

**UNIVERSIDAD MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de mejoramiento de los servicios educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020

Presentado por:

Anchely Consuelo Huamán Catalán

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Abancay, Perú  
2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL




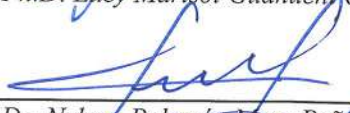
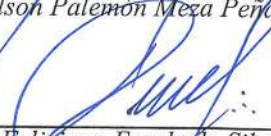

TESIS

**“RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ENCOFRADO,  
ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN  
TIEMPOS DE PANDEMIA CASO: PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LOS  
SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE  
HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020”**

Presentado por **Anchely Consuelo Huamán Catalán**, para optar el Título de:

**INGENIERO CIVIL**

Sustentado y aprobado el 04 de octubre del 2022, ante el jurado:

Presidente	:	 Ph.D. <i>Lucy Marijol Guanuchi Orellana</i>
Primer Miembro	:	 Dr. <i>Nelson Palemón Meza Peña</i>
Segundo Miembro	:	 Mstro. <i>Feliciano Escobedo Silva</i>
Asesor	:	 Mstro. <i>Diomedes Napoleón Ferrel Sarmiento</i>

## **Agradecimiento**

*Primero a Dios, por darme la oportunidad y las fuerzas necesarias para lograr mis objetivos en la vida con salud y paz.*

*A la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Alma Mater, que me abrió las puertas del saber y el inicio de mi formación profesional.*

*A mi asesor, Mstro. Diomedes Napoleón Ferrel Sarmiento, quien con sus orientaciones y enseñanzas ha guiado el desarrollo y culminación de la tesis en referencia.*

*A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por todo el conocimiento y experiencia que nos confieren.*

*Al supervisor, residente y al personal técnico y obrero de la obra por acceder en participar de esta tesis y el apoyo brindado durante el proceso.*

*Finalmente, a mi familiares, compañeros y amigos, por brindarme su apoyo de manera incondicional.*

**Anchely Consuelo Huamán Catalán**



## **Dedicatoria**

*A mis dos madres: Leonarda Juro Ochoa y Balbina Catalán Juro, por darme la vida y su infinito amor los que ahora son mi fortaleza y mis Ángeles de la vida.*

*A mi amado padre: Raúl Huamán Ríos, por ser mi ejemplo, motivo y soporte para este camino llamado vida.*

*A mis queridos hermanos, por su apoyo incansable, infinita paciencia, sus enseñanzas y confianza para llegar hasta estas instancias de la vida, gracias por estar presentes en los momentos que los necesitaba*

**Anchely Consuelo Huamán Catalán**



Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de mejoramiento de los servicios educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020

Línea de Investigación: Ingeniería de materiales

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>4</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
1.1.    Descripción del problema .....	4
1.2.    Enunciado del problema .....	5
1.2.1.    Problema general .....	5
1.2.2.    Problemas específicos.....	5
1.3.    Justificación de la investigación .....	6
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS</b> .....	<b>8</b>
2.1.    Objetivos de la investigación.....	8
2.1.1.    Objetivo general.....	8
2.1.2.    Objetivos específicos .....	8
2.2.    Hipótesis de la investigación .....	8
2.2.1.    Hipótesis general .....	8
2.2.2.    Hipótesis específicas.....	8
2.3.    Operacionalización de variables .....	9
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIA</b> .....	<b>10</b>
3.1.    Antecedentes.....	10
3.1.1.    Antecedentes internacionales.....	10
3.1.2.    Antecedentes nacionales .....	11
3.2.    Marco teórico.....	14
3.2.1.    Estructuras de concreto reforzado .....	14
3.2.1.1.    Partida de encofrado .....	15
3.2.1.2.    Partida de concreto .....	17

3.2.1.3.	Partida acero .....	19
3.2.2.	Rendimiento de mano de obra en construcción .....	22
3.2.3.	Columna.....	25
3.2.4.	Viga.....	26
3.2.5.	Losa aligerada .....	28
3.2.6.	Cálculo de rendimiento de mano de obra (CAPECO).....	28
3.3.	Marco conceptual.....	29
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>31</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>		<b>31</b>
4.1.	Tipo y nivel de investigación.....	31
4.2.	Diseño de investigación.....	31
4.3.	Descripción ética de la investigación .....	31
4.4.	Población y muestra.....	31
4.5.	Procedimiento .....	33
4.5.1.	Procedimiento en la partida encofrado .....	33
4.5.2.	Procedimiento en la partida de acero.....	33
4.5.3.	Procedimiento en la partida concreto .....	33
4.5.4.	Material de investigación.....	34
4.5.5.	Instrumentos de investigación .....	34
4.6.	Técnicas e instrumentos.....	34
4.7.	Análisis estadístico .....	37
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>38</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>		<b>38</b>
5.1.	Análisis de resultados .....	38
5.1.1.	Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.....	38
5.1.1.1.	Encofrado de columna .....	40
5.1.1.2.	Rendimiento de encofrado en columnas.....	46
5.1.1.3.	Acero en columnas .....	47
5.1.1.4.	Rendimiento de acero en columnas .....	53
5.1.1.5.	Concreto en columnas.....	54



5.1.1.6. Rendimiento de concreto en columnas .....	60
5.1.2. Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020. ....	61
5.1.2.1. Encofrado en viga .....	63
5.1.2.2. Rendimiento de encofrado en viga .....	69
5.1.2.3. Acero en viga.....	70
5.1.2.4. Rendimiento de acero en viga.....	76
5.1.2.5. Concreto en viga .....	77
5.1.2.6. Rendimiento de concreto en viga .....	83
5.1.3. Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020. ....	84
5.1.3.1. Encofrado en losa aligerada.....	85
5.1.3.2. Rendimiento de encofrado en losa aligerada .....	91
5.1.3.3. Acero en losa aligerada.....	92
5.1.3.4. Rendimiento de acero en losa aligerada .....	98
5.1.3.5. Concreto en losa aligerada.....	99
5.1.3.6. Rendimiento de concreto en losa aligerada .....	105
5.2. Contrastación de hipótesis .....	106
5.3. Discusión .....	109
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>111</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>111</b>
6.1. Conclusiones.....	111
6.2. Recomendaciones .....	112
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>116</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1— Operacionalización de variables de la investigación .....	9
Tabla 2— Rendimiento promedios de mano de obra para la partida encofrado en CAPECO .....	16
Tabla 3 — Rendimiento promedios de mano de obra para la partida concreto armado en CAPECO .....	18
Tabla 4— Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra .....	25
Tabla 5— Cantidad de columnas, vigas y losas aligeradas que contempla el Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 .....	32
Tabla 6— Número de muestra estratificado por columna, viga y losa aligerada .....	32
Tabla 7— Cuestionario de factores de rendimiento .....	35
Tabla 8— Ficha de recolección de datos .....	36
Tabla 9— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas encofrado, acero y concreto en columnas .....	38
Tabla 10— Promedio - rendimiento encofrado de columna .....	46
Tabla 11— Promedio – rendimiento acero de columna .....	53
Tabla 12— Promedio – rendimiento concreto de columna .....	60
Tabla 13— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas encofrado, acero y concreto en viga.....	61
Tabla 14— Promedio –rendimiento encofrado de viga .....	69
Tabla 15— Promedio – rendimiento acero de viga .....	76
Tabla 16— Promedio – rendimiento concreto de viga .....	83
Tabla 17— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas encofrado, acero y concreto en losas aligerada.....	84
Tabla 18— Promedio – rendimiento encofrado de losa aligerada.....	91
Tabla 19— Promedio – rendimiento acero de losa aligerada .....	98
Tabla 20— Promedio – rendimiento concreto de losa aligerada .....	105
Tabla 21— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas .....	106
Tabla 22— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en viga .....	107
Tabla 23— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losa aligerada .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1— Armadura de acero .....	21
Figura 2— Solado para asentar columna a un mismo nivel .....	22
Figura 3— Columna con acero de refuerzo.....	26
Figura 4— Viga de concreto reforzado con acero.....	27
Figura 5— Estructura base de losa aligerada.....	28
Figura 6— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de columnas (P1-P4) .....	40
Figura 7— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de columnas (P5 y P6).....	41
Figura 8— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de columnas .....	43
Figura 9— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en el encofrado de columnas .....	44
Figura 10— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en el encofrado de columnas .....	45
Figura 11— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero de columnas (P1- P4).....	47
Figura 12 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero de columnas (P5 y P6) .....	48
Figura 13— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida acero de columnas .....	49
Figura 14— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida acero de columnas.....	51
Figura 15 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida acero en columnas .....	52
Figura 16 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en columnas (P1-P4)....	54
Figura 17 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en columnas (P5 y P6) .	55
Figura 18 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida concreto en columnas.....	57
Figura 19— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida concreto en columnas .....	58
Figura 20 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida concreto en columnas .....	59
Figura 21— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida encofrado en vigas (P1-P4).....	63
Figura 22 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida encofrado en vigas (P5 y P6).....	64
Figura 23 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida encofrado en vigas .....	65

Figura 24 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida encofrado en vigas .....	67
Figura 25 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida encofrado en vigas.....	68
Figura 26 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero en vigas (P1-P4).....	70
Figura 27 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero en vigas (P5 y P6) .....	71
Figura 28— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida acero en vigas .....	72
Figura 29 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida acero en vigas.....	74
Figura 30 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida acero en vigas .....	75
Figura 31 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en vigas(P1-P4) .....	77
Figura 32 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en vigas (P5 y P6).....	78
Figura 33— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida concreto en vigas .....	80
Figura 34— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida concreto en vigas .....	81
Figura 35— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida concreto en vigas.....	82
Figura 36 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida encofrado en losa aligerada (P1-P4) .....	85
Figura 37 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida encofrado en losa aligerada (P5 y P6) .....	86
Figura 38— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida encofrado en losa aligerada.....	88
Figura 39— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida encofrado en losa aligerada ...	89
Figura 40 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida encofrado en losa aligerada ...	90
Figura 41 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero en losa aligerada (P1-P4) ..	92
Figura 42 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida acero en losa aligerada (P5 y P6)	93
Figura 43— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida acero en losa aligerada .....	94
Figura 44 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida acero en losa aligerada .....	96
Figura 45 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al supervisor en la partida acero en losa aligerada .....	97



