
90	AS	H	AS	L	ST	H
91	NP	C	NP	C	ST	E
92	C	CB	AM	C	D	M
93	C	CB	AS	M	D	M
94	C	CB	NP	M	PM	M
95	C	CB	E	M	PM	M
96	AM	M	AM	M	PM	M
97	AS	M	AS	M	AM	E
98	NP	C	NP	C	AM	E
99	AM	C	AM	C	AM	H
100	AS	L	AS	L	AS	H
101	NP	L	NP	L	AS	CB
102	AM	L	AM	L	T	CB
103	AS	L	AS	L	T	CB
104	NP	L	D	D	T	CB
105	D	D	D	D	D	D
106	D	D	D	D	D	D
107	D	D	D	D	D	D
108	D	D	D	D	D	D

109	D	D	D	D	D	D
110	D	D	D	D	D	D
111	ST	D	D	D	D	D
112	ST	D	AM	D	D	D
113	ST	M	AS	L	AM	D
114	ST	M	NP	L	AM	L
115	ST	M	NP	L	AM	L
116	H	M	NP	C	AS	L
117	PM	M	C	C	NP	L
118	PM	E	C	M	AM	L
119	PM	L	PM	M	AS	L
120	AM	L	PM	M	NP	C
121	AM	L	PM	M	AM	C
122	AM	L	AM	L	AS	L
123	AS	H	AM	L	NP	L
124	AS	H	AS	L	AM	L
125	T	C	T	H	AS	C
126	T	CB	T	L	NP	CB
127	T	CB	T	L	AM	CB
128	AM	CB	AM	L	AS	M
129	AS	CB	AS	E	NP	M
130	NP	CB	NP	E	AM	E
131	AM	CB	AM	M	D	E
132	AS	C	AS	M	D	E
133	NP	M	NP	H	C	M
134	AM	M	AM	CB	C	M
135	AS	L	AS	CB	PM	M
136	NP	L	NP	C	PM	M
137	AM	L	H	CB	PM	L
138	AS	L	H	CB	AM	L
139	NP	E	H	C	AM	L
140	AM	E	AM	M	AS	L
141	AS	E	AS	M	AS	C
142	NP	L	NP	L	T	H
143	C	L	AM	L	T	H
144	C	M	AS	L	T	CB
145	C	M	NP	L	T	C
146	C	M	AM	M	H	CB
147	H	M	AS	M	H	CB
148	H	M	NP	L	H	E
149	PM	M	C	C	AM	E

150	PM	E	C	C	AM	L
151	AM	E	C	L	AS	L
152	AM	L	AM	L	NP	L
153	AM	L	AS	L	AM	L
154	AS	L	NP	C	AS	L
155	H	L	AM	L	NP	C
156	T	H	AS	M	AM	C
157	T	H	NP	M	AS	C
158	T	E	AM	M	NP	H
159	H	E	AS	C	AM	H
160	H	E	NP	L	AS	C
161	C	CB	E	M	NP	H
162	C	CB	E	M	AM	H
163	C	CB	E	M	AS	D
164	C	CB	PM	PM	NP	D
165	C	C	PM	PM	E	M
166	AM	M	PM	PM	AM	M
167	AS	M	AM	PM	AS	M
168	NP	M	AS	PM	NP	M
169	AM	PM	NP	AL	C	C
170	AS	PM	AM	AL	C	PM
171	NP	PM	AS	AL	C	PM
172	AM	C	NP	AL	AM	PM
173	AS	C	AM	AL	AS	PM
174	NP	AL	AS	AL	NP	AL
175	AM	AL	NP	AL	D	AL
176	AS	AL	H	AL	D	AL
177	NP	AL	H	D	AM	AL
178	NP	AL	D	D	AS	AL
179	D	AL	D	D	NP	AL
180	D	C	H	D	NP	D

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 35

Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 2

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 2						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	C	C	H	H	L	L
2	C	C	M	M	L	L
3	H	L	M	M	H	L
4	M	L	H	C	H	L
5	M	L	C	C	H	C
6	PM	M	M	C	C	C
7	PM	E	PM	M	C	C
8	E	E	PM	M	M	C
9	AM	M	PM	M	M	M
10	AS	M	AM	E	PM	M
11	H	H	AM	E	PM	M
12	T	H	AS	L	AM	M
13	T	H	AS	L	AM	E
14	AM	L	T	L	AM	E
15	AS	L	T	L	AM	L
16	NP	L	AM	H	M	L
17	NP	C	AM	M	AS	L
18	C	C	AS	M	T	M
19	C	M	NP	M	T	M
20	AM	C	NP	M	PM	M
21	AS	M	NP	C	AM	C
22	NP	CB	E	C	AM	C
23	AM	CB	E	CB	AM	L
24	AS	CB	AM	CB	AS	L
25	NP	CB	AS	CB	NP	L
26	AM	CB	NP	CB	NP	L
27	AS	CB	AM	CB	NP	C
28	AS	M	AS	M	C	C
29	NP	M	NP	M	AM	C

30	NP	M	AM	E	AM	M
31	C	C	AS	E	AS	M
32	C	C	NP	E	NP	H
33	AM	L	L	H	NP	CB
34	AS	L	L	H	AM	CB
35	T	L	L	L	AM	CB
36	T	H	H	L	AS	CB
37	AM	H	AM	L	NP	CB
38	AS	E	AS	L	E	CB
39	NP	E	NP	L	AM	M
40	AM	CB	AM	C	AS	M
41	AS	CB	AS	C	NP	M
42	NP	CB	NP	C	M	L
43	AM	CB	M	L	M	L
44	AS	CB	M	L	C	C
45	NP	CB	M	C	C	C
46	AM	M	PM	C	ST	C
47	AS	M	PM	L	ST	H
48	NP	E	AM	L	H	H
49	E	L	AM	L	ST	M
50	E	L	AS	H	ST	M
51	E	E	T	H	E	M
52	H	E	T	M	C	C
53	H	M	T	M	M	C
54	H	M	AM	M	M	M
55	M	M	AS	M	PM	M
56	M	E	NP	H	PM	M
57	ST	L	AM	M	AM	M
58	ST	L	AS	CB	AM	M
59	ST	H	NP	CB	AS	E
60	H	L	AM	CB	D	E
61	ST	L	AS	CB	AS	D
62	ST	H	NP	M	AS	M
63	ST	M	AM	M	T	M
64	ST	M	AS	M	T	M
65	ST	M	NP	C	AM	H
66	C	C	E	C	AM	H
67	C	C	E	M	AS	CB
68	M	M	M	M	NP	CB
69	M	M	H	M	AM	CB
70	PM	M	ST	M	AS	CB

71	PM	E	ST	H	NP	M
72	PM	E	ST	H	C	C
73	AM	M	ST	L	C	C
74	AS	M	ST	L	AM	M
75	AS	H	ST	C	AS	L
76	T	H	C	C	NP	L
77	T	L	AM	C	NP	L
78	T	L	AS	M	NP	L
79	AM	L	NP	H	E	M
80	AS	M	AM	CB	E	M
81	NP	M	AS	CB	H	M
82	AM	L	NP	CB	C	C
83	AS	L	AM	CB	C	C
84	NP	L	AS	CB	C	C
85	AM	E	NP	CB	H	M
86	AS	E	AM	CB	H	M
87	NP	D	AS	E	PM	M
88	AM	D	NP	L	PM	M
89	AS	M	D	C	AM	M
90	NP	M	C	C	AS	L
91	D	M	D	C	AS	H
92	D	M	AM	M	T	H
93	D	M	AS	M	T	L
94	M	E	NP	H	AM	L
95	PM	L	AM	H	AM	L
96	AM	L	AS	CB	AS	H
97	AS	M	NP	CB	NP	H
98	T	M	AM	CB	D	E
99	T	E	AS	CB	AM	E
100	AM	H	NP	CB	AS	M
101	AS	H	AM	CB	NP	M
102	NP	E	AS	M	AM	L
103	AM	CB	NP	M	AM	L
104	AS	CB	AM	M	AS	L
105	NP	CB	AS	L	NP	L
106	AM	CB	NP	L	D	D
107	AS	CB	NP	L	D	D
108	NP	CB	D	D	D	D
109	AM	CB	D	D	D	D
110	AS	CB	D	D	D	D
111	NP	D	D	D	D	D

112	D	D	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	H	D
116	D	D	D	D	ST	L
117	D	D	M	L	ST	C
118	D	D	C	C	ST	M
119	D	D	PM	C	H	M
120	M	M	PM	H	M	M
121	PM	M	PM	H	PM	M
122	PM	H	AM	L	PM	M
123	AM	H	AS	L	AM	CB
124	AS	CB	AS	L	AS	CB
125	T	CB	T	M	AS	CB
126	T	CB	T	C	E	CB
127	AM	CB	T	C	T	E
128	AS	CB	AM	M	T	E
129	NP	CB	AS	M	AM	M
130	AM	CB	NP	M	AS	M
131	AS	CB	AM	H	NP	M
132	NP	CB	AS	H	AM	L
133	AM	E	NP	CB	AS	L
134	AS	E	AM	CB	NP	L
135	NP	M	AS	CB	C	C
136	AM	M	NP	CB	C	C
137	AS	M	AM	CB	AM	M
138	NP	M	AS	CB	E	H
139	AM	M	NP	M	AS	E
140	AS	M	AM	M	NP	M
141	NP	M	AS	M	AM	L
142	AM	E	NP	L	AS	L
143	AS	E	C	L	NP	L
144	NP	M	C	L	NP	C
145	C	C	C	M	C	C
146	C	C	M	C	C	L
147	C	M	M	C	M	L
148	C	M	PM	L	M	M
149	M	M	PM	L	PM	M
150	PM	M	AM	L	PM	M
151	AM	E	AM	L	AM	M
152	AS	E	AS	C	AM	C

153	T	L	T	C	AS	C
154	T	L	T	C	T	H
155	AM	L	AM	M	T	H
156	AS	L	AS	M	T	L
157	NP	L	NP	H	H	M
158	AM	H	AM	L	E	M
159	AS	H	AS	L	E	PM
160	NP	M	NP	M	AM	PM
161	AM	M	AM	M	AM	PM
162	AS	M	AS	M	AS	PM
163	NP	C	NP	M	NP	AL
164	AM	C	AM	M	AM	AL
165	AS	PM	AS	M	AM	AL
166	NP	PM	NP	C	AS	AL
167	AM	AL	AM	C	NP	AL
168	AS	AL	AS	PM	AM	AL
169	NP	AL	NP	PM	AS	AL
170	AM	AL	AM	AL	NP	AL
171	AS	AL	AS	AL	C	C
172	NP	AL	NP	AL	C	C
173	AM	E	C	AL	AM	PM
174	AS	E	C	AL	AS	AL
175	NP	E	AM	C	NP	AL
176	L	E	AS	AL	NP	AL
177	L	AL	NP	AL	NP	AL
178	C	AL	L	AL	NP	C
179	C	AL	L	AL	C	C
180	C	AL	L	C	C	C

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 36

Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 3

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 3						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	H	L	L	C	C	C
2	H	L	L	L	C	C
3	M	L	M	L	C	L
4	M	M	M	L	M	L
5	PM	E	M	L	M	L
6	E	C	C	E	M	M
7	PM	C	C	M	H	M
8	PM	M	M	M	H	M
9	AM	M	PM	M	C	M
10	AS	L	PM	C	C	C
11	T	L	AM	M	PM	C
12	T	H	M	M	PM	H
13	AM	H	AS	M	PM	H
14	AS	M	AS	M	AM	C
15	NP	M	H	M	AM	M
16	AM	M	T	L	H	M
17	AS	E	T	L	AS	M
18	NP	CB	AM	C	H	M
19	AM	CB	AM	C	T	M
20	AS	CB	AS	M	T	M
21	NP	CB	NP	M	T	L
22	AM	CB	AM	M	AM	L
23	AS	CB	AS	M	AM	L
24	NP	CB	NP	L	AS	L
25	AM	H	AM	C	NP	H
26	AS	L	AS	L	AM	L
27	NP	L	NP	H	AS	L
28	AM	M	AM	H	NP	E
29	AS	M	AS	L	AM	H

30	NP	M	NP	L	AS	H
31	L	M	AM	L	NP	L
32	L	E	AS	C	AM	M
33	L	M	NP	C	AS	M
34	C	M	C	C	NP	M
35	C	C	C	L	M	C
36	C	C	C	L	M	C
37	M	C	H	M	C	C
38	M	L	M	M	C	C
39	PM	L	M	M	C	L
40	AM	L	PM	L	L	L
41	AS	E	PM	L	L	L
42	T	E	AM	L	L	L
43	T	M	AM	E	L	M
44	AM	M	AS	L	M	M
45	AM	M	AS	L	M	M
46	AS	H	T	M	C	M
47	NP	H	T	M	C	C
48	AM	CB	C	M	M	C
49	AS	CB	AM	C	PM	L
50	NP	CB	AM	M	PM	L
51	AM	CB	AM	H	AM	L
52	AS	CB	AS	CB	AS	C
53	NP	CB	NP	CB	T	M
54	AM	CB	AM	CB	T	M
55	AS	CB	AS	CB	T	M
56	NP	L	NP	CB	AM	H
57	AM	H	AM	CB	AM	H
58	AS	M	AS	CB	AS	CB
59	NP	M	NP	CB	NP	CB
60	M	E	AM	M	AM	CB
61	M	E	AS	H	AS	CB
62	H	M	NP	M	NP	CB
63	ST	M	AM	D	AM	CB
64	ST	M	AS	L	AS	CB
65	ST	H	NP	L	NP	CB
66	ST	H	AM	L	AM	CB
67	ST	L	AS	M	AS	M
68	ST	L	NP	M	NP	M
69	ST	C	C	C	AM	E
70	ST	C	C	C	AS	E

71	M	M	C	C	NP	L
72	M	M	L	L	AM	L
73	ST	H	H	L	AS	L
74	ST	L	M	L	NP	L
75	ST	L	M	E	NP	M
76	M	L	M	M	NP	M
77	L	M	ST	M	C	C
78	L	C	ST	M	C	C
79	C	C	ST	H	C	C
80	C	C	ST	M	C	M
81	E	M	ST	E	L	M
82	M	M	ST	M	L	M
83	PM	M	ST	M	H	M
84	M	L	ST	M	M	L
85	PM	L	ST	L	M	L
86	AM	D	ST	L	M	L
87	AM	D	M	L	PM	E
88	AS	L	M	L	PM	E
89	AS	L	M	C	AM	C
90	T	L	PM	H	AM	H
91	T	L	AM	M	AS	H
92	T	C	AM	L	T	H
93	C	C	AS	L	T	L
94	AM	C	AS	M	T	L
95	AS	L	T	M	AM	L
96	NP	L	T	M	AS	L
97	AM	L	AM	E	NP	C
98	AS	H	AS	E	C	C
99	NP	H	NP	M	AM	M
100	AM	M	AM	M	AS	M
101	AS	M	AS	H	NP	M
102	NP	CB	NP	CB	AM	H
103	AM	CB	AM	CB	AS	H
104	AS	CB	AS	CB	NP	CB
105	NP	CB	NP	CB	AM	CB
106	C	CB	AM	CB	AS	CB
107	AM	CB	AS	CB	NP	CB
108	AS	M	NP	CB	AM	CB
109	NP	C	AM	M	AS	M
110	AM	C	AS	M	NP	M
111	AS	M	NP	L	AM	L