Figura 46 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en losa aligerada (P1-P4) .....	99
Figura 47 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida concreto en losa aligerada (P5 y P6) .....	100
Figura 48 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida concreto en losa aligerada.....	102
Figura 49 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida concreto en losa aligerada ...	103
Figura 50 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al supervisor en la partida concreto en losa aligerada .....	104
Figura 51 —Proceso de doblado y corte de acero (habilitado de acero), de acuerdo a los requerimientos específicos del proyecto .....	153
Figura 52 — Personal obrero realizando el encofrado de columnas del bloque I.....	153
Figura 53 — Personal obrero realizando el encofrado de vigas del bloque I.....	154
Figura 54 — Personal obrero ejecutando el colocado y amarre de acero en vigas del bloque I .	154
Figura 55 — Encofrado de losa aligerada del bloque I.....	155
Figura 56 — Personal obrero efectuando el habilitado de formas para encofrados según especificaciones técnicas .....	155
Figura 57 — Personal técnico efectuando el izado de acero para columnas del bloque IV .....	156
Figura 58 — Personal obrero ejecutando el vaciado de columnas del bloque IV.....	156
Figura 59 — Personal obrero realizando el colocado y amarre de acero en vigas del bloque IV según especificaciones técnica.....	157
Figura 60 — Personal obrero realizando el encofrado de losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas .....	157
Figura 61 — Personal obrero realizando el encofrado de losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas .....	158
Figura 62 — Personal obrero realizando el colocado y amarre de acero en losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas .....	158
Figura 63 — Personal obrero realizando el preparado de concreto para vaciado de acuerdo a la dosificación dada .....	159
Figura 64 — Personal obrero realizando el preparado de concreto para vaciado de acuerdo a la dosificación dada .....	159
Figura 65 — Personal obrero ejecutando el vaciado de losa aligerada del bloque IV, con supervisión del personal técnico .....	160
Figura 66 — Personal obrero ejecutando el vaciado de losa aligerada del bloque IV, con supervisión del personal técnico.....	160
Figura 67 — Personal obrero y técnico participando en charlas de lavado de manos y cuidados para la prevención y control de exposición del COVID-19. ....	161
Figura 68 — Personal obrero realizando el desencofrado de losa aligerada .....	161





## INTRODUCCIÓN

El Coronavirus SARS-COV-2 causante de la pandemia COVID-19 llega al Perú el 6 de marzo de 2020 con el primer caso declarado por el MINSA, luego el 16 del mismo mes se declara en todo el Perú la cuarentena obligatoria, que condujo a postergar todo tipo de actividad económica, luego después 105 días del confinamiento de la cuarentena el gobierno declara el fin de la cuarentena iniciándose con ellas las actividades incluidas las de construcción, sin embargo este retorno plantea una problemática ¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020? y esto permitió el nacimiento de este proyecto de investigación que permitirá dar respuesta a la interrogante planteada y para ello se utilizará el método de observación directa en campo que permitirá la recolección de datos con la ayuda de una ficha técnica preparada para este estudio cuya muestra consta de 49 columnas, 24 vigas primarias y secundarias y 204 m<sup>2</sup> de losa aligerada.

Haciendo uso de la estadística descriptiva e inferencial con un análisis al 95% de confiabilidad permitirá llegar a los objetivos: Evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia, evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia y evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 y el tiempo de ejecución es la misma del Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama.

## RESUMEN

En situaciones de epidemia el rendimiento de la mano de obra en todos los proyectos civiles de toda clase en el mundo tienen una tendencia a la disminución sin embargo en el departamento de Apurímac no se cuenta con dicha información en especial del rendimiento de la mano de obra en las partidas encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losa aligerada en comparación con el rendimiento propuesto por la CAPECO lo que ha motivado abordar ésta investigación en la que el objetivo fue analizar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, en la que se ha utilizado la metodología no experimental, descriptivo, cuantitativo observacional en la que la muestra ha sido 49 columnas, 24 vigas y 204 m<sup>2</sup>. de losa aligerada y se ha contado con 10 cuadrillas de mano de obra y se ha llegado a los siguientes resultados: respecto al rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos En La I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 se ha encontrado que la partida encofrado el rendimiento es de 10,24 m<sup>2</sup>/día., en la partida de acero es 199,68 kg/día., en la partida concreto es 8,36 m<sup>3</sup>/día., respecto al rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas se ha encontrado que el rendimiento de la partida encofrado es de 7.88 m<sup>2</sup>/día., en la partida acero se ha encontrado un rendimiento de 206,9 kg/día., en la partida concreto se tiene un rendimiento de 7,62 m<sup>3</sup>/día., y en el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas se ha encontrado que el rendimiento de encofrado es de 10,63 m<sup>2</sup>/día., en la partida acero 237,03 kg/día. y en la partida de concreto es de 10,47 m<sup>3</sup>/día.

Palabra clave: Rendimiento, mano de obra, partida encofrado, partida acero, partida losa aligerada.

## ABSTRACT

In situations of epidemic the performance of labor in all civil projects of all kinds in the world have a tendency to decrease however in the department of Apurimac there is no such information especially on the performance of labor in the headings formwork, steel and concrete in columns, beams and lightened slab compared to the performance proposed by CAPECO which has motivated to address this research in which the objective was to analyze the performance of labor in the consignments of formwork, steel and concrete in columns, beams and lightened slabs in times of pandemic case: Project for the Improvement of Educational Services in the I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, in which the non-experimental, descriptive, quantitative observational methodology has been used, in which the sample has been 49 columns, 24 beams and 204 m<sup>2</sup>. of lightened slab and there have been 10 crews of labor and the following results have been reached: regarding the performance of labor in the items of formwork, steel and concrete in columns in times of pandemic case: Project for the Improvement of Educational Services In the I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 it has been found that the formwork heading the yield is 10,24 m<sup>2</sup>/day, in the steel heading it is 199,68 kg/day., in the concrete heading it is 8,36 m<sup>3</sup>/day., with respect to the performance of the labor in the formwork, steel and concrete in beams items it has been found that the performance of the formwork item is 7,88 m<sup>2</sup>/day., in the steel heading a yield of 206,9 kg/day has been found, in the concrete heading there is a yield of 7,62 m<sup>3</sup>/day., and in the labor yield in the formwork, steel and concrete headings in lightened slabs it has been found that the formwork yield is 10,63 m<sup>2</sup>/day., in the steel heading 237,03 kg/day. and under heading 10,47 m<sup>3</sup>/day.

Keyword: Performance, labour, formwork heading, steel heading, lightened slab heading.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción del problema

Hoy en día en el mundo existen muchas herramientas informáticas que permiten hacer un perfil de proyecto de inversión pública con una buena calidad, tanto en la elaboración de presupuestos, programación de la ejecución, y una serie de partidas que son consideradas por el profesional de la construcción, los cuales permiten adaptar a la realidad y ajustar lo más posible a las normas que rigen el ámbito de la construcción en el Perú. Sin embargo, existen otros factores que muchas veces no permiten el cumplimiento de lo planeado tanto económica como en el periodo de tiempo requerido para la ejecución de la obra, esos factores que limitan el rendimiento en ocasiones pueden ser fáciles o muy difíciles de identificar, razón por el cual generalmente es necesaria la ampliación del periodo de ejecución o aumentar el presupuesto económico de dicha obra y como consecuencia perjudica a los beneficiarios.

El Coronavirus SARS-COV-2 causante de la enfermedad COVID-19 llega al Perú el 6 de marzo de 2020 es decir se consigna el primer contagiado de manera oficial por el Ministerio de Salud MINSA, luego el 16 del mismo mes se declara en todo el Perú emergencia sanitaria con ella también se declara todo el Perú en cuarentena obligatoria, con distanciamiento social obligatorio y algunas políticas decretadas por el gobierno central, con la finalidad de combatir el contagio, sin embargo los contagios han seguido incrementándose y evidentemente los problemas económicos y de salud se han agudizado semana a semana a partir de la declaratoria de emergencia, luego después 105 días de cuarentena el gobierno declara el fin de la cuarentena con la apertura de algunas actividades con estrictas medidas de seguridad, dentro de los cuales el área de la construcción fue autorizada para su desarrollo motivo por la que el Proyecto de MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020, entró en ejecución, con el retorno al trabajo de las cuadrillas después de la cuarentena donde ellos no han estado en labores similares y que además traen consigo problemas generados por el encierro en la cuarentena e incluso algunos afectados directamente por la enfermedad por lo que esto condujo a una interrogante que cayó por su propio peso ¿CUÁL ES EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE

ENCOFRADO, ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA, EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA, ANDAHUAYLAS, 2020? lo que probablemente se encuentra el rendimiento por debajo de lo propuesto por el expediente técnico por lo que es necesaria contar con dicha información para hacer el ajuste pertinente en proyectos futuros en situaciones similares.

Es de entender que en situaciones de epidemia la mano de obra en todos los proyectos de toda clase tiene una tendencia a un rendimiento por debajo de lo propuesto por el expediente técnico sin embargo ésta es una situación muy particular ya que la ejecución de la obra se realiza con estrictas medidas políticas formuladas por el gobierno central tales como el distanciamiento social y el uso obligatorio de mascarillas además de los protocolos que deben cumplir de manera estricta, por lo tanto es necesaria cuantificar dicho rendimiento en tiempos de pandemia para adaptarlas a situaciones similares en tiempos posteriores y que permitirá reprogramar los proyectos a ejecutarse y tener mejor cálculo económico y mayor eficiencia en situaciones similares.

Las afirmaciones escritas líneas arriba son conducentes a plantear las siguientes interrogantes que se formula en el siguiente ítem.

## **1.2. Enunciado del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020?

- ¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020?
- ¿Cuál es el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020?

### 1.3. Justificación de la investigación

- Este trabajo de investigación propuso determinar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia, lo que permitió obtener información respecto al rendimiento de la mano de obra que permita optimizar recursos tanto humanos como económicos en futuros proyectos con las mismas características, es decir en situaciones de epidemia. o pandemia.
- En la ejecución de un proyecto de ingeniería civil es muy importante el periodo para la entrega del proyecto terminado, sin embargo casi siempre en situaciones de epidemia esto no se cumple extendiendo así el tiempo de entrega, por lo que el proyecto de investigación permitió conocer el rendimiento del material humano en tiempos de pandemia luego esa información permitirá mejorar la ejecución de la obra con estrategias y políticas en base a los resultados obtenidos con la finalidad de reducir o mitigar los efectos causados por una futura epidemia.

### Delimitación

- El periodo de tiempo corresponde a los meses de junio, julio, agosto y setiembre de 2020, periodo de ejecución del PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS.
- En cuanto al espacio está delimitado por las condiciones espaciales del distrito de Huancarama, provincia de Andahuaylas del departamento de Apurímac la cual se encuentra a una altitud de 2965 m.s.n.m. cuyas coordenadas es 18L 707439.13, 8490733.40.



- Las partidas que se ha tomado en esta investigación para su estudio fueron el encofrado, acero y concreto estrictamente en columnas, vigas y losas aligeradas, se excluyó las demás partidas ya que las partidas mencionadas son las más referentes para el cálculo de rendimiento de la mano de obra mas aun teniendo en cuenta que estas partidas permiten el mejoramiento de las infraestructuras y con ella dar a los estudiantes mejores condiciones para su educación.

## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### 2.1. Objetivos de la investigación

##### 2.1.1. Objetivo general

Analizar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

##### 2.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.
- Evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2022.
- Evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

#### 2.2. Hipótesis de la investigación

##### 2.2.1. Hipótesis general

El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 es mayor o igual al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

##### 2.2.2. Hipótesis específicas

- El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y



concreto en columnas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 es mayor o igual al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

- El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 es mayor o igual al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.
- El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 es mayor o igual al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

### 2.3. Operacionalización de variables

Tabla 1— Operacionalización de variables de la investigación

Variable	Dimensión	Indicador	Índice
Rendimiento de mano de obra.	1. Encofrado	1.1. Preparación	1.1.1. m <sup>2</sup> /día.
		1.2. Colocación	1.2.1. m <sup>2</sup> /día.
	2. Acero	2.1. Habilidad	2.1.1. kg/día.
		2.2. Armado	2.2.1. kg/día.
		2.3. Emparrillado	2.3.1. kg/día.
		2.4. Colocación	2.4.1. kg/día.
	3. Concreto	3.1. Acarreo	3.1.1. m <sup>3</sup> /día.
		3.2. Preparación	3.2.1. m <sup>3</sup> /día.
		3.3. Colocación	3.3.1. m <sup>3</sup> /día.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO REFERENCIA

#### 3.1. Antecedentes

##### 3.1.1. Antecedentes internacionales

El trabajo de tesis presentado por Mahecha Gutiérrez (2010) titulada Análisis Comparativo del Rendimiento de la Mano de Obra en el Construcción de un Edificio plantea “Realizar un análisis comparativo del rendimiento de la mano de obra propuesto en la base comercial construdata y el obtenido en mediciones de campo para la construcción de un edificio de apartamentos con estructura en sistema industrializado ubicado en la ciudad de Bogotá mediante el procedimiento para la obtención del tiempo estándar se ha dividido en dos formas. Uno se lleva a cabo para aquellas compuestas por elementos consecutivos y otro para aquellas compuestas por elementos que se traslapan; no obstante, se comparten, claro está, los mismos principios llegó a las siguientes conclusiones: La forma de determinación de los consumos utilizados en la base de datos comercial construdata no son tan confiables como un estudio realizado en campo, sin embargo, si se tiene en cuenta la mínima cantidad de datos (4 datos) generados por dos personas en un periodo de dos meses, comparados con la gran cantidad que proporciona la revista, se reconoce la importancia de tener un parámetro de referencia, el cual es el ofrecido por construdata. No obstante, esta conclusión implica como se evidenció en los resultados, la importancia de generar estudios de tiempos que permitan obtener valores propios de consumo de mano de obra, es decir valores generados de acuerdo a las condiciones particulares de la obra. Las actividades de estructura ejecutadas mediante procesos industrializados ofrecen un mayor aprovechamiento de los recursos, lo cual se ve reflejado en el alto rendimiento de la mano de obra; sin embargo, se considera que gran cantidad de los procesos subsecuentes como los presentados en la realización de la actividad bloque N° 4, hacen que esta evolución global de la obra no avance al ritmo ofrecido por los procesos industrializados; es decir, parte del tiempo ahorrado durante estas actividades se ve perdido por causa de acciones que pueden ser corregidas o eliminadas”.

En el trabajo de tesis titulada Análisis del rendimiento de la mano de obra para actividades de acabados en proyectos de construcción en Bucaramanga presentado por López et al. (2012) plantea “Analizar el rendimiento de la mano de obra para actividades

de acabados en proyectos de construcción en Bucaramanga a partir de la metodología adoptada en construdata caso de estudio: Proyectos en ejecución en la ciudad de Bucaramanga para: friso liso, estuco plástico, pintura, enchape de piso y enchape de pared mediante la observación directa se ha llegado a las siguientes conclusiones: La investigación está enfocada en el cálculo del costo y el rendimiento de mano de obra para cinco actividades de acabados, en seis proyectos de construcción de la ciudad de Bucaramanga. Para profesionales afines al sector constructivo es difícil dimensionar el ítem de rendimiento en la programación de una obra, pero existen bases de datos y revistas como construdata que se dedican a la investigación de costos y rendimientos específicamente para cuatro ciudades del país Cali, Barranquilla, Medellín y Bogotá; construdata no tiene base de datos para la ciudad de Bucaramanga, por ende, la monografía de grado tiene como finalidad, dar el primer paso en el estudio y el análisis de rendimientos de mano de obra para las actividades: friso, estuco, pintura, enchape de piso y de pared, en proyectos de construcción de la ciudad de Bucaramanga”.

### 3.1.2. Antecedentes nacionales

En el trabajo de tesis presentado por Urteaga Becerra (2013) titulada Productividad de la Mano de Obra, en la Obra: Reconstrucción Infraestructura de la I.E.S.M Simón Bolívar - San Miguel de Cajamarca en la Universidad Nacional de Cajamarca, tuvo por objetivo “evaluar la productividad de la mano de obra, en la obra reconstrucción de la infraestructura de la I.E.S.M Simón Bolívar San Miguel-Cajamarca. El área de estudio fue la construcción del Módulo 1. La toma de datos se realizó entre diciembre 2012 y febrero del 2013, mediante observación directa del desempeño de los trabajadores, cuyos rendimientos se registraron en el cuaderno de obra y se compararon con los establecidos en el expediente técnico y CAPECO. Se analizó la ejecución de las partidas: zapatas, columnas, vigas y losa aligerada, en las partidas: concreto en zapatas  $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ., concreto en columnas  $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ., concreto en vigas  $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ., concreto en losa aligerada  $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ., encofrado y desencofrado de columnas, encofrado y desencofrado de vigas, encofrado y desencofrado de losa aligerada, zapatas acero  $f^y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ., columnas acero  $f^y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ., vigas acero  $f^y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ., losa aligerada  $f^y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ., luego se determinó la productividad y rendimientos de la mano de obra, en estas partidas; obteniendo resultados de productividad y rendimientos inferiores a los considerados en el expediente técnico y a los dados por CAPECO”.

En el trabajo de tesis titulada rendimiento de mano de obra en la construcción de Viviendas en el Distrito de Cajamarca en la Partida: Construcción de Muros y Tabiques de Albañilería presentado por Mantilla Gutiérrez (2014) propone “Determinar el rendimiento de mano de obra, en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería dado que es una investigación descriptiva, con un diseño de campo, aplicada en los sectores de Mollepampa, Nuevo Cajamarca y La Tulpuna utilizando el método de observación directa se llegó a los siguientes resultados: Se demuestra que el rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en la partida de muros y tabiques de albañilería en el distrito de Cajamarca es inferior a la propuesta por la Cámara Peruana de la Construcción, validándose de esta manera la hipótesis planteada en esta investigación. Además, esta investigación es un aporte a la construcción de obras cajamarquinas por cuanto proporciona información objetiva y veraz de los rendimientos de obra en la construcción de viviendas, contribuyendo a la formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende a la elaboración de presupuestos de obras del distrito de Cajamarca”.

En la tesis titulada rendimiento y productividad de la mano de obra en instalaciones sanitarias del bloque 13 de la Construcción del Hospital Antonio Lorena presentado por Palma Núñez (2015) propone estudiar “El rendimiento y productividad de mano de obra para algunas actividades de construcción de edificaciones, como son las instalaciones sanitarias. Este análisis fue realizado, tomando como base la construcción el bloque 13 del Hospital Antonio Lorena. Dicho análisis se realiza con el fin de encontrar un estándar de rendimiento que permita la comparación de estas actividades en la realización de proyectos de características similares; estose lleva a cabo por medio del análisis de los datos de rendimiento, producción y mano de obra que fueron estudiados directamente en obra. Los estudios de rendimiento y productividad permiten ejercer una labor eficiente en la planeación el control de los distintos procesos constructivos, ya que estos permitirán evaluar los costos ocasionados por la mano de obra. Se concluyó que las cuadrillas y actividades del respectivo sistema, no alcanzaron el rendimiento promedio de acuerdo a la comparación con tablas estandarizadas”.