112	NP	L	AM	L	AS	L
113	NP	L	AS	L	NP	L
114	L	D	NP	D	NP	D
115	L	D	D	D	NP	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	D	D	D	D	D	D
121	D	D	D	D	D	D
122	D	D	D	D	D	D
123	D	D	D	D	D	D
124	D	L	E	M	M	M
125	L	M	E	M	M	M
126	L	M	M	M	M	L
127	M	M	M	M	C	C
128	PM	M	M	L	PM	C
129	PM	E	PM	L	AM	L
130	AM	L	PM	L	AS	L
131	AS	L	AM	L	T	L
132	T	E	AM	E	AM	L
133	T	E	AS	L	AS	E
134	AM	M	AS	L	NP	M
135	AS	M	T	L	AM	M
136	NP	M	T	C	AS	H
137	AM	H	C	C	NP	H
138	AS	H	AM	C	AM	CB
139	NP	M	AS	M	AS	CB
140	AM	CB	NP	M	NP	CB
141	AS	CB	AM	H	AM	CB
142	NP	CB	AS	CB	AS	CB
143	AM	CB	NP	CB	NP	CB
144	AS	CB	AM	CB	AM	CB
145	NP	E	AS	CB	AS	CB
146	AM	L	NP	CB	NP	CB
147	AS	L	AM	CB	AM	M
148	NP	L	AS	M	AS	M
149	NP	M	NP	L	NP	L
150	E	M	AM	L	M	L
151	E	M	AS	L	H	E
152	PM	H	NP	L	ST	M

153	PM	C	C	C	ST	M
154	AM	C	C	C	ST	PM
155	AS	C	H	C	ST	PM
156	AS	H	H	H	ST	PM
157	T	H	M	M	ST	E
158	T	H	M	M	ST	H
159	T	M	PM	M	ST	H
160	E	M	PM	M	ST	PM
161	AM	C	AM	PM	ST	PM
162	AS	M	AS	PM	PM	AL
163	NP	M	T	PM	AM	AL
164	AM	C	T	H	AS	AL
165	AS	PM	AM	H	T	AL
166	NP	PM	AS	AL	T	AL
167	AM	PM	NP	AL	AM	AL
168	AS	H	AM	AL	AS	AL
169	NP	AL	AS	AL	NP	AL
170	AM	AL	NP	AL	AM	AL
171	AS	AL	AM	AL	AS	E
172	NP	AL	AS	AL	NP	E
173	AM	AL	NP	AL	AM	AL
174	AS	AL	AM	H	AS	AL
175	NP	AL	AS	H	NP	AL
176	AM	AL	NP	AL	AM	AL
177	AS	AL	AM	AL	AS	AL
178	NP	AL	AS	AL	NP	AL
179	NP	AL	NP	C	NP	AL
180	NP	C	C	C	NP	AL

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 37

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 1

PROYECTO: "CONDOMINIO CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 1						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	E	H	E	E	E	E
2	H	H	E	H	H	L
3	H	H	L	H	E	L
4	E	E	L	E	H	L
5	H	E	L	H	H	L
6	H	E	L	H	H	D
7	H	E	L	H	H	D
8	M	H	D	H	H	L
9	M	H	D	H	H	M
10	C	H	L	H	E	M
11	H	H	L	H	E	L
12	H	H	L	H	E	L
13	H	H	L	H	E	E
14	D	H	L	D	H	E
15	L	E	E	D	H	E
16	M	C	E	M	M	E
17	M	M	H	M	M	H
18	C	M	H	M	PS	L
19	C	M	H	M	PS	H
20	C	M	M	M	D	H
21	M	M	M	PS	D	M
22	M	M	M	PS	D	M
23	M	D	M	D	PM	M
24	M	D	M	D	PM	D
25	D	E	M	D	PM	D
26	M	E	M	PM	ST	D
27	D	E	D	PM	ST	L
28	M	PS	D	PM	ST	M

29	M	PS	L	ST	ST	M
30	E	E	L	ST	ST	L
31	E	PS	L	ST	C	C
32	PS	PM	L	ST	C	E
33	PS	PM	L	ST	PM	E
34	E	PM	L	PM	ST	L
35	M	ST	L	PM	PM	L
36	E	ST	L	D	ST	L
37	E	ST	L	D	ST	L
38	M	ST	L	PS	ST	E
39	E	D	L	ST	ST	E
40	E	ST	L	ST	ST	D
41	PS	ST	L	ST	ST	D
42	PS	ST	L	ST	ST	C
43	PM	ST	D	ST	ST	C
44	PM	D	D	C	PM	M
45	PM	D	L	ST	PM	M
46	PM	D	D	ST	D	L
47	ST	C	L	ST	ST	L
48	ST	C	L	D	ST	M
49	ST	C	C	D	ST	E
50	PS	C	M	ST	ST	E
51	PS	ST	C	ST	ST	M
52	E	ST	C	ST	ST	M
53	M	ST	M	ST	ST	L
54	C	PM	M	C	ST	M
55	M	PM	M	C	ST	L
56	C	ST	M	ST	ST	M
57	PM	ST	M	ST	ST	M
58	PM	C	M	ST	C	D
59	PM	C	M	ST	C	D
60	ST	C	M	ST	C	D
61	ST	C	M	ST	ST	L
62	ST	ST	C	D	ST	M
63	ST	PM	C	D	ST	L
64	ST	PM	L	PS	ST	M
65	C	ST	L	PS	PS	L
66	ST	ST	C	PS	PS	M
67	ST	ST	L	PS	PS	L
68	ST	ST	C	PS	PS	D
69	ST	E	L	PS	D	M

70	C	E	C	PM	PM	M
71	C	PS	L	PM	AM	M
72	PM	PS	L	PM	AM	M
73	PS	PS	L	D	AM	E
74	PS	M	L	AM	AM	E
75	PS	PM	L	AM	AM	L
76	PS	PM	E	AM	AM	L
77	PM	C	M	AM	AM	M
78	PM	AM	M	C	AM	M
79	AM	AM	M	AM	AM	L
80	AM	AM	M	AM	AM	L
81	AM	AM	M	AM	AM	C
82	AM	AM	E	AM	AM	M
83	AM	AM	E	AM	AM	M
84	AM	C	L	AM	AM	M
85	AM	AM	E	AM	D	M
86	AM	AM	M	D	PM	L
87	AM	AM	M	AM	AM	L
88	AM	AM	M	AM	AM	D
89	AM	AM	M	PM	AM	D
90	AM	PM	E	PM	AM	L
91	PM	AM	E	AM	AM	H
92	AM	AM	M	AM	AM	L
93	AM	AM	M	AM	D	L
94	AM	AM	M	AM	AM	M
95	AM	C	M	D	AM	M
96	E	C	C	AM	AM	L
97	AM	C	L	AM	PM	H
98	AM	PM	C	PM	PM	L
99	PM	PM	M	PM	D	L
100	PM	AM	M	C	C	C
101	C	AM	M	AM	AM	M
102	AM	AM	L	AM	AM	L
103	AM	AM	L	AM	AM	M
104	AM	AM	L	AM	AM	M
105	AM	AM	L	NM	AM	L
106	NM	PM	E	NM	PM	M
107	NM	PM	L	PM	AM	M
108	D	AM	C	PM	AM	E
109	AM	AM	L	AM	AM	E
110	NM	AM	L	AM	AM	H

111	NM	NM	D	AM	AM	D
112	NM	NM	D	AM	AM	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	PM	PM	M	AM	AM	M
121	AM	AM	M	AM	C	M
122	AM	AM	L	AM	AM	C
123	C	NM	M	AM	AM	L
124	AM	NM	M	D	AM	M
125	AM	NM	L	NM	AM	L
126	AM	NM	L	NM	AM	H
127	AM	NM	L	NM	AM	L
128	NM	NM	L	NM	AM	M
129	NM	NM	C	NM	NM	L
130	NM	NM	C	NM	NM	E
131	NM	NM	L	NM	NM	E
132	NM	D	L	D	NM	E
133	H	AM	M	D	NM	L
134	AT	AM	M	NM	NM	L
135	AT	AM	L	NM	D	M
136	AT	AM	C	NM	NM	L
137	AT	AM	L	NM	NM	L
138	AT	D	C	AT	AT	E
139	AT	AT	L	AT	AT	E
140	AT	AT	L	AT	AT	M
141	AT	AT	L	AT	AT	M
142	NM	NM	L	AT	AT	M
143	NM	NM	E	C	AT	M
144	AT	NM	L	D	E	H
145	PM	AM	D	D	PM	H
146	AM	NM	L	AM	PM	H
147	AM	AT	D	AM	AM	H
148	H	D	D	AM	AM	L
149	NM	NM	L	AM	AM	D
150	NM	NM	C	AM	AM	L
151	NM	NM	H	AM	AM	L

152	NM	NM	H	AM	NM	L
153	D	NM	H	NM	NM	L
154	AT	NM	H	NM	NM	C
155	AT	NM	L	NM	D	C
156	AT	NM	L	NM	NM	L
157	NM	NM	E	NM	NM	L
158	NM	NM	E	AT	NM	D
159	AT	NM	L	AT	AT	L
160	AT	NM	E	AT	AT	L
161	AT	AT	E	AT	AT	L
162	AT	AT	M	AT	AT	C
163	AT	AT	H	C	C	C
164	AT	NM	L	C	AM	L
165	AT	NM	M	AM	AM	L
166	D	NM	L	AM	NM	L
167	NM	NM	M	AM	NM	L
168	NM	D	L	NM	NM	L
169	NM	D	M	NM	C	C
170	NM	D	E	NM	AT	C
171	NM	C	L	NM	AT	L
172	NM	AT	E	NM	NM	D
173	AT	AT	L	NM	AT	L
174	AT	AT	L	NM	AT	L
175	D	AT	M	AT	AT	L
176	AT	AT	L	AT	AT	L
177	AT	AT	M	AT	AT	D
178	AT	AT	C	AT	AT	L
179	AT	AT	M	D	AT	D
180	AT	AT	M	D	AT	D

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 38

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 2

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 2						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 2	OBR 3
1	H	E	C	H	H	H
2	H	H	C	H	H	H
3	E	H	L	H	H	L
4	E	E	E	H	H	L
5	E	E	E	H	H	L
6	H	E	L	H	C	L
7	H	E	L	C	C	L
8	L	H	L	C	L	M
9	C	H	L	C	L	M
10	C	H	L	H	M	M
11	L	H	E	L	M	C
12	L	L	L	L	M	C
13	D	L	E	L	E	L
14	D	L	L	D	E	L
15	H	H	E	D	H	L
16	H	H	L	M	M	L
17	C	M	L	M	M	M
18	C	C	C	M	PS	M
19	C	M	M	E	PS	M
20	M	M	M	PS	PS	C
21	M	M	M	PS	PS	H
22	M	M	M	PS	D	H
23	M	D	M	D	D	H
24	M	D	D	PS	PM	H
25	D	E	D	PS	PM	M
26	D	E	M	PM	PM	M
27	M	ST	C	PM	ST	C
28	M	ST	C	E	ST	M

29	M	ST	L	ST	ST	M
30	M	E	L	ST	ST	L
31	E	PM	L	ST	H	L
32	E	PS	L	ST	H	L
33	PS	PM	L	H	PM	E
34	PS	PM	E	PM	ST	M
35	E	PM	E	PM	PM	M
36	E	E	E	PM	ST	M
37	E	ST	E	PM	PM	L
38	E	ST	L	PS	PM	L
39	PS	ST	L	PS	E	E
40	PS	ST	L	D	E	H
41	PS	ST	E	ST	ST	H
42	PS	D	E	ST	ST	H
43	PS	D	E	C	ST	H
44	PM	ST	M	ST	ST	M
45	PM	ST	M	ST	D	M
46	PM	ST	M	ST	M	D
47	PM	D	L	ST	M	D
48	C	C	L	ST	PM	H
49	C	C	C	E	ST	H
50	ST	E	L	ST	ST	E
51	ST	E	L	ST	ST	E
52	PS	ST	E	ST	ST	M
53	PS	ST	E	ST	E	M
54	C	ST	M	ST	E	M
55	PM	PM	M	ST	ST	M
56	PM	PM	M	E	ST	H
57	C	PM	H	ST	ST	H
58	C	ST	H	ST	ST	M
59	C	ST	H	ST	ST	L
60	PM	ST	H	C	ST	L
61	PM	E	H	C	C	L
62	ST	E	C	PS	C	C
63	ST	E	C	PS	C	C
64	ST	PM	L	M	ST	M
65	ST	PM	L	M	PS	M
66	ST	ST	L	PM	PS	M
67	C	ST	C	PM	PS	E
68	C	ST	L	PS	PS	L
69	ST	ST	L	PS	PM	L

70	ST	ST	L	AM	PM	L
71	ST	PM	C	AM	PM	M
72	E	PM	C	AM	E	M
73	PM	C	L	AM	AM	H
74	PM	AM	L	C	AM	H
75	PS	AM	L	AM	AM	H
76	PS	AM	C	AM	AM	E
77	AM	AM	C	AM	AM	L
78	AM	AM	M	AM	E	L
79	AM	C	M	AM	E	L
80	AM	AM	E	AM	AM	L
81	AM	AM	E	E	AM	L
82	AM	AM	M	M	AM	M
83	AM	AM	H	PM	AM	M
84	AM	AM	H	AM	C	C
85	E	AM	H	AM	C	C
86	AM	AM	C	AM	M	L
87	AM	AM	C	E	PM	L
88	E	PM	C	M	AM	L
89	AM	PM	M	PM	AM	L
90	AM	AM	M	AM	AM	L
91	PM	AM	E	AM	AM	L
92	PM	AM	E	AM	PM	L
93	AM	AM	M	PM	AM	D
94	AM	AM	M	AM	AM	D
95	AM	AM	M	AM	AM	D
96	AM	AM	M	AM	AM	M
97	AM	AM	C	AM	E	M
98	AM	AM	C	PM	M	H
99	AM	AM	C	AM	M	L
100	PM	M	M	AM	PM	L
101	PM	PM	M	AM	AM	M
102	E	AM	M	AM	AM	E
103	AM	AM	H	AM	AM	M
104	AM	AM	H	M	AM	M
105	AM	AM	L	M	AM	M
106	NM	AM	L	NM	AM	M
107	NM	AM	E	NM	AM	E
108	NM	AM	E	NM	AM	E
109	D	PM	E	PM	PM	M
110	AM	PM	M	AM	PM	M

111	AM	AM	L	AM	AM	H
112	AM	NM	L	AM	AM	D
113	NM	NM	L	AM	AM	D
114	D	D	D	D	AM	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	E	D	D	D
120	PM	PM	E	PM	D	D
121	AM	AM	E	AM	PM	L
122	AM	AM	L	AM	AM	L
123	AM	AM	L	AM	AM	C
124	AM	E	L	H	AM	C
125	AM	E	L	NM	AM	L
126	AM	H	L	NM	AM	L
127	AM	NM	H	NM	AM	L
128	E	NM	H	NM	H	E
129	E	NM	E	NM	NM	L
130	E	NM	H	NM	NM	E
131	NM	NM	H	NM	NM	L
132	NM	NM	L	NM	NM	L
133	NM	AM	L	NM	NM	L
134	E	AM	E	L	NM	C
135	H	E	M	C	C	C
136	AT	AM	L	L	NM	L
137	AT	AM	L	NM	NM	L
138	AT	AM	C	NM	H	L
139	AT	E	C	E	AT	L
140	AT	AT	L	AT	AT	L
141	AT	AT	L	AT	AT	E
142	AT	AT	L	AT	AT	E
143	NM	H	L	AT	AT	M
144	NM	NM	E	AT	E	M
145	NM	NM	E	AT	E	M
146	AT	AM	E	E	PM	M
147	AM	NM	L	E	PM	E
148	AM	AT	L	AM	AM	L
149	AM	C	C	AM	AM	E
150	PM	C	C	AM	AM	M
151	PM	H	C	AM	AM	M

152	NM	NM	H	H	H	L
153	NM	NM	H	NM	NM	L
154	NM	NM	H	NM	NM	C
155	H	NM	H	NM	NM	C
156	AT	NM	L	NM	NM	M
157	AT	C	C	NM	NM	M
158	NM	NM	L	H	NM	E
159	NM	NM	L	C	C	M
160	AT	NM	L	AT	AT	L
161	AT	H	L	AT	AT	E
162	AT	AT	L	AT	AT	M
163	AT	AT	D	AT	AT	L
164	D	AT	D	AT	AM	C
165	AT	NM	L	AM	AM	C
166	AT	NM	L	C	C	L
167	D	NM	H	C	H	M
168	L	NM	H	NM	NM	L
169	L	D	L	NM	NM	M
170	NM	NM	C	NM	E	E
171	NM	NM	L	E	NM	L
172	NM	NM	L	AT	NM	D
173	AT	AT	L	AT	AT	L
174	AT	AT	L	AT	AT	M
175	AT	AT	E	AT	AT	M
176	D	AT	E	AT	NM	L
177	AT	AT	E	NM	NM	D
178	AT	AT	L	AT	AT	L
179	AT	C	L	NM	C	M
180	C	C	L	AT	C	M

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 39

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 3

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 3						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 2	OBR 3
1	C	C	L	H	H	E
2	C	C	L	H	H	E
3	C	C	L	H	M	L
4	C	H	E	M	M	L
5	H	H	E	M	L	H
6	H	H	E	M	L	H
7	H	M	L	C	C	C
8	H	M	L	L	M	L
9	M	M	M	L	M	L
10	M	M	M	M	M	E
11	M	E	M	M	M	E
12	E	PS	M	M	D	M
13	PS	PS	C	D	D	M
14	PS	PS	C	PS	PS	M
15	PS	PS	L	PS	PS	M
16	M	M	L	M	PS	M
17	PS	M	L	PS	E	D
18	PS	PS	L	PS	E	D
19	C	PS	L	PS	M	L
20	M	PS	H	M	PS	L
21	M	D	H	E	PS	L
22	PM	M	D	E	M	L
23	ST	M	D	PS	PM	M
24	ST	M	M	M	PM	M
25	ST	E	M	PM	PM	M
26	ST	E	M	PM	ST	M
27	ST	PM	L	ST	ST	M
28	M	PM	L	ST	ST	D

29	PM	PM	L	ST	E	D
30	ST	ST	L	PM	PM	D
31	ST	ST	L	ST	ST	M
32	ST	ST	C	ST	ST	M
33	ST	C	C	ST	C	M
34	M	M	C	E	C	M
35	M	PM	M	M	C	M
36	PM	PM	M	M	PM	E
37	ST	ST	M	PM	PM	E
38	ST	ST	M	ST	ST	L
39	E	ST	L	ST	ST	L
40	E	ST	E	E	ST	L
41	E	E	E	E	ST	L
42	M	M	M	ST	M	M
43	PM	M	M	ST	M	M
44	PM	C	C	M	PM	M
45	C	C	C	PM	ST	C
46	ST	PM	M	PM	ST	H
47	ST	PM	M	E	ST	H
48	ST	PM	M	PM	C	H
49	ST	PM	L	C	C	C
50	ST	ST	L	ST	ST	C
51	L	ST	L	ST	M	M
52	L	ST	M	ST	PM	M
53	L	E	M	ST	ST	M
54	E	M	H	ST	ST	M
55	M	M	L	L	ST	M
56	M	PS	H	M	L	M
57	PS	PS	D	PS	M	D
58	PS	PS	D	PS	M	D
59	PS	M	D	PS	PM	D
60	PS	PS	M	PS	PM	L
61	PS	PS	M	M	PM	L
62	M	PS	M	M	PS	L
63	PM	M	M	PM	E	L
64	M	PM	M	PM	AM	L
65	PM	PS	M	M	AM	M
66	AM	PS	E	PS	AM	E
67	AM	AM	E	PS	AM	M
68	AM	AM	H	PM	AM	M
69	AM	AM	H	AM	AM	M

70	AM	AM	H	AM	AM	H
71	AM	AM	M	PM	AM	H
72	C	AM	L	AM	AM	H
73	AM	C	L	AM	AM	M
74	AM	AM	L	AM	AM	M
75	M	AM	M	AM	AM	C
76	AM	AM	M	AM	C	C
77	AM	M	M	C	C	M
78	AM	M	C	C	PM	M
79	M	AM	C	M	PM	M
80	AM	AM	M	PM	AM	M
81	AM	AM	C	AM	AM	L
82	E	AM	L	AM	AM	L
83	PM	E	L	AM	AM	E
84	PM	E	L	AM	AM	L
85	AM	E	M	AM	AM	L
86	AM	E	M	AM	AM	M
87	AM	M	M	M	AM	M
88	D	PM	M	PM	PM	L
89	AM	AM	M	PM	D	L
90	AM	AM	L	AM	AM	E
91	AM	AM	L	AM	AM	M
92	AM	AM	M	AM	AM	M
93	AM	AM	D	AM	AM	M
94	M	AM	L	AM	PM	M
95	PM	AM	M	PM	AM	L
96	AM	D	M	AM	AM	L
97	AM	M	M	AM	AM	L
98	AM	PM	M	AM	AM	L
99	AM	AM	C	AM	C	C
100	AM	AM	L	AM	C	C
101	AM	AM	L	M	AM	M
102	H	AM	L	PM	AM	M
103	E	H	M	AM	AM	M
104	NM	NM	M	AM	PM	M
105	NM	NM	M	AM	PM	E
106	NM	NM	L	E	AM	E
107	NM	NM	C	E	AM	L
108	AM	NM	C	NM	AM	L
109	AM	C	C	NM	AM	L
110	AM	AM	L	NM	AM	L

111	D	AM	L	NM	E	L
112	NM	NM	L	C	E	L
113	NM	NM	L	C	NM	L
114	NM	NM	D	NM	NM	D
115	NM	NM	D	NM	NM	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	D	D	D	D	D	D
121	D	D	D	D	D	D
122	D	D	D	D	D	D
123	D	D	D	NM	D	D
124	M	PM	M	NM	PM	E
125	PM	M	M	NM	AM	E
126	AM	AM	M	E	AM	E
127	E	AM	M	H	AM	L
128	AM	AM	C	AT	AM	L
129	AM	AM	C	AT	AM	L
130	AM	C	H	AT	AM	L
131	AM	AM	H	AT	NM	L
132	NM	AM	H	AT	NM	H
133	NM	AM	L	AM	NM	H
134	NM	AM	L	C	NM	H
135	NM	AM	L	AM	H	L
136	H	E	L	M	AT	E
137	H	H	E	PM	AT	D
138	AT	NM	E	AM	AT	M
139	AT	NM	E	AM	AT	M
140	AT	NM	L	AM	AT	M
141	D	NM	L	AM	AT	M
142	D	C	C	NM	M	M
143	AT	H	L	NM	PM	M
144	AT	AT	L	NM	AM	L
145	AT	AT	M	NM	AM	L
146	AT	AT	M	NM	AM	E
147	PM	AT	M	E	NM	E
148	PM	M	E	E	NM	M
149	AM	AT	M	AT	AT	E
150	AM	AT	M	AT	AT	M
151	NM	AT	E	AT	AT	M

152	NM	PM	M	AT	AT	M
153	NM	PM	L	AT	M	M
154	AT	AM	L	AT	PM	E
155	AT	AM	M	AT	AM	E
156	AT	AM	L	M	AM	M
157	AT	H	L	PM	NM	M
158	AT	NM	E	AM	NM	L
159	AT	NM	H	AM	NM	L
160	PM	NM	H	AM	AT	E
161	PM	AT	H	AM	AT	E
162	AM	AT	D	NM	AT	L
163	AM	AT	L	NM	AT	L
164	AM	AT	L	NM	AT	L
165	AM	AT	L	NM	D	L
166	AM	D	M	NM	D	L
167	NM	AT	M	C	C	C
168	NM	AT	M	AT	AT	C
169	NM	PM	M	AT	AT	M
170	H	PM	C	AT	AT	M
171	AT	C	C	AT	AM	M
172	AT	AM	C	AT	AM	L
173	AT	AM	L	AT	NM	L
174	AT	NM	L	D	NM	L
175	D	NM	L	D	AT	L
176	AT	NM	L	AT	AT	L
177	AT	AT	L	AT	AT	D
178	AT	AT	D	AT	AT	D
179	AT	AT	D	AT	AT	D
180	AT	AT	D	AT	AT	D

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 40

Carta Balance Contrapiso Toma 1

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 1						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	P	P	P	P		
2	P	P	P	P		
3	P	P	P	P		
4	P	P	E	E		
5	P	P	E	E		
6	P	P	E	E		
7	P	P	C	C		
8	P	P	C	C		
9	P	P	C	C		
10	P	P	E	E		
11	P	E	E	E		
12	E	E	E	E		
13	E	E	E	E		
14	E	E	E	E		
15	E	E	E	E		
16	E	E	E	E		
17	E	E	E	E		
18	E	E	E	E		
19	E	E	E	E		
20	E	E	E	E		
21	E	E	E	E		
22	E	C	C	C		
23	P	C	C	C		
24	E	C	C	C		
25	E	E	E	E		
26	E	E	E	E		
27	E	E	E	E		
28	E	E	E	E		

29	E	E	E	E		
30	E	P	E	E		
31	E	P	E	E		
32	E	P	E	E		
33	E	P	E	E		
34	C	P	C	C		
35	E	E	E	E		
36	E	E	E	E		
37	P	E	E	E		
38	P	E	C	C		
39	E	E	C	C		
40	E	E	E	E		
41	E	E	E	E		
42	E	E	E	E		
43	E	E	A	A		
44	E	E	T	T		
45	E	V	T	T		
46	V	V	V	V		
47	V	V	V	V		
48	V	V	V	V		
49	V	V	V	C		
50	R	C	C	C		
51	R	R	C	C		
52	R	R	E	E		
53	R	R	E	E		
54	R	R	E	E		
55	E	E	A	A		
56	E	E	T	T		
57	V	V	T	T		
58	V	C	V	T		
59	V	E	E	V		
60	R	P	AU	C		
61	R	P	V	V		
62	R	P	E	C		
63	R	P	E	E		
64	R	R	E	E		
65	R	R	E	E		
66	R	C	C	E		
67	R	E	A	A		
68	E	E	T	T		
69	V	V	V	T		

70	R	E	T	T		
71	R	R	C	C		
72	R	E	V	V		
73	R	V	V	E		
74	R	R	V	E		
75	R	R	E	E		
76	R	R	V	E		
77	R	R	E	E		
78	R	R	E	E		
79	R	R	C	C		
80	R	R	E	E		
81	E	E	A	A		
82	E	E	T	T		
83	V	V	T	T		
84	R	R	E	T		
85	R	R	E	T		
86	R	R	C	C		
87	R	R	E	AU		
88	R	E	E	AU		
89	C	P	E	AU		
90	E	P	E	AU		
91	E	E	A	AU		
92	E	E	T	AU		
93	V	V	T	AU		
94	R	V	T	AU		
95	R	R	E	AU		
96	R	R	E	AU		
97	R	E	E	AU		
98	R	E	E	AU		
99	R	E	E	AU		
100	R	E	A	AU		
101	R	V	T	AU		
102	R	V	T	AU		
103	R	V	T	AU		
104	R	V	T	AU		
105	R	V	V	AU		
106	R	V	V	C		
107	C	C	C	C		
108	R	C	C	C		
109	R	E	A	AU		
110	R	V	T	AU		

111	R	V	V	T		
112	R	P	V	T		
113	R	P	P	T		
114	R	E	E	E		
115	R	C	C	E		
116	R	C	C	C		
117	R	R	E	E		
118	R	R	E	E		
119	R	R	E	E		
120	R	R	E	E		
121	R	R	E	E		
122	R	R	A	A		
123	R	V	T	T		
124	R	V	T	T		
125	R	V	V	V		
126	D	D	D	D		
127	D	D	D	D		
128	D	D	D	D		
129	D	D	D	D		
130	D	D	D	D		
131	D	D	D	D		
132	R	R	A	A		
133	R	V	T	T		
134	R	R	V	T		
135	R	R	E	E		
136	R	R	E	E		
137	R	R	E	E		
138	R	R	E	E		
139	R	R	E	E		
140	R	R	E	E		
141	R	R	E	E		
142	R	R	E	E		
143	R	V	A	A		
144	V	V	T	T		
145	V	V	T	T		
146	E	V	T	T		
147	E	C	V	V		
148	R	R	V	V		
149	R	R	V	V		
150	R	R	V	E		
151	R	R	E	E		

152	R	R	E	E		
153	R	C	C	E		
154	R	R	E	E		
155	R	R	E	E		
156	R	R	E	E		
157	R	R	E	E		
158	R	R	E	E		
159	R	C	C	E		
160	R	R	E	E		
161	R	R	E	E		
162	R	R	E	E		
163	C	R	C	C		
164	C	R	E	E		
165	R	R	E	E		
166	R	R	E	E		
167	R	C	E	C		
168	R	C	E	C		
169	R	R	E	E		
170	R	R	E	E		
171	R	C	C	C		
172	R	R	E	E		
173	R	R	E	E		
174	R	R	AU	AU		
175	R	R	AU	AU		
176	R	R	E	E		
177	R	R	E	E		
178	E	E	E	E		
179	R	C	C	C		
180	C	C	C	C		