En el trabajo de tesis presentado por Corriher et al. (2010) titulada Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del

Condominio Residencial Torre Sol El objetivo principal de la presente tesis fue “determinar el rendimiento y la productividad real en la construcción de un condominio con respecto al Expediente Técnico, CAPECO, Ghio Castillo y Morales Galeas. Aplicando algunos conceptos de lean construction y la medición de trabajo en la construcción ejecutada por la empresa Jergo. Se tomaron las mediciones de rendimiento y productividad en campo de todas las actividades estudiadas en un formato de estudio de tiempos y tiempos productivos. Con lo cual se demostró el avance o rendimiento promedio y los Tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempos no productivos. Luego se analizaron y compararon los resultados de productividad, con la finalidad de demostrar los buenos resultados que brinda esta filosofía y de esta forma alentar a que se expanda a una cantidad mayor de empresas del rubro construcción. Esta investigación se ha enfocado únicamente a la etapa donde se maneja más dinero, la etapa de construcción. Esta investigación es un aporte a la construcción de obras de la ciudad de Cusco, porque proporciona información objetiva de los rendimientos de obra en la construcción de viviendas, contribuyendo a la formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende a la elaboración de presupuestos de obras. La utilización de los resultados obtenidos de rendimientos y productividad de mano de obra en la presente investigación es opcional, está a criterio de los constructores, entidades públicas y privadas. Se llegó a concluir que la mano de obra estudiada, tiene un rendimiento y productividad parcialmente óptima con respecto a los valores ya investigados”.

En el trabajo de tesis presentado por Chaiña Chili (2017) titulada Determinación del rendimiento de mano de obra en la construcción de canales de concreto en la Provincia de San Román plantea como objetivo “Determinar rendimientos de mano de obra para cuatro partidas comunes en la construcción de canales revestidos de concreto, en la Provincia de San Román mediante un estudio de tipo descriptivo a través de la observación directa, considerando como partidas comunes: excavación de caja canal a mano en material suelto, refinde de caja canal a mano, colocado de cerchas de madera y concreto  $F'c=175\text{kg/cm}^2$ . Para revestimiento de canal, que, para efecto de esta investigación, fueron escogidas debido a la inexistencia de registros de rendimiento de dichas partidas y además el modo de realización de las mismas no se ve afectado por la variabilidad en los equipos usados. La información requerida se recabó de las obras: construcción de canal principal B, construcción de canales laterales A-2, B-1, B-3, y



construcción de canales laterales A-1, A-3, B-1.1, B-1.2, B-2, donde se realizaron las siguientes acciones: verificación y/o conformación de la cuadrilla según lo requerido, verificación de edades, verificación de experiencia en el tipo de obra, luego se procedió a la recopilación de datos de rendimiento, por un lapso de 3-4 semanas por obra y procesamiento estadístico de la información recopilada. El resultado se tiene los siguientes rendimientos promedio: excavación de caja canal a mano en material suelto, es 20.87 m<sup>3</sup>/día., refino de caja canal a mano, es 395.79 m<sup>2</sup>/día., colocado de cerchas de madera, es 47.16 und/día. y concreto f'c=175 kg/cm<sup>2</sup>. para revestimiento de canales es 21.39 m<sup>3</sup>/día., a partir del cual se concluye: los rendimientos utilizados en los expedientes técnicos, presentan variación, además frente a los rendimientos encontrados se tiene que las partidas analizadas presentan variación”.

## **3.2. Marco teórico**

### **3.2.1. Estructuras de concreto reforzado**

“Las partidas de obra son el listado de todas las actividades o tareas a realizarse en una obra, que se establecen con fines de medición, evaluación, programación y pago. Suelen presentarse siguiendo la secuencia del proceso de construcción y tienen que considerarse desde que se inicia el proceso de preparación para la edificación hasta el punto en que se encuentra lista para su entrega” (E-CONSTRUIR 2020).

“Se describen también como el conjunto de recursos necesarios para construir cada parte indivisible de la obra a la que pueda determinarse un presupuesto y un cronograma de realización con lapsos de cumplimiento suficientemente determinados” (E-CONSTRUIR 2020).

Normalmente las partidas se agrupan de acuerdo a la actividad o sector al que pertenecen, así entre otras, podemos hablar de los siguientes tipos:

- Sector edificación.
- Obras menores de edificaciones.
- Sector reparaciones, reformas y mantenimiento de edificaciones.
- Urbanismo.
- Sector petrolero.
- Sector eléctrico.

- Sector de saneamiento ambiental.
- Sector de vialidad

“Cada partida individual debe contar de una descripción detallada de la actividad y la unidad de medida correspondiente para la cual fue elaborada. En la partida presupuestaria se debe incluir el número de unidades de cada partida que se tienen que ejecutar, el costo por unidad realizaday la totalización por el número de unidades realizadas” (E-CONSTRUIR 2020).

### 3.2.1.1. Partida de encofrado

“La palabra encofrado designa la técnica y puesta en forma de hormigón. Durante el fraguado el hormigón es plástico y en ese estado permanece generalmente durante varias horas, de acuerdo con la temperatura, relación agua cemento, etc. Es necesario, por tanto, mantener el hormigón con la forma que se desea hasta el momento en que la cohesión interna del hormigón sea suficiente para asegurar la forma dada, siendo el momento de quitar el encofrado que contenía el hormigón en estado plástico” (Ricouard 1980).

“Los encofrados deberán permitir obtener una estructura que cumpla con los perfiles, niveles, alineamientos y dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño y en las especificaciones. Los encofrados deberán ser suficientemente herméticos para impedir la fuga del mortero. Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma” (RNE-E.060 2016).

Factores que debe ser considerada en un diseño de encofrado:

- a) “La velocidad y los métodos de colocación del concreto”
- b) “Todas las cargas de construcción, incluyendo las de impacto”
- c) “Los requisitos de los encofrados especiales necesarios para la construcción decáscaras, losas plegadas, domos, concreto arquitectónico u otros tipos de elementos”

“Los encofrados para elementos de concreto reforzado deben estar diseñados y construidos de tal manera que permitan los movimientos del elemento sin causarle daños durante la aplicación de la fuerza de preesforzado” (RNE-E.060 2016).

**Tabla 2— Rendimiento promedios de mano de obra para la partida encofrado en CAPECO**

N°	Partida	Und.	Rend. Diario (8 hrs)	Cuadrilla				Equipo y/o herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
3.02	Encofrado de vigas de cimentación - Habilidadación	m <sup>2</sup>	50,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	10,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	35,00	-	-	1	2	-
3.03	Encofrado de muros de sostenimiento (1 cara)							
	- Habilidadación	m <sup>2</sup>	48,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	12,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	50,00	-	-	1	2	-
3.04	Encofrado de muros de sostenimiento (2 cara)							
	- Habilidadación	m <sup>2</sup>	40,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	10,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	40,00	-	-	1	2	-
3.07	Encofrado de columna típica - Habilidadación	m <sup>2</sup>	40,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	10,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	40,00	-	-	1	2	-
3.08	Encofrado de columna caravista							
	- Habilidadación	m <sup>2</sup>	40,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	6,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	25,00	-	-	1	2	-
3.09	Encofrado de viga típica							
	- Habilidadación	m <sup>2</sup>	40,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	9,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	36,00	-	-	1	2	-
3.10	Encofrado de viga caravista							
	- Habilidadación	m <sup>2</sup>	40,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	6,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	12,00	-	-	1	2	-
3.11	Encofrado de losa aligerada - Habilidadación	m <sup>2</sup>	75,00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m <sup>2</sup>	12,00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m <sup>2</sup>	36,00	-	-	1	2	-

Extraído de (Hernández 2004)



### 3.2.1.2. Partida de concreto

“Material estructural que se forma por medio de la mezcla homogénea de los agregados inertes finos o arena, agregados gruesos o grava, un ligante que es el cemento hidráulico y agua, con o sin aditivos” (Segura Franco, 2011).

“El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. El cuerpo del material consiste en agregado fino y grueso. El cemento y el agua interactúan químicamente para unir las partículas de agregado y conformar una masa sólida. Es necesario agregar agua, además de aquella que se requiere para la reacción química, con el fin de darle a la mezcla la trabajabilidad adecuada que permita llenar las formaletas y rodear el acero de refuerzo embebido, antes de que inicie el endurecimiento”. (Arthur H. Nilson, 2001).

“Su resistencia a la compresión, similar a la de las piedras naturales, es alta lo que lo hace apropiado para elementos sometidos principalmente a compresión, tales como columnas o arcos. Asimismo, de nuevo como en las piedras naturales, el concreto es un material relativamente frágil, con una baja resistencia a la tensión comparada con la resistencia a la compresión. Esto impide su utilización económica en elementos estructurales sometidos a tensión ya sea en toda su sección (como el caso de elementos de amarre) o sobre parte de sus secciones transversales (como en vigas u otros elementos sometidos a flexión)” (Arthur H. Nilson, 2001).



**Tabla 3 — Rendimiento promedios de mano de obra para la partida concreto armado en CAPECO**

N°	Partida	Und.	Rend. Diario (8 hrs)	Cuadrilla				Equipo y/o herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
4.01	Zapatas	m <sup>3</sup>	25,00	0,2	2	2	8	1 mezcladora (9-1 1 p3) 1 vibrador transporte canaletas
4.02	Vigas de cimentación,	m <sup>3</sup>	20,00	0,2	2	2	8	1 mezcladora (9-1 1 p3) 1 vibrador transp.en boogie
	Curado	m <sup>3</sup>	80,00	0,1	-	-	1	
4.03	Losas de cimentación,	m <sup>3</sup>	22,00	0,2	2	2	8	1 mezcladora (9-1 1 p3) 1 vibrador transp.en boogie
	Curado	m <sup>3</sup>	88,00	0,1	-	-	1	
4.04	Muros de sostenimiento (0,20 m. o más)	m <sup>3</sup>	10,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9- 1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	30,00	0,1	-	-	1	
4.05	Tabiques (0,10 a 0,15 m)	m <sup>3</sup>	8,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9- 1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	30,00	0,1	-	-	1	
4.06	Columnas	m <sup>3</sup>	10,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora 1vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	20,00	0,1	-	-	1	
4.07	Vigas y losas macizas	m <sup>3</sup>	20,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9-1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	40,00	0,1	-	-	1	
4.08	Losa aligerada	m <sup>3</sup>	25,00	0,3	3	2	11	-
	Curado	m <sup>3</sup>	50,00	0,1	-	-	1	
4.09	Escaleras	m <sup>3</sup>	12,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9- 1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	30,00	0,1	-	-	1	
4.10	Caja de ascensor	m <sup>3</sup>	8,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9-1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	16,00	0,1	-	-	1	
4.11	Cisterna	m <sup>3</sup>	10,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9- 1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	30,00	0,1	-	-	1	
4.12	Tanque elevado	m <sup>3</sup>	10,00	0,2	2	2	10	1 mezcladora (9- 1 1 p3) 1 vibrador 1 winche
	Curado	m <sup>3</sup>	30,00	0,1	-	-	1	

	Fierro de construcción:						Cizalla Alambre negro N° 16	
	Habilitación	kg	250,00	0,1	1	1		-
	Colocación	kg	250,00	0,1	1	1		-
4.14	Ladrillo hueco, subida y colocación:						Ladrillos en el piso hasta 30 m. de lugar de colocación	
	De 12x30x30	Pz.	2000	0,1	1	1		9
	De 15x30x30	Pz.	1600	0,1	1	1		9
	De 20x30x30	Pz.	1300	0,1	1	1		9

Extraído de (Hernández 2004)

La tabla (3) muestra los rendimientos promedios de la mano de obra para la partida concreto armado en CAPECO

### 3.2.1.3. Partida acero

“El acero resulta de la combinación de hierro y pequeñas cantidades de carbono, que generalmente es menor al 1% y pequeños porcentajes de otros elementos, siendo uno de los materiales estructurales más importantes, ya que es de alta resistencia en comparación con otros materiales estructurales” (Navarrete 2003).

“El acero de refuerzo en concreto armado son varillas de sección redonda, las cuales tienen corrugaciones cuyo fin es restringir el movimiento longitudinal de las varillas relativo al concreto que las rodea” (Morales, 2006).

“El acero se produce por la refinación del mineral de hierro y metales de desecho, junto con agentes fundentes apropiados; Coke (para el carbono) y oxígeno, en hornos a alta temperatura, para producir grandes masas de hierro llamadas arrabio de primera fusión. El arrabio se refina aún más para mover el exceso de carbono y otras impurezas y/o se combina (aleación) con otros metales como cobre, níquel, cromo, manganeso, molibdeno, fósforo, sílice, azufre, titanio, columbio y vanadio, para producir las características deseadas de resistencia, ductilidad, ductilidad, soldabilidad y resistencia a la corrosión” (Condori Montero 2013).

“El refuerzo debe ser corrugado, se puede utilizar refuerzo consistente en perfiles de



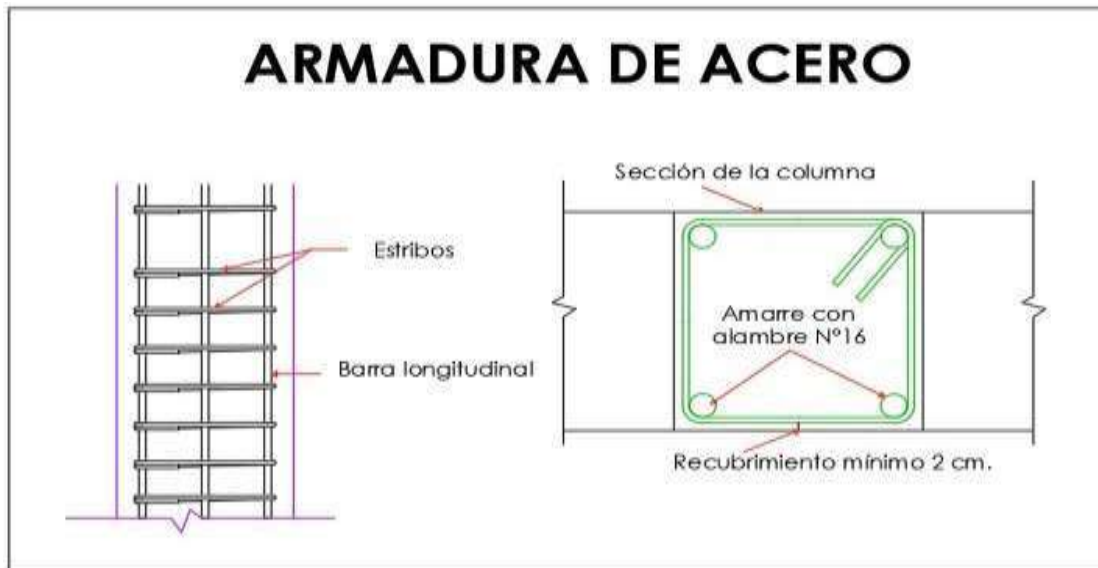
acero estructural o en tubos y elementos tubulares de acero de acuerdo con las limitaciones de esta Norma” (RNE-E.060 2016).

“El refuerzo que va a ser soldado, así como el procedimiento de soldadura, el cual deberá ser compatible con los requisitos de soldabilidad del acero que se empleará, deberán estar indicados en los planos y especificaciones del proyecto, así como la ubicación y tipo de los empalmes soldados y otras soldaduras requeridas en las barras de refuerzo. La soldadura de barras de refuerzo debe realizarse de acuerdo con —Structural Welding Code – Reinforcing Steel, ANSI/AWS D1.4 de la American Welding Society. Las normas ASTM para barras de refuerzo, excepto la ASTM A 706M (NTP 339.186:2008) deben ser complementadas con un informe de las propiedades necesarias del material para cumplir con los requisitos de ANSI/AWS D1.4”c (RNE-E.060 2016).

#### **a) Armadura de acero**

“Los planos de estructuras especificarán las medidas de los cortes y de los doblados de las barras de acero. Todo refuerzo de acero deberá doblarse en frío, respetando el diámetro mínimo de doblado para no causar fisuras en la barra. Deberá cortarse con sierra o también con cizalla. Luego de haber cortado y doblado las barras de acero, deberá verificarse que las medidas estén de acuerdo a las especificaciones que figuran en el plano de estructuras” (Aceros Arequipa 2010).

“Las barras longitudinales de las columnas deberán ir amarradas o atortoladas con alambre N°16 a los estribos, que generalmente para una casa son de 6 mm., y distanciados, de acuerdo a lo que se especifica en los planos. Estos espaciamientos deben verificarse antes de colocar la columna armada en la zanja, pues su cumplimiento nos garantizará el buen funcionamiento de la columna durante la ocurrencia de un sismo” (Aceros Arequipa 2010).



**Figura 1— Armadura de acero**

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

“En el caso de los estribos, la longitud del gancho garantiza que durante un sismo éstos no se abran, evitando así que el concreto falle. Las longitudes de gancho para los diferentes diámetros de cada barra, así como las longitudes de traslape, si las hubieran”. (Aceros Arequipa 2010).

#### **b) Colocación**

“Se colocará la columna armada al interior de la zanja, apoyándola sobre unos dados de concreto, no deberá usarse piedras, desechos u otro material frágil en vez de estos dados, ya que al resbalarse o romperse la armadura, quedará desnivelada. Para fijar la columna de forma vertical, se le amarrará unos barrotes de madera apoyados en el suelo” (Aceros Arequipa 2010).



**Figura 2— Solado para asentar columna a un mismo nivel**

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

“Si la columna se coloca en un segundo piso, las barras longitudinales continuarán a las del primer piso, con una determinada longitud de traslape entre barra y barra, amarrándolas con alambre N°16. Las longitudes de traslape dependen de los diámetros de las varillas” (Aceros Arequipa 2010).

### 3.2.2. Rendimiento de mano de obra en construcción

Según SALINAS SEMINARIO, (Salinas Seminario 2003), para el caso de las obras de construcción, “el rendimiento lo definimos como la cantidad de trabajo medida en las unidades fundamentales de cada partida ( $m^3$ , kg, etc.), en la unidad de

tiempo que generalmente es un día de 8 horas, desarrollada por una cuadrilla. Cuadrilla: Cantidad de recursos suficiente y necesario para elaborar una actividad en el menor tiempo posible. El tema de los rendimientos de la mano de obra es un parámetro de muy difícil de evaluación, en razón de que, al tratarse del elemento humano, existen de por medio, entre otros, los siguientes factores que influyen con el rendimiento”:

- Edad del obrero
- Capacidad física
- Habilidad natural
- Ubicación geográfica de la obra

“En el caso de rendimientos solo están establecidos legalmente los rendimientos mínimos oficiales de mano de obra en edificación. Los valores que se estiman para los cálculos de un presupuesto son en muchos de los casos los establecidos por la experiencia del operador del presupuesto, las estadísticas de la empresa por con sus trabajadores generalmente establecidos de varias obras continuas. En otros casos existen presiones de parte del sindicato de obreros para fijar rendimientos mínimos en obra que generalmente perjudican en el cumplimiento de los costos establecidos en el presupuesto” (Salinas Seminario 2003).