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 41

Carta Balance Contrapiso Toma 2

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 2						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	AU	P	AU	P		
2	AU	P	P	P		
3	P	P	P	P		
4	P	P	E	E		
5	P	P	E	E		
6	C	C	E	E		
7	C	P	C	C		
8	P	P	C	C		
9	P	P	C	C		
10	P	P	E	E		
11	P	P	E	E		
12	P	P	P	P		
13	P	P	E	E		
14	E	E	E	E		
15	E	E	P	P		
16	E	E	P	P		
17	E	C	P	P		
18	E	E	P	P		
19	E	C	C	C		
20	E	E	P	P		
21	E	E	E	E		
22	E	E	E	E		
23	P	E	E	E		
24	P	E	E	E		
25	E	E	A	A		
26	E	E	T	T		
27	V	V	T	T		
28	V	V	V	V		

29	V	V	V	V		
30	V	C	C	V		
31	R	V	V	C		
32	C	R	C	C		
33	R	R	C	C		
34	R	R	A	A		
35	R	R	T	T		
36	V	V	T	T		
37	V	C	V	T		
38	V	E	E	V		
39	V	V	V	C		
40	R	V	C	C		
41	R	R	C	C		
42	C	R	C	C		
43	R	R	E	E		
44	R	AU	E	E		
45	R	AU	E	E		
46	R	R	A	A		
47	R	V	C	T		
48	C	V	T	T		
49	C	V	T	T		
50	V	V	V	E		
51	V	V	E	E		
52	R	R	E	E		
53	R	R	E	E		
54	C	C	E	E		
55	C	C	E	E		
56	R	R	E	E		
57	R	R	E	E		
58	R	R	E	E		
59	E	R	A	A		
60	E	V	T	T		
61	V	V	T	T		
62	V	V	T	V		
63	V	V	V	V		
64	V	V	T	V		
65	V	R	T	E		
66	R	R	E	E		
67	R	R	E	E		
68	R	R	P	P		
69	R	R	E	E		

70	C	R	A	A		
71	C	R	T	T		
72	R	R	T	V		
73	R	R	V	V		
74	V	V	V	V		
75	V	V	E	E		
76	R	V	E	E		
77	R	R	E	E		
78	AU	R	E	C		
79	AU	R	C	C		
80	R	R	A	A		
81	R	R	AU	T		
82	R	V	AU	T		
83	R	V	AU	T		
84	R	V	AU	T		
85	R	V	T	V		
86	R	R	V	V		
87	R	R	V	E		
88	R	R	C	C		
89	C	R	C	C		
90	C	R	AU	A		
91	E	R	AU	A		
92	R	V	T	T		
93	V	V	T	T		
94	R	V	V	T		
95	R	V	E	E		
96	R	V	E	E		
97	C	C	C	E		
98	R	C	C	C		
99	R	R	E	P		
100	R	R	P	P		
101	R	R	E	E		
102	R	R	E	E		
103	R	R	E	E		
104	R	R	A	A		
105	R	R	T	T		
106	R	V	T	T		
107	R	V	T	V		
108	V	V	V	V		
109	V	R	V	V		
110	R	R	E	E		

111	R	R	E	E		
112	R	R	C	C		
113	R	R	AU	AU		
114	R	R	AU	AU		
115	R	R	E	E		
116	R	R	E	E		
117	R	R	C	C		
118	D	D	D	D		
119	D	D	D	D		
120	D	D	D	D		
121	D	D	D	D		
122	D	D	D	D		
123	D	D	D	D		
124	D	D	D	D		
125	R	E	A	A		
126	V	V	T	T		
127	V	V	T	T		
128	E	V	V	V		
129	E	C	V	V		
130	R	R	E	E		
131	R	R	E	E		
132	R	R	E	E		
133	R	R	E	E		
134	R	R	E	E		
135	R	C	C	E		
136	R	R	E	E		
137	AU	R	A	A		
138	AU	V	T	T		
139	AU	V	T	T		
140	V	V	V	T		
141	R	C	V	E		
142	R	R	E	E		
143	R	R	P	P		
144	R	R	E	P		
145	R	R	C	C		
146	C	R	E	P		
147	C	R	E	P		
148	R	R	E	E		
149	R	R	E	C		
150	R	R	E	C		
151	R	R	A	A		

152	C	R	T	T		
153	C	C	T	T		
154	V	V	T	V		
155	V	V	V	E		
156	R	R	V	E		
157	R	R	C	C		
158	R	R	C	C		
159	R	R	C	C		
160	E	E	E	E		
161	R	C	C	C		
162	C	C	A	A		
163	R	R	T	T		
164	R	C	T	T		
165	C	C	T	V		
166	V	V	V	V		
167	V	V	E	E		
168	R	R	E	E		
169	AU	R	E	E		
170	R	R	E	E		
171	R	R	E	E		
172	R	R	E	E		
173	R	R	E	E		
174	R	R	E	AU		
175	C	R	E	AU		
176	C	R	E	E		
177	R	R	E	E		
178	R	C	C	E		
179	AU	C	C	C		
180	AU	AU	C	C		

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 42

Carta Balance Contrapiso Toma 3

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 3						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	AU	AU	C	C		
2	AU	AU	P	P		
3	AU	AU	P	P		
4	AU	P	P	AU		
5	AU	P	P	P		
6	AU	P	P	P		
7	AU	P	C	C		
8	C	P	C	C		
9	P	P	P	P		
10	P	P	E	E		
11	E	E	E	E		
12	E	E	E	E		
13	E	E	E	E		
14	E	E	E	E		
15	E	E	E	E		
16	E	E	P	P		
17	E	E	P	P		
18	E	E	E	P		
19	E	E	P	P		
20	E	E	P	E		
21	E	E	E	E		
22	C	C	E	P		
23	C	E	E	P		
24	E	E	E	E		
25	E	E	P	P		
26	E	E	P	P		
27	E	E	E	E		
28	E	C	P	E		

29	E	E	E	E		
30	E	E	E	E		
31	E	E	E	E		
32	E	E	A	A		
33	E	V	T	T		
34	V	V	T	T		
35	V	V	T	V		
36	V	V	V	V		
37	V	V	E	E		
38	V	R	E	E		
39	R	R	E	E		
40	R	R	E	E		
41	R	R	E	E		
42	R	R	E	E		
43	E	E	A	A		
44	E	E	T	T		
45	E	V	T	T		
46	V	V	V	V		
47	V	V	V	V		
48	V	V	V	V		
49	C	C	V	C		
50	C	C	C	C		
51	R	R	C	C		
52	R	R	E	E		
53	R	R	E	E		
54	R	R	E	E		
55	E	E	A	A		
56	E	E	T	T		
57	V	V	T	T		
58	V	C	V	T		
59	V	E	E	V		
60	R	P	AU	C		
61	R	P	V	V		
62	R	P	E	C		
63	R	P	E	E		
64	R	R	E	E		
65	R	R	E	E		
66	R	C	C	E		
67	R	E	A	A		
68	E	E	T	T		
69	V	V	V	T		

70	R	E	E	E		
71	R	R	C	C		
72	R	E	V	V		
73	R	V	V	E		
74	R	R	V	E		
75	R	R	E	E		
76	R	R	V	E		
77	R	R	E	E		
78	R	R	E	E		
79	R	R	C	C		
80	E	E	E	E		
81	E	E	A	A		
82	E	E	T	T		
83	R	V	T	V		
84	R	R	V	V		
85	R	R	V	E		
86	R	R	C	C		
87	R	P	E	E		
88	R	P	E	E		
89	C	C	E	E		
90	E	E	E	E		
91	E	E	A	A		
92	E	E	T	T		
93	V	V	T	T		
94	R	V	T	AU		
95	R	R	V	AU		
96	R	R	V	AU		
97	R	E	E	E		
98	R	E	E	E		
99	R	E	E	E		
100	R	E	A	A		
101	R	V	T	V		
102	AU	V	T	E		
103	AU	V	T	E		
104	R	V	V	E		
105	R	V	V	E		
106	R	V	C	C		
107	R	C	C	C		
108	R	C	C	C		
109	R	E	A	A		
110	AU	V	T	T		

111	AU	V	V	T		
112	R	P	V	T		
113	R	P	P	T		
114	R	E	E	E		
115	R	C	C	E		
116	R	C	C	C		
117	R	R	E	E		
118	C	R	E	E		
119	C	R	E	E		
120	R	R	E	E		
121	R	R	E	E		
122	R	R	A	A		
123	R	V	T	T		
124	R	V	T	T		
125	D	D	D	D		
126	D	D	D	D		
127	D	D	D	D		
128	D	D	D	D		
129	D	D	D	D		
130	D	D	D	D		
131	R	R	A	A		
132	R	R	T	T		
133	R	V	T	T		
134	R	R	V	V		
135	R	R	E	E		
136	R	R	P	P		
137	R	AU	P	P		
138	R	AU	C	C		
139	R	AU	C	C		
140	R	R	E	E		
141	R	R	E	P		
142	R	R	E	E		
143	R	V	A	A		
144	V	V	T	T		
145	V	V	T	T		
146	E	V	V	T		
147	E	C	V	V		
148	R	R	V	E		
149	R	R	E	E		
150	R	R	E	E		
151	R	R	E	E		

152	R	R	E	E		
153	R	R	C	E		
154	C	R	C	C		
155	C	R	A	C		
156	R	V	T	C		
157	V	V	T	T		
158	R	V	T	T		
159	R	V	T	V		
160	R	C	E	V		
161	C	C	C	E		
162	C	C	C	C		
163	R	R	E	E		
164	R	R	E	E		
165	C	R	E	E		
166	C	R	E	E		
167	R	R	E	E		
168	R	C	E	C		
169	R	R	E	E		
170	C	R	E	E		
171	R	C	C	C		
172	R	R	E	E		
173	C	R	E	E		
174	R	R	E	E		
175	R	R	E	E		
176	R	R	E	E		
177	R	R	E	E		
178	E	E	E	E		
179	E	E	C	C		
180	AU	AU	C	C		

*Nota: Elaboración Propia*

Cartas Balance después de protocolo de mejora.

**Tabla 43**

*Carta Balance Muro Bloqueo Concreto Toma 4*

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 4						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	C	C	C	C	M	M
2	M	M	M	M	M	M
3	PM	M	M	M	M	M
4	AM	M	M	H	E	M
5	AM	M	PM	M	PM	M
6	AM	L	AM	E	H	E
7	AM	L	AM	E	AM	L
8	AM	L	AM	L	AM	L
9	AS	L	AM	L	AM	L
10	AS	L	AM	L	AM	L
11	T	M	AS	L	AM	L
12	AM	M	AS	L	AS	L
13	AM	M	T	H	AS	H
14	AS	E	AM	M	H	H
15	NP	E	T	M	T	E
16	AM	M	AM	C	T	M

17	AS	M	AM	C	AM	M
18	NP	CB	AM	L	AM	M
19	AM	CB	AS	L	AM	E
20	AM	CB	NP	L	AM	L
21	AS	CB	NP	CB	AS	L
22	NP	CB	AM	CB	NP	M
23	AM	CB	AM	CB	AM	M
24	AS	CB	AS	CB	AS	CB
25	NP	M	NP	CB	NP	CB
26	NP	M	AM	CB	AM	CB
27	AM	C	AS	CB	AM	CB
28	AS	C	NP	CB	AS	CB
29	NP	E	AM	E	AS	CB
30	AM	M	AS	E	NP	CB
31	AS	M	AS	M	AM	CB
32	NP	M	NP	M	AS	CB
33	M	M	AM	L	NP	CB
34	PM	M	AS	L	AM	E
35	AM	L	NP	M	AS	M
36	AM	L	M	M	NP	M
37	AS	H	PM	M	AM	M
38	T	H	PM	H	AS	L
39	AM	L	AM	H	NP	L
40	AS	C	AM	H	E	L
41	NP	C	AM	L	M	L
42	AM	H	AS	L	M	L
43	AM	H	T	L	ST	M
44	AS	M	T	L	ST	M

45	NP	M	AM	M	ST	M
46	NP	M	AM	M	ST	C
47	AM	CB	AM	D	ST	C
48	AS	CB	AS	E	ST	M
49	NP	CB	NP	E	ST	M
50	AM	CB	AM	L	ST	L
51	AS	CB	AS	L	ST	L
52	NP	CB	NP	L	E	L
53	AM	CB	AM	L	M	E
54	AS	M	AS	M	PM	M
55	NP	M	NP	M	PM	M
56	AM	M	AM	CB	PM	M
57	AS	M	AS	CB	AM	M
58	NP	E	NP	CB	AM	M
59	NP	L	AM	CB	AM	H
60	M	L	AS	CB	AM	H
61	C	C	NP	CB	AS	L
62	ST	H	AM	CB	AS	L
63	ST	L	AS	CB	AS	L
64	ST	L	NP	CB	T	L
65	ST	M	AM	CB	T	E
66	ST	L	AS	M	AM	E
67	ST	L	NP	M	AM	M
68	ST	C	AM	E	AM	M
69	ST	M	AS	L	AS	M
70	ST	M	NP	L	NP	M
71	ST	M	M	L	AM	L
72	ST	M	H	M	AS	L

73	C	C	H	H	NP	CB
74	M	H	ST	M	AM	CB
75	PM	M	ST	M	AS	CB
76	AM	M	ST	M	AS	CB
77	AM	H	ST	M	NP	CB
78	AM	L	ST	L	AM	CB
79	AS	L	ST	L	AS	CB
80	T	M	ST	L	NP	E
81	AS	M	ST	M	AM	M
82	T	L	ST	M	AS	L
83	AM	L	M	M	NP	L
84	AS	H	PM	M	M	M
85	NP	L	AM	M	PM	M
86	AM	C	AM	E	PM	M
87	AS	C	AS	E	AM	M
88	NP	C	AS	M	AS	M
89	AM	M	T	M	T	M
90	AS	M	T	M	AM	E
91	NP	M	AM	M	AS	L
92	H	M	AS	L	NP	L
93	H	CB	AM	L	AM	L
94	L	CB	AS	L	AS	L
95	L	CB	NP	E	NP	L
96	AM	CB	AM	CB	AM	L
97	AS	CB	AS	CB	AS	L
98	NP	CB	NP	CB	NP	M
99	AM	CB	AM	CB	AM	M
100	AS	M	AS	CB	AS	M

101	NP	M	NP	M	NP	M
102	AM	E	AM	M	AM	M
103	AS	L	AS	M	AS	L
104	AS	L	NP	L	NP	M
105	NP	L	AM	L	NP	M
106	NP	L	AS	D	NP	D
107	NP	D	NP	D	NP	D
108	D	D	NP	D	D	D
109	D	D	D	D	D	D
110	D	D	D	D	D	D
111	D	D	D	D	D	D
112	D	D	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	M	M	M	M	M
119	M	M	PM	M	PM	M
120	PM	M	AM	M	AM	M
121	AM	M	AM	M	AM	E
122	AM	M	AM	M	AM	L
123	AM	M	AM	E	AM	L
124	AS	L	AM	E	AS	H
125	AS	L	AS	M	T	L
126	T	L	AS	M	T	L
127	AM	C	T	L	AM	H
128	AS	C	AM	L	AS	CB

129	NP	L	AS	H	NP	CB
130	AM	C	NP	H	AM	CB
131	AS	L	AM	H	AS	CB
132	NP	L	AS	L	NP	CB
133	AM	M	NP	L	AM	CB
134	AS	M	AM	H	AS	CB
135	NP	M	AS	H	NP	CB
136	AM	H	NP	M	AM	CB
137	AS	H	AM	CB	AS	M
138	NP	CB	AS	CB	NP	M
139	AM	CB	NP	CB	AM	E
140	AS	CB	AM	CB	AS	E
141	NP	CB	AS	CB	NP	L
142	AM	CB	NP	CB	NP	L
143	AS	M	AM	M	E	L
144	AS	E	AS	M	E	M
145	NP	E	NP	E	M	M
146	NP	L	NP	E	PM	M
147	NP	M	C	M	PM	M
148	C	M	C	M	AM	C
149	M	M	M	C	AM	C
150	M	M	M	M	AS	L
151	PM	M	PM	M	T	L
152	AM	L	PM	L	AM	L
153	AM	L	H	L	AM	L
154	AS	L	AM	L	AS	M
155	T	L	AM	L	NP	M
156	AM	H	AM	M	AM	M

157	AS	H	AM	M	AS	E
158	NP	M	AS	H	NP	H
159	AM	PM	NP	M	AM	L
160	AS	PM	NP	M	AS	M
161	NP	AL	NP	PM	NP	PM
162	AM	AL	C	AL	AM	AL
163	AS	AL	AM	AL	AS	AL
164	NP	AL	AS	AL	NP	AL
165	AM	AL	NP	AL	AM	AL
166	AS	AL	AM	AL	AS	AL
167	NP	AL	AS	AL	NP	AL
168	AM	AL	NP	AL	AM	AL
169	AS	AL	AM	AL	AS	AL
170	NP	L	AS	AL	NP	AL
171	AM	AL	NP	AL	C	AL
172	AS	AL	AM	C	C	AL
173	NP	AL	AS	AL	AM	AL
174	NP	AL	NP	AL	AS	L
175	AM	AL	AM	AL	NP	AL
176	AS	AL	AS	AL	AM	AL
177	NP	AL	NP	AL	AS	AL
178	D	AL	NP	AL	NP	AL
179	D	AL	NP	AL	D	AL
180	D	AL	C	AL	D	AL

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 44

## Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 5

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 5						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	M	L	L	L	H	M
2	PM	M	M	L	H	M
3	PM	L	PM	L	M	H
4	AM	M	PM	H	PM	L
5	AM	C	AM	C	AM	L
6	AM	M	AM	L	AM	L
7	AM	M	AM	H	L	H
8	AM	L	AM	M	AM	H
9	AS	L	AS	M	AM	M
10	AS	H	AS	L	AS	L
11	T	H	AM	L	AS	E
12	T	L	AM	L	T	E
13	AM	M	T	E	T	M
14	AM	M	AM	M	AM	L
15	AS	L	AM	M	AS	L
16	AS	L	AS	H	NP	L
17	NP	H	NP	H	AM	H

18	AM	E	NP	L	AS	H
19	AS	CB	AM	M	NP	M
20	NP	CB	AM	CB	AM	CB
21	AM	CB	NP	CB	AS	CB
22	AS	C	NP	CB	NP	C
23	NP	CB	AM	CB	AM	C
24	AM	CB	AS	CB	AS	CB
25	AS	CB	NP	CB	AS	CB
26	NP	CB	AM	CB	NP	CB
27	AM	CB	AM	CB	AM	CB
28	AS	CB	NP	C	AM	CB
29	NP	M	C	M	AS	CB
30	AM	E	AM	M	NP	M
31	AS	E	AS	L	AM	M
32	NP	M	NP	L	AS	E
33	C	M	AM	M	NP	M
34	M	M	AS	M	E	M
35	PM	C	NP	L	M	M
36	AM	M	PM	H	ST	M
37	AM	M	E	M	ST	H
38	AM	M	PM	C	ST	M
39	AS	M	AM	C	ST	E
40	T	L	AM	L	ST	M
41	T	L	AS	L	ST	H
42	AM	L	AS	L	H	H
43	AS	H	T	L	ST	L
44	NP	H	AM	M	ST	L
45	AM	H	AS	M	ST	L

46	AS	CB	NP	H	ST	M
47	NP	CB	AM	H	C	M
48	AM	E	AS	CB	M	M
49	AS	CB	NP	CB	PM	M
50	NP	CB	AM	CB	PM	M
51	AM	CB	AS	E	AM	L
52	AS	E	NP	M	AM	L
53	NP	CB	AM	CB	AM	E
54	AM	CB	AS	CB	AS	M
55	AS	CB	NP	CB	T	M
56	NP	CB	AM	M	T	L
57	AM	CB	AS	E	AM	L
58	AM	M	NP	L	AS	M
59	AS	M	NP	M	NP	L
60	NP	E	NP	M	AM	L
61	NP	M	M	M	AS	M
62	NP	M	PM	M	NP	H
63	M	M	PM	M	AM	CB
64	PM	M	AM	E	AS	CB
65	E	M	AS	E	NP	CB
66	PM	L	NP	L	AM	CB
67	AM	L	NP	L	AS	CB
68	AM	C	C	C	NP	CB
69	AS	H	C	L	AM	E
70	AS	M	AM	M	AS	M
71	T	M	AS	M	NP	E
72	T	M	NP	H	AM	M
73	AM	M	AM	M	AS	M

74	AS	L	AM	L	NP	M
75	NP	L	AS	L	NP	C
76	AM	M	NP	M	E	M
77	AS	M	NP	CB	C	M
78	NP	H	AM	CB	M	M
79	AM	C	AM	CB	PM	M
80	AM	CB	AM	CB	PM	M
81	AS	CB	AS	E	AM	L
82	NP	CB	NP	CB	AM	L
83	NP	CB	AM	CB	AM	L
84	AM	C	AS	CB	AS	M
85	AS	C	NP	M	NP	M
86	NP	CB	AM	E	C	C
87	AM	CB	AS	M	AM	L
88	AS	CB	NP	M	AS	M
89	NP	CB	PM	M	NP	H
90	AM	CB	M	C	AM	L
91	AS	M	PM	M	AS	M
92	AS	M	AM	M	NP	M
93	NP	E	AS	M	AM	E
94	AM	E	AS	L	AM	CB
95	AS	M	T	L	AS	CB
96	NP	M	T	L	NP	C
97	M	M	AM	E	NP	CB
98	PM	M	AS	E	AM	CB
99	PM	M	C	C	AS	CB
100	AM	M	NP	L	AS	CB
101	AM	C	AM	M	NP	E

102	AS	C	AS	L	NP	M
103	AS	L	NP	L	AM	M
104	NP	L	AM	M	AS	L
105	NP	L	AS	H	NP	L
106	NP	M	NP	M	AM	L
107	AS	D	NP	M	AS	M
108	D	D	NP	D	NP	D
109	D	D	D	D	NP	D
110	D	D	D	D	D	D
111	D	D	D	D	D	D
112	D	D	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	M	D	D	D
118	AM	M	PM	L	M	L
119	AM	M	AM	L	PM	M
120	AM	M	AM	L	AM	L
121	AS	L	AS	L	AM	L
122	NP	L	T	M	AM	M
123	NP	H	T	M	AS	M
124	AM	H	AM	L	T	M
125	AS	C	AS	L	T	L
126	NP	E	NP	E	AM	M
127	AM	L	AM	E	AS	L
128	AS	M	AS	C	NP	E
129	NP	M	NP	M	AM	E

130	AM	H	AM	M	AS	CB
131	AS	L	AM	CB	AS	CB
132	NP	H	AS	CB	NP	CB
133	AM	H	NP	CB	AM	E
134	AS	M	NP	M	AS	E
135	NP	M	AM	M	NP	E
136	M	M	AS	CB	AM	CB
137	PM	M	NP	CB	AS	CB
138	ST	H	AM	CB	NP	CB
139	ST	L	AM	CB	NP	M
140	ST	L	AS	M	AM	M
141	ST	H	AS	E	AS	H
142	ST	L	NP	M	NP	M
143	ST	L	M	M	D	M
144	ST	L	H	H	M	L
145	ST	E	M	M	PM	M
146	ST	E	ST	L	AM	M
147	ST	L	ST	L	AM	C
148	ST	M	ST	L	AS	M
149	M	M	ST	H	T	M
150	PM	M	ST	H	T	L
151	PM	C	ST	C	E	L
152	AM	M	ST	C	AM	C
153	AM	L	ST	M	AS	H
154	AS	L	E	M	NP	M
155	AS	H	M	M	AM	M
156	T	M	PM	M	AS	M
157	T	H	AM	L	AS	C

158	AM	M	AS	L	NP	PM
159	AS	M	NP	M	AM	H
160	NP	PM	AM	M	AM	PM
161	AM	PM	AS	PM	AS	PM
162	AS	H	NP	H	NP	AL
163	NP	AL	AM	C	AM	AL
164	AM	AL	AS	C	AS	AL
165	AS	AL	NP	AL	NP	AL
166	NP	AL	AM	AL	NP	AL
167	AM	AL	AS	AL	AM	AL
168	AS	AL	NP	AL	AS	AL
169	AS	AL	AM	AL	NP	AL
170	NP	E	AS	AL	AM	AL
171	NP	AL	NP	H	AS	AL
172	AM	AL	AM	AL	NP	AL
173	H	AL	AS	AL	C	C
174	AM	AL	NP	AL	C	AL
175	AS	AL	AM	AL	AM	AL
176	NP	AL	AS	C	AS	AL
177	AM	C	NP	AL	NP	AL
178	AS	C	C	AL	NP	AL
179	NP	AL	NP	AL	D	AL
180	NP	AL	C	AL	D	AL

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 45

## Carta Balance Muro Bloque Concreto Toma 6

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 6						
PARTIDA	MURO BLOQUE CONCRETO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	H	L	H	H	C	C
2	H	L	L	L	L	C
3	M	L	L	L	M	L
4	PM	M	M	H	PM	L
5	AM	M	PM	M	AM	H
6	AM	M	AM	L	AM	H
7	AS	M	AM	L	AM	M
8	NP	H	AS	L	AS	H
9	NP	L	T	M	T	L
10	T	L	AM	M	T	M
11	T	L	AS	E	C	C
12	C	C	NP	M	AM	M
13	AM	M	AM	M	AS	M
14	AS	M	AS	M	NP	H
15	NP	M	NP	CB	AM	M
16	AM	L	AM	CB	AM	L
17	AS	H	AS	CB	AS	M

18	NP	H	NP	C	NP	H
19	AM	CB	AM	C	AM	E
20	AS	CB	AS	CB	AS	CB
21	NP	CB	NP	CB	NP	CB
22	AM	C	AM	CB	AM	CB
23	AS	CB	AS	CB	AS	CB
24	NP	CB	NP	E	NP	C
25	AM	CB	AM	CB	AM	CB
26	AS	CB	AS	M	AS	CB
27	NP	CB	NP	M	NP	CB
28	AM	E	NP	M	C	L
29	AS	M	C	C	C	M
30	NP	M	C	M	AM	M
31	NP	C	H	M	AS	CB
32	C	C	PM	M	NP	M
33	H	M	PM	M	AM	L
34	M	M	AM	M	AS	M
35	M	M	AS	M	NP	E
36	ST	H	NP	L	NP	E
37	ST	H	AM	L	H	M
38	ST	M	AS	H	M	M
39	ST	L	NP	C	PM	M
40	ST	L	AM	M	PM	M
41	ST	L	AS	M	AM	L
42	ST	C	NP	C	AS	L
43	ST	C	AM	E	NP	M
44	ST	M	AS	H	AM	M
45	ST	L	NP	CB	AS	L

46	ST	L	AM	CB	AS	L
47	ST	L	AS	CB	NP	H
48	E	M	NP	CB	NP	E
49	M	M	AM	L	AM	M
50	PM	M	AS	L	AM	CB
51	AM	M	NP	M	AS	CB
52	AM	C	C	CB	AS	CB
53	AS	H	AM	CB	NP	E
54	T	M	AS	CB	AM	CB
55	T	H	NP	E	AS	CB
56	AM	H	NP	E	NP	CB
57	AS	M	AM	CB	AM	CB
58	NP	M	AS	M	AM	E
59	AM	L	NP	M	AS	M
60	AS	C	C	C	NP	M
61	NP	L	C	M	AM	M
62	AM	C	M	M	AS	E
63	AS	M	PM	H	NP	M
64	NP	CB	PM	M	M	M
65	AM	CB	H	M	H	M
66	AS	CB	AM	L	H	M
67	NP	E	AM	C	M	M
68	AM	CB	AM	M	ST	L
69	AS	CB	AS	L	ST	L
70	NP	CB	AS	L	ST	H
71	AM	CB	T	H	ST	C
72	AS	CB	AM	M	E	C
73	NP	M	AS	H	ST	M

74	AM	M	NP	L	ST	L
75	AS	L	AM	M	ST	L
76	NP	L	AS	M	ST	M
77	H	H	NP	M	ST	M
78	M	M	AM	C	ST	M
79	C	M	AS	CB	ST	C
80	PM	M	NP	CB	C	C
81	PM	M	AM	CB	M	M
82	AM	M	AS	E	M	M
83	AS	L	NP	CB	PM	M
84	NP	L	AM	CB	AM	C
85	AM	L	AS	CB	AM	M
86	AS	C	NP	CB	AS	M
87	NP	M	AM	CB	AS	M
88	AM	M	AS	CB	T	M
89	AS	M	NP	C	AM	E
90	NP	CB	AM	M	AS	M
91	AM	CB	AS	M	NP	CB
92	AM	E	NP	E	AM	CB
93	AS	CB	AM	M	AM	C
94	NP	CB	AS	L	AS	CB
95	C	C	NP	M	NP	CB
96	C	CB	E	M	AM	CB
97	AM	CB	M	E	AM	CB
98	AS	CB	M	E	AS	CB
99	NP	CB	M	M	NP	E
100	AM	CB	ST	M	AM	E
101	AS	CB	ST	M	AM	CB