(Botero 2002), “en el transcurso del desarrollo de un proyecto de edificación la elaboración del presupuesto y la programación de obra cumplen un papel muy importante por cuanto expresan anticipadamente el costo y el tiempo de duración del proyecto, lo que es indispensable para establecer la viabilidad del proyecto. Las cantidades de obra y la elaboración de los análisis de precios unitarios de los diferentes rubros se realiza con los planos, por eso el profesional o el ingeniero constructor debe asumir las consideraciones aconsejables para el análisis de precios unitarios. En nuestro país la mayoría de constructores para elaborar un presupuesto usan la base de datos de rendimiento y consumo de mano de obra que publica la Cámara Peruana de la Construcción de las diferentes ciudades, es por ello que los valores estimados en estas revistas de rendimiento de mano de obra, muchas de las veces se alejan de la realidad, debido a esto en los sectores de la construcción hay desconfianza como resultado de esta dispersión”.

Según afirma Salazar Ramos J. (Salazar Ramos 2003), “los rendimientos de la mano de obra usados oficialmente en el Perú para las provincias de Lima y Callao son los que

establece la Resolución Ministerial N° 175 del 9 de abril de 1968, los cuales, de acuerdo a la opinión de los contratistas y residentes de obra, no coinciden con los rendimientos de la mano de obra en San Ignacio. La carencia de estudios relacionados con la productividad, no ha permitido que se actualice la información relacionada con rendimientos oficiales, considerando que estos han sido publicados en el año 1968, no han tenido en cuenta la participación de equipos y herramientas usados actualmente”.

### **Rendimiento de mano de obra**

- a) “Se llamará cuadrilla al número de personas (sea sola o en grupo) necesarias según el procedimiento de construcción adoptado. para alcanzar el rendimiento establecido” (Salazar Ramos 2003)
- b) “Los rendimientos de mano de obra se establecerán para una jornada de 8 horas, midiéndose en principio utilizando las unidades acostumbradas para el trabajo en estudio, pero expresándose finalmente en la unidad correspondiente a la partida” (Salazar Ramos 2003).
- c) “Para las obras en el ramo de edificación de las provincias de Lima y Callao se tomarán las cifras de Rendimientos Mínimos aprobados por la Resolución Ministerial N°175 del 09.04.1968 referente a algunas partidas de Edificación” (Salazar Ramos 2003).
- d) “Para aquellos lugares donde no existan rendimientos de mano de obra oficiales, se obtendrán por encuesta de obras similares desarrolladas, por información de Entidades responsables o aplicando un porcentaje estimado a las cifras de rendimientos mínimos y los que se fijen para las provincias de Lima y Callao” (Salazar Ramos 2003).
- e) “Es importante precisar la cuadrilla en los casos del vaciado de concreto debido a que se debe determinar los ciclos de operación concordante con el personal y el equipo a utilizar” (Salazar Ramos 2003).

“Enmarcados en lo anteriormente descrito se encuentra los rendimientos y consumos reales de mano de obra obtenibles en cualquier condición, para los cuales se han definido diferentes rangos de acuerdo con la eficiencia en la productividad, como se muestra en la tabla a continuación propuesta por John S. Page en su libro Estimator’s general construction man hour manual”.





Tabla 4— Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

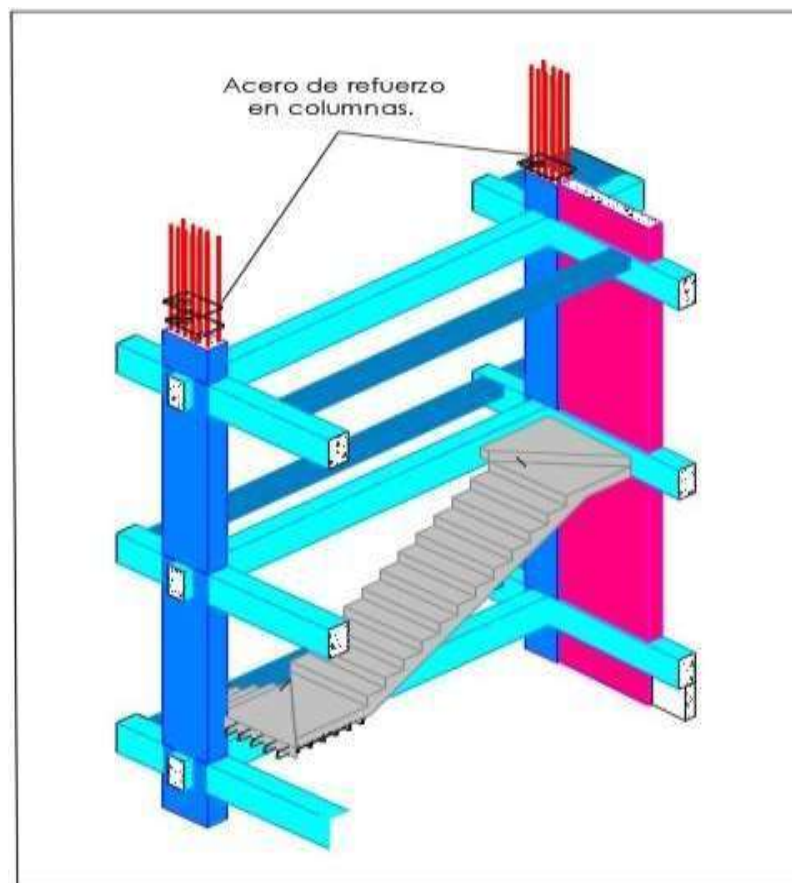
<b>Eficiencia</b>	<b>Mínimo (%)</b>	<b>Máximo (%)</b>
Muy baja	10	40
Baja	41	60
Normal (promedio)	61	80
Muy buena	81	90
Excelente	91	100

Extraído de John S. Page

### 3.2.3. Columna

“Las columnas son miembros estructurales rígidos y relativamente esbeltos diseñados principalmente para sustentar cargas axiales de compresión aplicadas en los extremos de los miembros. Las columnas relativamente cortas y gruesas están sujetas a falla por aplastamiento más que por pandeo. La falla se presenta cuando el esfuerzo directo proveniente de una carga axial sobrepasa la resistencia a la compresión del material disponible en la sección transversal. Sin embargo, una carga excéntrica puede producir flexión y conduce a una distribución desigual de esfuerzos en la sección” (Constructor Civil 2013).

“Las columnas largas y esbeltas están sujetas a falla por pandeo en lugar de por aplastamiento. El pandeo es la inestabilidad súbita lateral o de torsión de un miembro estructural esbelto inducida por la acción de una carga axial antes de alcanzar el esfuerzo de fluencia del material. Bajo una carga de pandeo, una columna comienza a deformarse lateralmente y no puede generar las fuerzas internas necesarias para restituir su condición lineal inicial. Cualquier carga adicional haría que la columna se deformara aún más hasta que se presente el colapso por fondón. Entre mayor sea la relación de esbeltez de una columna, es menor el esfuerzo crítico que causa su pandeo. Un objetivo primario en el diseño de una columna es reducir su relación de esbeltez acortando su longitud efectiva o maximizando el radio de vuelco de la sección transversal” (Constructor Civil 2013).



**Figura 3— Columna con acero de refuerzo**

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

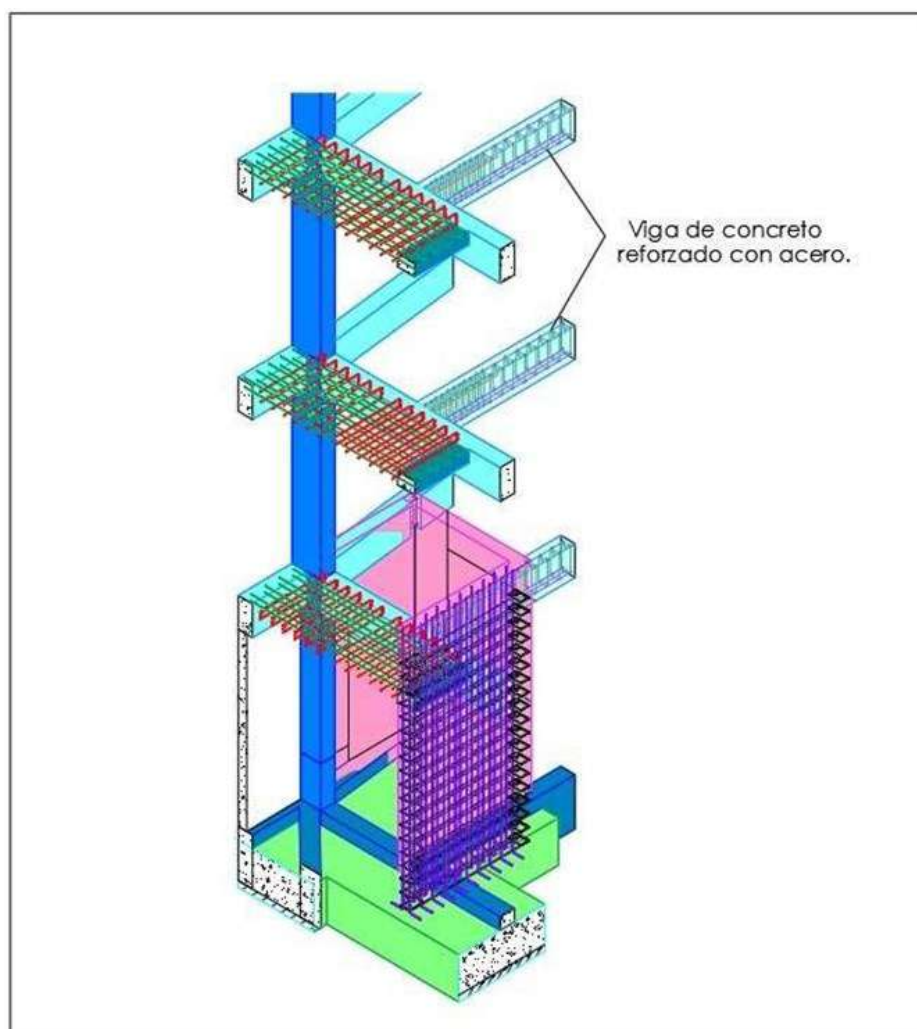
### 3.2.4. Viga

“Las vigas son elementos estructurales que pueden ser de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. La viga soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado, las vigas también soportan esfuerzos cortantes hacia los extremos por tanto es conveniente, reforzar los tercios de extremos de la viga. Para lograr que este elemento se dimensiones cabe tener en cuenta la resistencia por flexión, una viga con mayor peralte (altura) es adecuada para soportar estas cargas, pero de acuerdo a la disposición del proyecto y su alto costo hacen que estas no se convenientes. Para lograr peraltes adecuados y no incrementar sus dimensiones, es conveniente incrementar el área del acero de refuerzo para

compensar la resistencia a la flexión” (Joel 2014).