102	NP	H	ST	H	AS	CB
103	NP	M	ST	L	NP	CB
104	AM	M	ST	L	AM	M
105	AS	L	ST	M	AS	L
106	NP	L	ST	L	NP	L
107	NP	L	ST	L	NP	L
108	NP	D	ST	D	D	D
109	D	D	D	D	D	D
110	D	D	D	D	D	D
111	D	D	D	D	D	D
112	D	D	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	M	D
118	H	M	M	L	PM	L
119	M	M	PM	M	AM	L
120	PM	M	H	M	AS	L
121	AM	L	H	L	T	L
122	AS	L	AM	L	T	M
123	T	L	AS	L	AM	M
124	AM	C	T	M	AS	M
125	AS	C	AM	M	NP	M
126	NP	M	AS	H	AM	M
127	C	L	NP	L	AS	L
128	AM	L	AM	C	NP	L
129	AS	H	AM	C	AM	H

130	NP	H	AS	M	AS	H
131	AM	M	NP	M	NP	M
132	AM	M	C	H	AM	C
133	AS	E	AM	E	AS	C
134	NP	CB	AS	H	NP	CB
135	AM	CB	NP	CB	AM	CB
136	AS	CB	AM	CB	AS	CB
137	NP	CB	AS	CB	NP	E
138	AM	CB	NP	CB	AM	M
139	AS	CB	AM	CB	AS	M
140	NP	CB	AS	CB	NP	CB
141	AM	CB	NP	E	AM	CB
142	AM	CB	AM	CB	AS	CB
143	AS	L	AS	CB	NP	M
144	NP	L	NP	H	AM	E
145	AM	M	AM	M	AS	E
146	AS	C	AS	CB	NP	L
147	NP	L	NP	CB	C	L
148	C	M	AM	M	C	L
149	M	L	AS	M	M	M
150	H	M	NP	L	H	M
151	PM	M	NP	L	L	M
152	AM	M	C	L	PM	M
153	AS	L	M	M	PM	E
154	T	H	H	M	AM	E
155	T	C	PM	M	AS	M
156	AM	L	AM	L	T	M
157	AS	M	AS	H	T	L

158	NP	M	AS	L	AM	H
159	AM	H	T	L	AS	C
160	AS	L	T	M	NP	PM
161	NP	PM	AM	H	AM	AL
162	AM	PM	AS	PM	AS	AL
163	AS	AL	NP	C	NP	AL
164	NP	AL	AM	C	AM	AL
165	AM	H	AS	AL	AS	AL
166	AS	AL	NP	AL	NP	AL
167	NP	AL	AM	AL	AM	AL
168	AM	AL	AS	AL	AS	AL
169	AS	AL	NP	AL	NP	AL
170	AS	AL	AM	AL	AM	AL
171	NP	AL	AS	AL	AS	AL
172	NP	AL	NP	AL	NP	AL
173	AM	AL	NP	AL	AM	AL
174	AS	AL	AM	AL	AS	AL
175	AS	H	AM	AL	NP	AL
176	NP	AL	AS	AL	NP	AL
177	AM	AL	AS	H	AM	AL
178	AS	AL	NP	AL	AS	AL
179	NP	AL	NP	AL	NP	AL
180	NP	AL	NP	AL	NP	AL

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 46

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 4

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 4						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	C	C	L	H	H	L
2	L	C	L	H	H	L
3	H	H	L	M	M	L
4	H	H	L	M	M	L
5	H	H	L	M	H	M
6	L	H	L	L	C	C
7	L	E	L	L	L	M
8	M	M	E	C	C	H
9	M	M	E	M	L	H
10	C	C	C	M	L	H
11	C	C	M	H	C	C
12	M	M	M	L	L	L
13	M	M	M	L	L	L
14	PS	M	M	L	L	E
15	PS	M	M	E	E	M
16	PS	PS	C	M	M	M
17	M	PS	H	M	M	M

18	PS	PS	H	E	M	M
19	PM	PS	M	M	PS	M
20	PM	M	M	M	PS	M
21	H	M	M	PS	PS	L
22	PM	E	M	PS	H	H
23	E	E	M	M	H	H
24	E	PM	M	PS	PM	M
25	ST	PM	E	H	PM	M
26	ST	H	L	PM	PM	M
27	ST	ST	L	PM	H	M
28	ST	ST	L	E	ST	E
29	L	ST	L	PM	ST	E
30	ST	ST	E	ST	ST	M
31	ST	M	M	ST	ST	M
32	ST	PS	M	H	H	M
33	C	C	M	ST	ST	L
34	PS	ST	M	ST	ST	L
35	M	ST	L	ST	E	D
36	PM	ST	M	H	E	M
37	ST	ST	L	ST	ST	L
38	ST	M	M	ST	PS	L
39	ST	PM	M	ST	PM	M
40	ST	ST	M	PS	ST	M
41	PM	ST	H	E	ST	M
42	ST	ST	H	PM	ST	M
43	ST	PS	M	ST	PM	M
44	ST	PM	M	ST	PM	L
45	ST	PM	M	ST	AM	L

46	PM	PS	C	PM	AM	C
47	PS	AM	C	AM	AM	C
48	AM	AM	L	AM	AM	M
49	AM	AM	L	AM	AM	M
50	AM	C	C	AM	AM	M
51	C	AM	M	AM	C	L
52	AM	AM	M	E	AM	L
53	AM	AM	M	AM	AM	M
54	AM	AM	M	AM	AM	M
55	AM	AM	L	AM	AM	M
56	AM	AM	L	AM	AM	M
57	AM	AM	L	AM	AM	M
58	AM	AM	H	AM	AM	M
59	AM	AM	H	AM	AM	L
60	AM	AM	M	AM	AM	L
61	AM	AM	M	AM	AM	L
62	AM	AM	M	AM	AM	L
63	AM	AM	M	AM	AM	M
64	AM	AM	L	E	E	M
65	E	AM	L	AM	E	M
66	E	AM	L	AM	AM	E
67	AM	AM	L	AM	AM	E
68	AM	AM	H	AM	AM	L
69	AM	AM	L	AM	AM	L
70	AM	AM	L	AM	AM	H
71	H	C	L	AM	H	L
72	H	C	C	AM	AM	L
73	AM	AM	C	E	AM	M

74	AM	AM	L	AM	AM	M
75	AM	AM	L	AM	PM	M
76	E	E	M	AM	AM	M
77	AM	AM	M	PM	AM	E
78	M	M	M	AM	AM	E
79	PM	PM	M	AM	AM	L
80	AM	AM	C	AM	AM	L
81	C	AM	H	AM	AM	M
82	AM	AM	H	AM	AM	M
83	AM	AM	L	AM	M	M
84	AM	AM	L	AM	PM	M
85	AM	H	L	AM	AM	M
86	AM	NM	L	PM	AM	L
87	AM	NM	L	AM	AM	L
88	H	NM	L	AM	AM	L
89	NM	NM	L	AM	AM	H
90	NM	H	H	AM	H	H
91	NM	NM	H	AM	NM	H
92	NM	NM	M	AM	NM	L
93	NM	NM	M	AM	NM	L
94	NM	C	C	AM	NM	L
95	M	C	C	AM	NM	L
96	PM	C	L	D	NM	L
97	AM	NM	H	AM	C	C
98	AM	H	H	AM	C	C
99	AM	AT	H	AM	NM	M
100	AM	AT	L	H	NM	M
101	NM	AT	L	NM	NM	M

102	NM	AT	L	NM	H	M
103	NM	AT	L	NM	AT	L
104	NM	AT	L	NM	AT	L
105	E	H	L	L	AT	L
106	AT	AT	L	NM	AT	L
107	AT	AT	L	NM	AT	L
108	AT	C	H	NM	AT	H
109	AT	AT	D	NM	NM	M
110	AT	AT	D	L	NM	M
111	AT	D	D	D	D	D
112	D	D	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	D	D	L	D	D	D
121	D	M	L	PM	PM	D
122	D	PM	M	AM	AM	M
123	PM	AM	M	AM	AM	M
124	AM	AM	M	AM	AM	M
125	AM	AM	M	AM	AM	H
126	AM	AM	L	AM	AM	L
127	AM	AM	L	AM	AM	L
128	AM	AM	L	AM	AM	L
129	AM	E	H	D	AM	L

130	AM	AM	L	AM	AM	L
131	AM	AM	H	AM	H	H
132	AM	AM	L	H	NM	H
133	AM	H	L	NM	NM	E
134	AM	NM	L	NM	NM	E
135	E	NM	L	NM	AT	L
136	NM	NM	H	AT	AT	L
137	NM	NM	H	AT	AT	M
138	NM	NM	L	AT	AT	M
139	NM	NM	H	AT	AT	M
140	NM	E	H	AT	AT	M
141	NM	H	E	H	M	M
142	NM	AT	E	AM	PM	M
143	NM	AT	E	AM	AM	M
144	NM	AT	M	NM	AM	M
145	NM	AT	L	NM	AM	L
146	H	AT	M	AT	NM	L
147	C	AT	M	AT	NM	L
148	AT	AT	M	AT	AT	L
149	AT	AT	M	AT	AT	D
150	AT	AT	M	PM	AT	D
151	AT	PM	L	PM	AT	D
152	AT	AM	L	AM	AM	M
153	AT	AM	L	AM	AM	M
154	AT	AM	L	AM	AM	M
155	PM	E	L	AM	H	L
156	PM	H	H	H	NM	L
157	AM	NM	H	NM	NM	L

158	AM	NM	L	NM	NM	L
159	AM	NM	L	NM	AT	C
160	NM	NM	L	AT	AT	C
161	NM	NM	M	AT	AT	M
162	NM	NM	M	AT	PM	M
163	NM	NM	M	AT	AM	M
164	NM	D	L	AT	AM	M
165	NM	AT	L	AT	AM	E
166	NM	AT	L	PM	NM	E
167	NM	AT	L	AM	NM	L
168	AT	AT	L	AM	NM	L
169	AT	AT	C	AM	AT	L
170	AT	H	C	NM	AT	L
171	H	NM	L	NM	AT	M
172	AT	NM	L	NM	AT	M
173	AT	NM	L	NM	AT	C
174	AT	NM	M	NM	AT	C
175	AT	AT	M	AT	AT	M
176	AT	AT	M	AT	AT	M
177	AT	AT	M	AT	AT	L
178	AT	AT	L	AT	AT	L
179	AT	AT	C	AT	AT	L
180	AT	AT	C	AT	AT	C

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 47

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 5

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 5						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	C	C	L	H	L	L
2	C	C	L	H	M	L
3	C	C	L	H	M	L
4	H	H	L	C	C	L
5	H	H	H	L	H	L
6	L	H	H	C	C	H
7	L	L	C	M	M	H
8	H	H	C	M	M	M
9	M	L	H	H	H	E
10	M	M	L	H	M	E
11	M	M	L	M	H	M
12	L	L	L	L	M	L
13	C	C	M	M	L	L
14	M	H	M	M	M	M
15	H	H	C	C	C	M
16	H	M	M	M	M	M
17	M	M	L	H	H	M

18	C	L	L	PS	H	L
19	PS	C	L	PS	E	L
20	PS	C	H	PS	E	M
21	PS	M	M	PS	M	M
22	PS	PS	M	PS	M	M
23	M	PS	M	PS	H	E
24	H	PS	L	H	PS	M
25	PS	PS	L	H	PS	M
26	PS	H	L	M	PS	M
27	PS	M	M	PS	PS	L
28	M	PS	M	M	M	M
29	M	PS	M	PM	M	M
30	E	PS	M	PM	C	C
31	E	E	M	ST	PM	L
32	M	E	L	ST	ST	M
33	PM	E	L	ST	ST	M
34	PM	M	L	ST	ST	M
35	PM	M	E	H	PM	L
36	H	L	E	M	PM	L
37	ST	L	E	ST	ST	E
38	ST	H	L	ST	ST	E
39	ST	M	L	ST	ST	L
40	ST	C	L	ST	ST	L
41	ST	C	M	H	ST	L
42	ST	PM	M	ST	E	M
43	E	ST	M	ST	ST	H
44	M	ST	M	ST	ST	M
45	PM	ST	L	ST	M	M

46	ST	ST	L	ST	PM	M
47	ST	ST	L	M	PS	M
48	ST	ST	L	PM	PM	L
49	ST	ST	M	PM	AM	L
50	ST	ST	M	PS	AM	M
51	H	ST	M	PS	AM	M
52	ST	H	L	D	AM	M
53	ST	ST	L	AM	AM	L
54	M	ST	L	AM	AM	D
55	PM	ST	C	C	C	C
56	PS	ST	M	AM	C	M
57	AM	M	M	AM	AM	M
58	AM	PM	M	AM	AM	M
59	AM	PM	M	AM	AM	L
60	AM	AM	M	AM	AM	L
61	AM	AM	M	AM	AM	L
62	AM	AM	L	AM	AM	M
63	AM	AM	L	AM	AM	M
64	AM	AM	L	C	PM	M
65	AM	AM	L	AM	PM	M
66	AM	AM	C	AM	AM	E
67	C	AM	C	AM	AM	E
68	AM	AM	M	C	C	L
69	AM	AM	M	AM	AM	L
70	AM	D	M	AM	AM	L
71	AM	AM	L	AM	AM	L
72	H	AM	L	AM	AM	M
73	AM	AM	L	AM	AM	M

74	AM	AM	M	AM	AM	M
75	AM	AM	M	AM	AM	D
76	AM	C	E	AM	D	M
77	AM	AM	M	AM	AM	M
78	AM	AM	M	AM	AM	L
79	PM	AM	M	L	AM	L
80	PM	AM	M	AM	AM	H
81	AM	AM	M	AM	AM	H
82	AM	AM	L	AM	L	M
83	AM	AM	L	AM	L	M
84	AM	AM	L	AM	AM	L
85	AM	AM	H	AM	AM	L
86	AM	AM	H	AM	AM	E
87	AM	AM	H	AM	AM	E
88	AM	AM	E	AM	AM	M
89	E	L	E	AM	AM	M
90	L	AM	M	E	AM	M
91	AM	AM	M	PM	H	M
92	AM	AM	E	PM	E	M
93	AM	AM	M	AM	H	L
94	H	AM	M	AM	NM	L
95	NM	H	M	AM	NM	L
96	NM	PM	M	AM	NM	L
97	NM	AM	M	AM	NM	E
98	NM	AM	H	AM	NM	M
99	NM	AM	H	AM	NM	M
100	NM	AM	L	H	NM	M
101	NM	AM	L	NM	NM	L