## FUNCIÓN DE LA VIGA

“Las vigas son las piezas extensas que, unidas a las columnas, soportan las estructuras y las cargas en las obras, permitiendo flexibilidad. De hecho, estos elementos se utilizan para soportar los techos y las aberturas, y también como elemento estructural de puentes. Por tal motivo, a la hora de elaborarlos o armarlos se debe comprobar que soporten a la perfección los esfuerzos de tracción y de compresión de modo simultáneo, como sucede al doblarse la pieza” (Joel 2014).



**Figura 4— Viga de concreto reforzado con acero**

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

### 3.2.5. Losa aligerada

“La losa aligerada, es comúnmente conocida por ser un estilo de construcción liviano, en donde el concreto u hormigón es reemplazado por otra clase de materiales como poliestireno, cajones de madera y esferas, entre otras. En el caso de las construcciones de hogares con dos plantas, la losa aligerada, suplanta el concreto con bloques o ladrillos, de esta manera el peso de la losa se aligera, pudiendo cubrir el mismo espacio de manera más práctica y económica. Por otra parte, la losa aligerada, no precisa de la utilización de encofrados, ya que el ladrillo actúa lateralmente como encofrado en las viguetas” (Construye bien 2018).

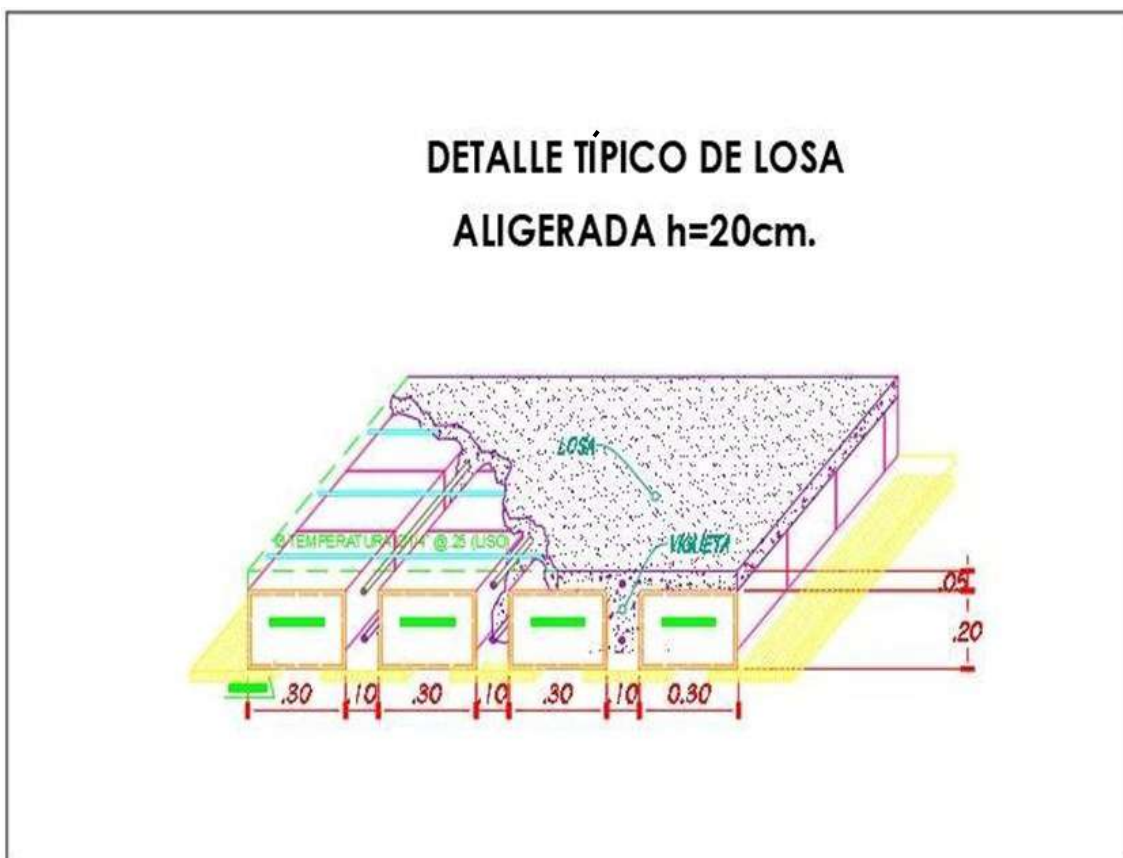


Figura 5— Estructura base de losa aligerada

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

### 3.2.6. Cálculo de rendimiento de mano de obra (CAPECO)

Failing, Janzen, & Blevins (2004), “el rendimiento industrial que se fundamenta en la producción en masa, lo que significa la ejecución de trabajos de un solo tipo, con características iguales, que se realizan en puestos fijos de trabajo y que se pueden

ayudar mayoritariamente por tecnología de punta. Entre este tipo de metodología se planteó el estudio de tiempo, que observa a un trabajador permanente por un periodo relativamente corto de tiempo, es adecuado para la observación de las operaciones de trabajo complejo con varias actividades”.

### **Marco Normativo**

- Resolución Ministerial N°406-2018 - VIVIENDA (03/12/2018)
- NTE E.050 Suelos y Cimentaciones
- Decreto Supremo N°010-2009 - VIVIENDA (08-05-2009)
- NTE OS.070 Redes de aguas residuales
- NTE OS.050 Redes de distribución de agua
- NTE E.060 Concreto armado
- NTE G.050 Seguridad durante la construcción
- Resolución Ministerial N.º 085-2020 -Vivienda

### **3.3. Marco conceptual**

#### **a) Proyecto**

“De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, es el conjunto de actividades que demandan recursos múltiples que tienen como objetivo la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra de edificación o habilitación urbana” (MVCS 2009)

#### **b) Obra**

“Construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, habilitaciones urbanas, estructuras, excavaciones, perforaciones, vías urbanas, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos” (MVCS 2009).

#### **c) Expediente Técnico de Obra**

“Es el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto, fecha de determinación del presupuesto de obra, valor referencial, análisis de

precios, calendario de avance, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios” (MVCS 2009).

**d) Partida**

“Cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra. Las partidas pueden jerarquizarse de la siguiente manera”: (MVCS 2009).

**e) Partidas de primer orden**

“Agrupan partidas de características similares. Pueden ser llamadas partidas título” (MVCS 2009).

**f) Partidas de segundo orden**

“Agrupan partidas genéricas, que nombran una labor en general o sin precisar detalle. Estas pueden ser llamadas partidas subtítulos o partidas básicas” (MVCS 2009).

**g) Partidas de tercer orden**

“Son partidas específicas que indican mayor precisión de trabajo. Estas pueden ser llamadas partidas básicas” (MVCS 2009).

**h) Partidas de cuarto orden**

“Son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad” (MVCS 2009).

**i) Mano de obra**

“Se conoce como mano de obra al esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien. El concepto también se utiliza para nombrar al costo de este trabajo (es decir, el precio que se le paga al trabajador por sus recursos)” (Caminos Moreno 2016).

**j) Rendimiento**

“Es la cualificación de la capacidad de producción de un recurso determinado, sea este mano de obra o maquinaria y por lo general constituye una información propia de cada empresa o área de actividad y depende de muchos factores” (Caminos Moreno 2016).



## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1. Tipo y nivel de investigación

Este trabajo de investigación es una investigación de tipo no experimental ya que no se ha manipulado ninguna de las variables consideradas.

En cuanto al nivel de investigación por los objetivos planteados es descriptiva, ya que se ha puesto en evidencia el rendimiento de la mano de obra en tiempos de COVID 19.

#### 4.2. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación por la naturaleza de sus objetivos formulados tubo un diseño cuantitativo observacional ya que los resultados observados permitieron realizar una comparación con el rendimiento de referencia planteada por la CAPECO y además con el rendimiento del expediente técnico.

#### 4.3. Descripción ética de la investigación

Éste trabajo de investigación plantea según sus objetivos una investigación descriptiva por lo que solo requiere la aceptación de respuesta por parte del trabajador a un cuestionario y por otro lado el registro de la ficha técnica usada para la supervisión de la obra en el área correspondiente y además el autor es respetuoso de las normas que rigen las buenas prácticas en la investigación para obtener conclusiones con la mayor objetividad e imparcialidad.

#### 4.4. Población y muestra

La población estuvo formada por la totalidad de columnas, vigas y losas aligeradas que contempla el Proyecto de MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, 2020, la cual se detalla en la tabla (5).



**Tabla 5— Cantidad de columnas, vigas y losas aligeradas que contempla el Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020**

Descripción	Total
Columnas (u)	55
Vigas (u)	25
Losa aligerada (m <sup>2</sup> )	430

Extraído de Expediente Técnico Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama Andahuaylas, Apurímac, 2020

Por lo tanto, la población cuenta con 55 columnas, 25 vigas y 430 m<sup>2</sup>. de losa aligerada distribuido en 3 bloques.