102	D	AM	L	NM	PM	M
103	H	AM	C	NM	AM	M
104	NM	H	C	AM	AM	C
105	NM	NM	M	AM	AM	C
106	NM	NM	M	AM	AM	L
107	NM	NM	M	NM	AM	L
108	NM	NM	L	NM	AM	L
109	NM	NM	L	NM	AM	L
110	NM	NM	D	NM	NM	D
111	NM	NM	D	NM	NM	D
112	D	NM	D	D	D	D
113	D	D	D	D	D	D
114	D	D	D	D	D	D
115	D	D	D	D	D	D
116	D	D	D	D	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	D	PM	M	PM	PM	D
121	M	PM	L	AM	AM	M
122	PM	AM	L	AM	AM	M
123	AM	AM	M	AM	AM	M
124	AM	AM	M	AM	AM	M
125	AM	AM	M	AM	AM	M
126	AM	AM	L	AM	AM	H
127	AM	AM	L	AM	H	H
128	AM	AM	L	AM	AM	L
129	AM	AM	E	AM	AM	L

130	AM	AM	M	D	AM	L
131	AM	AM	L	AM	AM	H
132	AM	AM	L	AM	H	H
133	E	AM	L	AM	NM	E
134	AM	AM	E	AM	NM	E
135	AM	C	C	AM	NM	L
136	E	NM	C	H	NM	L
137	H	NM	M	NM	NM	L
138	H	NM	M	NM	NM	L
139	NM	NM	M	NM	NM	M
140	NM	NM	M	NM	E	M
141	NM	NM	L	NM	H	M
142	NM	L	L	NM	AT	C
143	NM	NM	M	C	AT	C
144	NM	NM	H	NM	AT	L
145	NM	NM	H	H	AT	L
146	NM	NM	H	AT	AT	L
147	E	NM	H	AT	D	M
148	H	H	D	AT	AT	M
149	NM	NM	D	AT	AT	M
150	NM	AT	H	AT	AT	M
151	NM	AT	H	AT	PM	M
152	NM	AT	M	D	AM	M
153	L	AT	M	AT	AM	M
154	H	AT	M	AT	AM	E
155	AT	AT	L	PM	AM	E
156	AT	AT	L	AM	NM	M
157	AT	AT	L	AM	NM	M

158	AT	AT	E	AM	NM	L
159	AT	AT	E	AM	NM	L
160	AT	D	M	AM	NM	L
161	AT	AT	M	H	NM	L
162	AT	AT	M	NM	NM	E
163	PM	AT	M	NM	NM	E
164	AM	AT	M	NM	H	M
165	AM	PM	M	NM	AT	M
166	AM	AM	C	C	AT	M
167	NM	NM	C	C	AT	M
168	NM	NM	M	AT	AT	H
169	NM	AT	M	AT	AT	L
170	NM	AT	L	AT	AT	L
171	H	AT	L	AT	AT	H
172	AT	AT	L	AT	AT	C
173	AT	AT	L	AT	C	C
174	AT	AT	H	AT	AT	M
175	AT	AT	M	AT	AT	M
176	AT	AT	M	AT	AT	L
177	AT	AT	C	C	AT	C
178	AT	AT	L	AT	AT	L
179	AT	AT	L	AT	AT	L
180	AT	AT	L	AT	AT	L

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 48

Carta Balance Tarrajeo De Muros Interiores Toma 6

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 6						
PARTIDA	TARRAJEO DE MUROS					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:00 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	180 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	H	H	L	C	C	C
2	C	H	L	C	C	L
3	H	C	L	H	H	L
4	H	L	L	H	H	L
5	H	H	H	L	H	M
6	L	M	H	L	E	M
7	L	M	L	M	L	L
8	E	M	L	M	L	L
9	M	H	L	M	M	H
10	M	M	E	M	M	C
11	M	H	E	C	C	C
12	C	C	M	H	M	L
13	C	M	M	H	H	L
14	H	M	M	M	M	L
15	M	C	C	M	E	L
16	M	PS	M	E	E	E
17	PS	PS	M	H	M	M

18	PS	PS	E	PS	M	M
19	PS	PS	E	PS	M	M
20	H	PS	L	PS	H	M
21	PS	E	L	M	PS	H
22	M	M	L	PM	PS	H
23	M	PS	L	PM	PS	L
24	H	PS	L	ST	M	L
25	PS	PS	C	ST	PS	L
26	PS	C	M	C	PS	C
27	E	M	M	ST	M	M
28	E	PM	M	ST	PM	M
29	M	PM	M	ST	ST	M
30	PM	ST	M	PM	ST	M
31	ST	ST	M	ST	ST	L
32	ST	ST	M	ST	ST	L
33	ST	H	E	ST	ST	H
34	ST	ST	L	ST	H	L
35	H	ST	L	PM	L	M
36	ST	ST	L	E	ST	M
37	ST	ST	M	ST	ST	M
38	ST	M	M	ST	ST	M
39	L	PM	M	ST	ST	M
40	ST	ST	L	C	M	L
41	ST	ST	L	PM	C	L
42	ST	ST	L	PM	C	C
43	ST	PM	L	PS	ST	C
44	L	PM	M	PM	ST	L
45	M	PS	M	AM	ST	L

46	C	PS	C	AM	M	L
47	PM	C	M	AM	PM	L
48	PS	AM	M	AM	PS	L
49	PM	AM	L	AM	AM	E
50	AM	AM	L	AM	AM	E
51	AM	AM	L	AM	AM	M
52	AM	AM	M	AM	AM	M
53	AM	AM	M	AM	AM	M
54	AM	AM	M	C	AM	M
55	AM	AM	E	AM	AM	L
56	C	AM	L	AM	AM	L
57	L	AM	L	AM	AM	L
58	AM	AM	L	AM	C	C
59	AM	AM	M	AM	AM	C
60	AM	C	M	AM	AM	M
61	AM	AM	M	AM	AM	M
62	AM	AM	M	AM	E	M
63	AM	AM	M	AM	AM	H
64	C	AM	L	E	AM	M
65	AM	AM	L	AM	AM	M
66	AM	C	M	AM	AM	M
67	AM	AM	M	AM	AM	M
68	PM	AM	M	AM	AM	H
69	AM	AM	M	M	AM	H
70	AM	AM	H	PM	AM	L
71	AM	AM	H	AM	AM	L
72	AM	AM	L	AM	E	L
73	AM	AM	L	AM	AM	L

74	AM	AM	L	AM	AM	D
75	AM	L	L	AM	AM	D
76	AM	AM	E	AM	AM	L
77	AM	AM	E	AM	AM	L
78	AM	AM	M	AM	AM	L
79	AM	AM	M	AM	AM	M
80	AM	AM	M	L	AM	M
81	L	AM	M	AM	AM	M
82	H	AM	L	AM	AM	L
83	AM	AM	L	AM	AM	L
84	AM	AM	D	AM	L	C
85	AM	D	D	AM	AM	H
86	AM	D	L	AM	AM	L
87	AM	H	L	AM	AM	L
88	AM	AM	L	AM	AM	H
89	AM	AM	M	D	AM	M
90	AM	PM	M	AM	AM	M
91	AM	AM	M	AM	D	M
92	AM	AM	M	AM	D	M
93	H	AM	E	AM	AM	M
94	PM	AM	M	PM	AM	L
95	AM	AM	M	AM	AM	M
96	AM	AM	M	AM	AM	M
97	AM	AM	M	AM	AM	M
98	AM	AM	H	AM	AM	M
99	AM	AM	L	NM	PM	M
100	AM	AM	L	NM	AM	H
101	AM	AM	L	E	AM	H

102	AM	E	M	NM	AM	L
103	AM	H	M	AM	AM	L
104	AM	NM	M	NM	AM	L
105	H	NM	M	NM	AM	H
106	NM	NM	E	NM	AM	E
107	NM	NM	H	NM	H	E
108	NM	NM	L	NM	NM	E
109	NM	NM	L	NM	NM	L
110	NM	E	L	H	NM	L
111	NM	AM	L	NM	NM	L
112	NM	AM	L	NM	NM	C
113	NM	AM	D	NM	NM	L
114	NM	AM	D	NM	NM	L
115	D	AM	D	NM	NM	M
116	D	D	D	NM	D	D
117	D	D	D	D	D	D
118	D	D	D	D	D	D
119	D	D	D	D	D	D
120	D	D	D	D	D	D
121	D	D	D	D	D	D
122	D	D	D	D	D	D
123	D	D	D	D	D	D
124	D	D	D	D	D	D
125	PM	PM	L	H	PM	L
126	PM	AM	L	PM	AM	L
127	AM	AM	M	AM	AM	L
128	AM	AM	M	AM	AM	L
129	AM	AM	M	AM	AM	E

130	AM	AM	M	AM	PM	M
131	AM	AM	M	AM	AM	M
132	AM	AM	E	AM	AM	M
133	AM	AM	L	AM	AM	L
134	AM	AM	L	AM	AM	L
135	AM	AM	L	AM	AM	L
136	AM	AM	L	AM	AM	M
137	AM	C	L	C	AM	M
138	AM	AM	E	AM	AM	M
139	C	AM	H	AM	C	C
140	AM	NM	H	AM	L	H
141	AM	NM	M	AM	L	H
142	AM	NM	M	AM	NM	L
143	AM	E	M	H	NM	L
144	H	H	L	NM	NM	L
145	NM	NM	L	NM	NM	E
146	NM	NM	L	NM	NM	E
147	NM	NM	L	NM	NM	L
148	NM	NM	M	NM	H	L
149	NM	NM	M	C	NM	L
150	NM	NM	C	NM	NM	H
151	H	NM	C	NM	NM	H
152	AT	L	L	NM	NM	M
153	AT	NM	L	NM	NM	M
154	AT	NM	L	NM	NM	L
155	AT	NM	L	L	NM	L
156	AT	NM	M	NM	NM	L
157	AT	NM	M	NM	NM	D

158	AT	AM	M	NM	NM	D
159	PM	AM	M	NM	H	L
160	AM	E	M	H	AT	M
161	AM	AM	E	NM	AT	M
162	AM	AM	M	NM	AT	M
163	AM	AT	M	PM	AT	M
164	NM	AT	M	AM	AT	L
165	NM	AT	M	AT	AT	L
166	NM	AT	L	AT	AT	L
167	NM	AT	L	E	AT	M
168	AT	AT	L	AT	AT	M
169	AT	AT	D	AT	PM	M
170	AT	AT	D	AT	AM	M
171	AT	AT	H	AT	AT	H
172	AT	AM	M	AT	AT	H
173	AT	AM	M	AT	AT	M
174	AT	NM	L	AT	AT	C
175	AT	NM	L	AT	AT	C
176	AT	AT	L	AT	AT	L
177	AT	AT	L	AT	AT	L
178	AT	AT	L	AT	AT	L
179	AT	AT	D	AT	AT	L
180	AT	AT	D	AT	AT	L

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 49

Carta Balance Contrapiso Toma 4

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 4						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	P	P	P	P		
2	P	P	P	P		
3	P	P	P	P		
4	P	P	E	E		
5	P	P	E	P		
6	C	C	P	P		
7	E	P	P	P		
8	P	E	C	P		
9	P	P	E	E		
10	E	E	P	E		
11	AU	C	P	E		
12	AU	E	E	E		
13	AU	E	A	A		
14	E	V	T	T		
15	V	R	T	T		
16	R	R	T	V		
17	R	R	T	V		

18	R	R	V	E		
19	R	R	V	E		
20	R	R	V	E		
21	R	R	E	E		
22	R	R	E	E		
23	R	R	E	E		
24	E	E	E	E		
25	E	E	A	A		
26	E	E	T	T		
27	V	V	T	T		
28	V	C	V	T		
29	V	E	V	V		
30	R	P	AU	C		
31	R	P	V	V		
32	R	P	E	C		
33	R	P	E	E		
34	R	R	E	E		
35	R	R	E	E		
36	R	C	C	E		
37	E	P	E	E		
38	C	P	C	C		
39	E	E	A	A		
40	E	E	T	T		
41	V	V	T	T		
42	V	C	V	T		
43	V	E	E	V		
44	R	P	AU	C		
45	R	P	V	V		

46	R	P	E	C		
47	R	P	E	E		
48	R	R	E	E		
49	R	R	E	E		
50	R	C	C	E		
51	R	R	C	C		
52	R	R	A	A		
53	R	V	C	T		
54	C	V	T	T		
55	C	V	T	V		
56	V	V	V	V		
57	V	V	V	E		
58	R	R	E	E		
59	R	R	E	E		
60	C	C	E	E		
61	C	C	E	E		
62	R	R	E	E		
63	R	R	E	E		
64	R	E	E	E		
65	R	E	A	A		
66	R	V	T	T		
67	R	V	V	T		
68	R	P	V	T		
69	R	P	P	T		
70	R	R	V	V		
71	R	C	C	E		
72	R	R	C	C		
73	R	R	E	E		

74	R	R	E	E		
75	R	R	E	E		
76	R	R	A	A		
77	E	R	T	T		
78	E	R	T	T		
79	R	R	T	T		
80	R	R	V	V		
81	R	C	V	V		
82	R	R	V	E		
83	R	R	C	C		
84	R	E	E	E		
85	E	R	E	E		
86	E	E	E	E		
87	R	R	A	A		
88	R	R	T	T		
89	R	R	T	T		
90	R	V	V	T		
91	R	R	V	V		
92	R	E	V	V		
93	R	R	E	P		
94	R	R	E	P		
95	R	R	AU	P		
96	R	R	AU	C		
97	E	E	AU	A		
98	R	R	T	T		
99	R	V	T	T		
100	V	R	T	T		
101	R	E	V	V		

102	R	E	V	V		
103	R	E	V	E		
104	R	E	E	E		
105	R	R	E	E		
106	R	R	P	P		
107	R	R	A	A		
108	R	R	T	T		
109	R	V	T	T		
110	R	V	T	V		
111	R	V	V	V		
112	R	C	C	C		
113	AU	E	E	AU		
114	AU	E	E	AU		
115	R	E	C	C		
116	R	P	A	A		
117	R	P	T	T		
118	V	V	T	T		
119	R	R	T	V		
120	C	C	V	V		
121	R	R	V	V		
122	R	R	E	E		
123	R	R	C	C		
124	R	R	C	C		
125	R	R	AU	AU		
126	D	D	D	D		
127	D	D	D	D		
128	D	D	D	D		
129	D	D	D	D		

130	D	D	D	D		
131	D	D	D	D		
132	D	D	D	D		
133	E	E	A	A		
134	V	V	T	T		
135	R	R	T	T		
136	R	R	V	V		
137	R	R	V	V		
138	R	R	V	E		
139	R	R	E	E		
140	R	R	P	P		
141	R	R	E	E		
142	R	R	E	E		
143	R	R	E	E		
144	R	A	A	A		
145	V	R	T	T		
146	V	R	T	T		
147	V	V	V	T		
148	R	R	V	V		
149	R	R	V	V		
150	R	R	V	E		
151	R	R	E	E		
152	R	R	E	E		
153	R	R	C	E		
154	R	R	E	E		
155	R	R	E	E		
156	R	R	E	E		
157	R	R	E	E		

158	R	R	E	E		
159	R	R	C	E		
160	R	R	E	E		
161	R	R	E	E		
162	R	R	E	E		
163	R	R	C	C		
164	R	R	E	E		
165	R	R	E	E		
166	R	R	E	E		
167	R	C	E	C		
168	R	C	E	C		
169	R	R	E	E		
170	R	R	E	E		
171	R	R	C	C		
172	R	R	E	E		
173	R	R	E	E		
174	C	R	E	E		
175	C	R	E	E		
176	R	R	E	E		
177	R	R	E	E		
178	E	E	E	E		
179	E	C	AU	C		
180	C	C	AU	C		

*Nota: Elaboración Propia*

**Tabla 50***Carta Balance Contrapiso Toma 5*

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 5						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	AU	AU	AU	P		
2	AU	AU	AU	P		
3	AU	AU	AU	P		
4	AU	AU	E	E		
5	P	P	E	E		
6	P	P	P	P		
7	C	P	P	P		
8	E	P	P	P		
9	E	E	P	P		
10	E	E	P	P		
11	E	E	P	P		
12	E	P	P	P		
13	E	E	P	E		
14	E	E	E	E		
15	E	E	P	P		
16	E	E	P	P		
17	E	C	C	E		

18	E	E	E	E		
19	E	C	C	C		
20	E	E	E	E		
21	E	E	E	E		
22	E	E	A	A		
23	E	E	T	T		
24	V	V	T	T		
25	V	V	V	V		
26	R	R	V	V		
27	R	R	V	V		
28	C	V	V	C		
29	C	R	E	E		
30	R	C	C	C		
31	R	R	E	E		
32	R	R	C	C		
33	R	R	C	C		
34	R	R	A	A		
35	R	R	T	T		
36	C	V	T	T		
37	V	C	V	T		
38	V	E	V	V		
39	V	V	V	C		
40	R	V	C	C		
41	R	R	C	C		
42	R	R	C	C		
43	R	R	E	E		
44	R	E	E	E		
45	C	E	E	E		

46	R	R	A	A		
47	R	R	C	T		
48	R	V	T	T		
49	R	V	T	T		
50	R	V	V	E		
51	V	V	E	E		
52	R	R	E	E		
53	R	R	E	E		
54	C	R	E	E		
55	R	C	E	E		
56	R	R	E	E		
57	E	E	A	A		
58	R	R	T	T		
59	R	V	T	T		
60	R	V	T	V		
61	R	R	V	V		
62	R	R	C	V		
63	R	V	V	E		
64	R	C	E	E		
65	R	C	E	E		
66	R	R	E	E		
67	R	R	E	E		
68	R	R	E	E		
69	E	E	A	A		
70	E	E	T	T		
71	R	R	T	T		
72	V	R	V	T		
73	R	R	V	V		

74	R	R	V	E		
75	C	R	E	C		
76	R	E	E	P		
77	E	E	E	P		
78	R	R	A	A		
79	R	R	T	T		
80	R	V	T	T		
81	R	V	V	T		
82	R	R	V	V		
83	R	R	C	E		
84	R	R	E	T		
85	R	R	T	V		
86	R	R	V	V		
87	R	R	V	E		
88	R	R	C	C		
89	C	R	C	C		
90	E	E	E	E		
91	C	R	A	A		
92	E	R	C	A		
93	R	V	C	T		
94	R	V	V	T		
95	R	V	V	T		
96	R	R	V	V		
97	R	R	E	V		
98	C	C	C	E		
99	R	C	C	C		
100	R	R	E	E		
101	R	R	E	E		

102	R	R	E	E		
103	R	R	E	E		
104	R	R	E	E		
105	R	R	A	A		
106	R	R	T	T		
107	AU	V	T	T		
108	AU	V	V	V		
109	AU	V	V	V		
110	V	R	V	C		
111	R	R	E	E		
112	R	R	E	E		
113	R	R	C	C		
114	R	R	P	P		
115	R	R	P	P		
116	R	R	P	E		
117	R	R	C	P		
118	R	R	C	E		
119	D	D	D	D		
120	D	D	D	D		
121	D	D	D	D		
122	D	D	D	D		
123	D	D	D	D		
124	D	D	D	D		
125	D	D	D	D		
126	R	E	A	A		
127	V	V	T	T		
128	V	V	T	V		
129	C	C	T	V		

130	R	R	V	V		
131	R	R	V	E		
132	R	R	E	E		
133	R	R	E	E		
134	R	R	E	E		
135	R	C	C	E		
136	R	R	E	E		
137	E	E	A	A		
138	E	V	T	T		
139	V	V	T	T		
140	V	R	T	V		
141	V	R	V	V		
142	R	V	V	V		
143	V	R	E	E		
144	R	R	E	E		
145	AU	R	E	E		
146	AU	R	E	E		
147	R	R	E	E		
148	R	R	E	E		
149	R	R	E	C		
150	R	R	E	C		
151	R	R	A	A		
152	C	R	T	T		
153	C	C	T	T		
154	V	V	T	T		
155	V	V	V	V		
156	R	R	V	V		
157	R	R	E	V		

158	R	R	C	V		
159	R	R	C	C		
160	E	E	E	E		
161	R	C	C	C		
162	C	C	A	A		
163	R	R	T	T		
164	R	C	T	T		
165	C	C	T	V		
166	V	V	V	V		
167	V	V	E	V		
168	R	R	E	V		
169	R	R	E	E		
170	R	R	E	E		
171	R	C	E	E		
172	R	C	E	E		
173	R	R	E	E		
174	R	C	E	C		
175	R	R	E	C		
176	C	R	E	E		
177	R	R	AU	E		
178	R	R	AU	E		
179	R	R	AU	C		
180	AU	AU	C	C		

*Nota: Elaboración Propia*

Tabla 51

Carta Balance Contrapiso Toma 6

PROYECTO: "CONDominio CENTENARIO"						
REGISTRO DE TOMA DE DATOS N° 6						
PARTIDA	CONTRAPISO					
INTERVALO DE TIEMPO	INICIO	9:30 hrs				
	TERMINO	12:00 hrs				
	DURACIÓN	151 minutos				
ELABORADO POR	TAPIA RAMIREZ, PIERO					
	RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO					
TIEMPO (min)	OBR 1	OBR 2	OBR 3	OBR 4	OBR 5	OBR 6
1	C	C	C	C		
2	C	C	P	P		
3	P	AU	P	P		
4	P	P	P	AU		
5	P	P	P	P		
6	AU	P	P	P		
7	AU	P	C	C		
8	AU	P	P	C		
9	P	P	P	P		
10	P	P	P	E		
11	E	E	P	P		
12	E	E	E	P		
13	E	E	P	P		
14	E	E	P	E		
15	C	E	P	E		
16	C	E	P	P		
17	C	E	E	P		

18	E	E	E	P		
19	E	E	P	P		
20	E	E	P	E		
21	E	E	E	E		
22	E	C	C	E		
23	E	C	C	E		
24	E	C	C	E		
25	E	E	A	A		
26	E	V	T	T		
27	V	V	T	T		
28	V	V	T	V		
29	R	R	V	V		
30	R	V	E	E		
31	V	R	E	E		
32	R	R	E	E		
33	R	R	E	E		
34	R	R	E	E		
35	R	R	E	E		
36	R	E	A	A		
37	R	E	T	T		
38	E	V	T	T		
39	V	R	T	V		
40	R	R	V	V		
41	R	R	C	V		
42	C	R	V	C		
43	C	R	C	C		
44	R	R	C	C		
45	R	C	P	E		

46	R	C	P	E		
47	R	R	E	E		
48	E	E	A	A		
49	E	E	T	T		
50	V	V	T	T		
51	V	C	V	T		
52	V	E	E	V		
53	R	E	C	C		
54	R	C	V	V		
55	R	C	V	C		
56	R	C	E	E		
57	R	R	E	E		
58	R	R	E	E		
59	R	C	C	E		
60	R	E	A	A		
61	R	E	T	T		
62	V	V	V	T		
63	R	E	E	V		
64	R	R	C	C		
65	R	E	V	V		
66	R	V	V	E		
67	R	R	V	E		
68	R	R	E	E		
69	R	R	V	E		
70	R	R	E	E		
71	R	R	E	E		
72	R	R	C	C		
73	R	E	E	E		

74	R	E	A	A		
75	E	E	T	T		
76	R	R	T	E		
77	R	R	V	T		
78	R	R	E	T		
79	R	C	C	C		
80	R	R	E	E		
81	R	E	E	E		
82	R	R	E	E		
83	R	E	E	E		
84	E	E	A	A		
85	E	E	T	T		
86	V	V	T	T		
87	R	V	T	V		
88	R	R	V	AU		
89	R	R	V	AU		
90	R	E	E	E		
91	R	E	E	E		
92	R	E	E	E		
93	R	E	A	A		
94	R	V	T	V		
95	AU	V	T	E		
96	AU	V	T	E		
97	R	V	V	E		
98	R	R	V	E		
99	R	R	C	C		
100	R	R	C	C		
101	R	P	C	P		

102	R	E	A	A		
103	AU	V	T	T		
104	AU	V	V	T		
105	R	P	V	T		
106	R	P	P	T		
107	R	E	E	E		
108	R	C	C	E		
109	R	C	C	C		
110	R	R	E	E		
111	C	R	A	A		
112	R	R	T	T		
113	R	V	T	T		
114	R	R	T	T		
115	R	R	V	V		
116	R	R	C	C		
117	R	R	P	P		
118	R	R	P	P		
119	R	R	AU	C		
120	D	D	D	D		
121	D	D	D	D		
122	D	D	D	D		
123	D	D	D	D		
124	D	D	D	D		
125	D	D	D	D		
126	R	R	A	A		
127	R	R	T	T		
128	R	V	T	T		
129	R	R	V	V		

130	R	R	E	E		
131	R	R	E	E		
132	R	AU	E	E		
133	R	AU	C	C		
134	R	AU	C	C		
135	R	R	E	E		
136	R	R	E	P		
137	R	R	E	E		
138	R	V	A	A		
139	V	V	T	T		
140	V	V	V	T		
141	E	V	V	T		
142	E	C	V	V		
143	R	R	E	V		
144	R	R	E	E		
145	R	R	E	E		
146	R	R	E	E		
147	R	R	E	P		
148	R	R	C	P		
149	C	R	C	P		
150	C	R	P	C		
151	R	R	P	P		
152	R	R	E	E		
153	R	R	E	E		
154	R	V	A	A		
155	R	V	T	T		
156	V	V	T	T		
157	R	C	V	T		

158	R	R	T	V		
159	R	R	V	V		
160	C	R	V	V		
161	C	R	V	E		
162	R	R	E	V		
163	R	C	E	C		
164	R	R	E	E		
165	R	R	E	E		
166	R	C	C	C		
167	R	R	E	E		
168	R	R	E	E		
169	R	R	E	E		
170	R	R	E	E		
171	R	R	E	E		
172	R	R	E	E		
173	R	R	E	E		
174	R	R	C	C		
175	R	R	C	C		
176	R	R	C	C		
177	R	R	C	C		
178	R	R	C	C		
179	AU	E	E	E		
180	AU	E	E	AU		

*Nota: Elaboración Propia*



Trujillo, 19 de diciembre del 2022

**RESOLUCIÓN N° 2450-2022-FI-UPAO**

**VISTO**, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado “**MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO HERRAMIENTA CARTA BALANCE, EN PROYECTO CONDOMINIO BICENTENARIO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**”, de los Bachilleres: **RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO ALEXANDER** y **TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD**, del Programa de Estudio de Ingeniería Civil, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. ROCIO DURAND ORELLANA**, Presidente; **Ing. MARIA CHUQUILIN DELGADO**, Secretario; **Ing. GILBERTO VELASQUEZ DIAZ**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme, y;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

**SE RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR** la modalidad de titulación solicitada por los Bachilleres: **RODRIGUEZ UGAZ, FABRIZIO ALEXANDER** y **TAPIA RAMIREZ, PIERO HAROLD**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**SEGUNDO: APROBAR y DISPONER** la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: “**MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO HERRAMIENTA CARTA BALANCE, EN PROYECTO CONDOMINIO BICENTENARIO, TRUJILLO, LA LIBERTAD**”.

**TERCERO: COMUNICAR** a los Bachilleres que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar y sustentar su Tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**


Dr. Ángel Alanoca Quenta  
DECANO

C. Copia  
 Archivo  
 Programa de Estudio de Ingeniería Civil  
 en A.A.Q. 25 Aeri



## CONSTANCIA DE PRACTICAS PROFESIONALES

Por medio de la presente dejamos constancia que los bachilleres **FABRIZIO ALEXANDER RODRIGUEZ UGAZ** identificado con DNI N.º 71535711 y **PIERO HAROLD ORLANDO TAPIA RAMIREZ** identificado con DNI N.º 71535711, han desarrollado su propuesta de investigación en el proyecto de obra: “Condominio Bicentenario”, ubicada en Av. Carrión N.º 485, urbanización San Nicolás, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, Región La Libertad; en mi representada **CONSTRUCTORA MORENO LINCH S.A.C.**, con RUC 20440492283, donde aplicaron estrategias de mejora para aumentar la productividad en obra utilizando la herramienta “Carta Balance”.

Se otorga la presente constancia con fines que el interesado considere conveniente.

Atentamente.



CONSTRUCTORA MORENO LINCH S.A.C.  
  
Carlos Manuel Moreno Linch  
GERENTE GENERAL

*Calle Los Cipreses N.º 456 Urb. Fátima, distrito Víctor Larco Herrera, Trujillo – Perú*

*Teléfono (51 44) 282269*

[www.morenolinch.com](http://www.morenolinch.com)

## Informe Final de Asesoramiento

Señor: Ms. Ing. Jorge A. Vega Benites  
Director de Programa de Estudio de Ingeniería Civil

Asunto: Informe Final de Asesoramiento de Tesis

Fecha: Trujillo, 24 de Abril del 2023

De conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, y en cumplimiento de la Resolución de Facultad N° 2450-2022-FI-UPAO, el suscrito, docente asesor de la Tesis titulada:

**“Mejoramiento de la productividad aplicando herramienta carta balance, en proyecto Condominio Bicentenario, Trujillo, La Libertad”**, de los Br. Rodriguez Ugaz, Fabrizio Alexander y Br. Tapia Ramirez, Piero Harold; cumplo con informar lo siguiente:

La presente Tesis cumple con el cronograma y proceso de investigación de acuerdo al proyecto de tesis, asimismo informe que la tesis reúne la calidad académica exigida por el Programa de Estudio de Ingeniería Civil.

Asimismo, adjunto al presente el reporte de coincidencias generado con el software Antiplagio Turnitin firmado por el suscrito, precisando que no supera el 20%.

Atentamente



ING. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL

CIP N° 76695