En cuanto a la muestra se realizará un muestreo estratificado según la ecuación siguientes:

$$n = \frac{N(1.96^2)(0.5)(0.5)}{(N - 1)(0.05^2) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza deseada (al 95% de confiabilidad, z=1.96)

p = Proporción de la población con la característica deseada (éxito) (p=0.5)

q = Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso) (q=0.5)

e = Nivel de error dispuesto a cometer (e=0.05)

N = Tamaño de la población

**Tabla 6— Número de muestra estratificado por columna, viga y losa aligerada**

Descripción	Población	Unidad	Nivel de conf. (%)	Margen error (%)	Muestra
Columna	55	u	95	5	49
Viga	25	u	95	5	24
Losa aligerada	430	m <sup>2</sup>	95	5	204



#### **4.5. Procedimiento**

Procedimiento (referencia R.N.E norma E-0.60 concreto armado)

##### **4.5.1. Procedimiento en la partida encofrado**

1. Interpretar planos.
2. Seleccionar y preparar materiales, herramientas y equipos.
3. Habilidad de formas según detalles de planos.
4. Transportar elementos al sitio de encofrado.
5. Trazar puntos de referencia.
6. Nivelar y plomar.
7. Armar y colocar elementos de molde y refuerzo asegurando fijamente.
8. Verificar forma, medidas, niveles y estabilidad.
9. Aplicar desmoldante.
10. Desmoldar y retirar las formas cuando el concreto haya endurecido lo suficiente, de tal manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura

##### **4.5.2. Procedimiento en la partida de acero**

1. Interpretar planos.
2. Seleccionar y preparar materiales, herramientas y equipos.
3. Habilidad y doblado de elementos según diseño (estribos, ganchos, dobleces y traslapes de varillas).
4. Colocado de las armaduras de acero el cual será efectuada en estricto acuerdo con los planos fijando cualquier desplazamiento por medio de alambre de fierro cocido.

##### **4.5.3. Procedimiento en la partida concreto**

1. Interpretar planos y diseño de mezclas en el cual deberá presentar la dosificación en peso y en volumen.
2. Seleccionar y suministrar materiales, herramientas y equipos.
3. Preparar los materiales comprende la preparación, colocación, compactación y curado del concreto.

4. Preparación de la mezcla de concreto con equipo mecánico hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales, “deberá realizarse a pie de obra y en una mezcladora de tipo apropiado, respetando estrictamente su capacidad y velocidad, para establecer los tiempos mínimos y máximos de mezclado; el tiempo de batido será cuando menos de un minuto después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro del tambor”.
5. Transporte de la mezcla de concreto, “la ruta de transporte debe ser lo más corta posible y deberá acondicionarse apropiadamente para evitar segregación, contaminación y pérdidas en el concreto”.
6. El concreto será depositado en forma continua sobre las capas con espesor adecuado cuidando que no sea depositado sobre concreto ya endurecido.
7. Curado del concreto, se empleará agua con las mismas características del agua empleada para la preparación del concreto.

#### **4.5.4. Material de investigación**

- Recurso humano
- Cemento
- Agregado grueso
- Agregado fino
- Agua
- Aditivos

#### **4.5.5. Instrumentos de investigación**

- Lista de cotejo
- Ficha técnica
- Libreta de campo
- Cuaderno de obra
- Expediente técnico

#### **4.6. Técnicas e instrumentos**

Para realizar la recolección de datos se usará las fichas técnicas de supervisión que es ejecutada por un profesional encargado de éstos áreas y se hará la medición diaria del Rendimiento de mano de obra.

Además, para mayor objetividad se realizará un cuestionario que será llenada por el profesional supervisor de la obra que permita conocer algunos factores que son determinantes en el rendimiento el cual se formula en la siguiente tabla:

Tabla 7— Cuestionario de factores de rendimiento

Cod.	Factor	Alternativas de respuesta				
A	Partida	encofrado	acero	concreto		
		columna	viga	losa aligerada		
B	Cuadrilla					
C	Responsabilidad	operario	peón	otro		
I	<b>Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador</b>					
P1	Conocimiento	Supervisores	Buenos	Normales	Escasos	Ninguno
P2	Habilidad	Experto	Hábil	Normales	Torpe	Lerdo
P3	Pereza	Entusiasta	Animado	Dispuesto	Resignado	Mala Gana
P4	Cansancio	Veloz	Rápido	Normales	Lento	Agotado
P5	Actitud Personal	Proactiva	Positiva	Neutra	Negativa	Agresiva
P6	Capacitación	Certificado	Experto	Normales	Aprendiz	Ninguna
II	<b>Factores de rendimiento intrínsecas a la obra</b>					
P8	Dificultad	Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
P9	Peligro	Ninguno	Normal	Moderado	Riesgosa	Peligrosa
P10	Interrupciones (día)	Ninguno	DE 0 a 5 min.	De 5 a 15 min.	De 15 a 60 min.	Mas de 1 hora
P11	Orden y limpieza	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy mala
III	<b>Factores de rendimiento intrínsecas al equipamiento</b>					
P15	Herramientas	Específicas	Adecuadas	Comunes	Incomodas	Inadecuadas
P16	Disponibilidad	Muy buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala
P17	Confiabilidad	Total	Alta	Buena	Baja	Nula
P18	EPP	Todos	Casi todos	Básicos	Algunos	Ninguno
IV	<b>Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión</b>					
P19	Carta de Aceptación	Escritos	Verbales	Referencia	Observación	Ninguno
P20	Instrucción	Escrita	Verbal	Necesaria	Ocasional	Ninguna
P21	Seguimiento	Total	Parcial	Esporádico	Eventual	Ninguna
P22	Por supervisión	Muy competente	Competente	Buena	Regular	Malo

Tabla 8— Ficha de recolección de datos

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para mano de obra			Rendimiento	
	Bloque I (encofrado de columnas)	Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencofrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.c= sumade coeficientes	R=(8*n° trabaj)/s.c (m <sup>2</sup> /día)

La tabla (8) es el formato de la ficha técnica que permitió la recolección de datos para la determinación del rendimiento de la mano de obra planteada en este trabajo de investigación

Para el procesamiento de los datos se usó el software Libre Office en su versión para 7.0.4 para la tabulación y la preparación de datos para luego analizar esos datos obtenidos de campo y sistematizados con el software R y su Ide Rstudio, en dos partes:

Primero. “Se realizó un análisis descriptivo mediante la estadística descriptiva la cual permitió determinar el promedio, desviación estándar y sus respectivas representaciones gráficas para su mejor comprensión”.

Segundo: “Se realizó una parte inferencial para la que se hizo mediante el uso del estadístico ANOVA al 95% de confiabilidad”.

#### **4.7. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico que usamos en este trabajo de investigación según las características del mismo son: “la media, la varianza, es decir las medidas de tendencia central”, ya que se obtuvo acceso al total de los trabajos en ejecución obteniendo valores consecutivos, con el propósito de resumir en un solo valor a un conjunto de valores, para luego comparar con las normas pertinentes, con la bibliografía de CAPECO y el Expediente Técnico del Proyecto.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1. Análisis de resultados

##### 5.1.1. Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020

**Tabla 9— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas encofrado, acero y concreto en columnas**

Bloque	Descripción	Cuadrilla encofrado	Rendimiento encofrado (m <sup>2</sup> )	Cuadrilla acero	Rendimiento acero (kg)	Cuadrilla concreto	Rendimiento concreto (m <sup>3</sup> )
I	Columna 01	C-02	9,634	C-08	178,329	C-10	8
I	Columna 01	C-02	9,846	C-08	177,994	C-10	8,849
I	Columna 01	C-02	9,81	C-08	163,721	C-10	8,337
I	Columna 01	C-02	10,105	C-08	168,489	C-10	9,429
I	Columna 01	C-02	10,067	C-08	166,071	C-10	8,516
I	Columna 01	C-02	9,6	C-08	179,838	C-10	7,009
I	Columna 02	C-04	10,508	C-08	212,652	C-10	9,856
I	Columna 02	C-04	10,424	C-08	226,498	C-10	5,136
I	Columna 02	C-04	10,8	C-08	225,911	C-10	8,035
I	Columna 02	C-04	10,8	C-08	218,55	C-10	9,029
I	Columna 03	C-05	10,77	C-08	172,653	C-10	8,546
I	Columna 03	C-05	10,565	C-08	177,08	C-10	9,129
I	Columna 03	C-05	10,681	C-08	182,809	C-10	8,343
I	Columna 03	C-05	10,099	C-08	167,084	C-10	8,985
I	Columna 04	C-06	10,232	C-08	184,691	C-10	6,749
I	Columna 04	C-06	10,508	C-08	183,814	C-10	8,359
I	Columna 04	C-06	10,165	C-08	178,72	C-10	7,239
I	Columna 04	C-06	10,876	C-08	196,91	C-10	7,948
IV	Columna 01	C-03	9,467	C-07	166,578	C-09	5,184
IV	Columna 01	C-03	7,719	C-07	181,355	C-09	8,64
IV	Columna 01	C-03	8,359	C-07	187,4	C-09	6,171
IV	Columna 01	C-06	9,963	C-07	179,904	C-09	7,2

IV	Columna 01	C-06	9,067	C-07	190,576	C-09	6,48
IV	Columna 01	C-06	12,788	C-07	182,829	C-09	7,624
IV	Columna 01	C-06	8,525	C-07	182,829	C-09	8,64
IV	Columna 02	C-01	11,52	C-07	232,784	C-09	8,782
IV	Columna 02	C-01	10,537	C-07	224,333	C-09	9,461
IV	Columna 02	C-01	11,958	C-07	237,667	C-09	8,963
IV	Columna 02	C-01	10,868	C-07	222,862	C-09	8,263
IV	Columna 03	C-04	11,27	C-07	229,014	C-09	9,095
IV	Columna 03	C-04	10,885	C-07	232,004	C-09	8,721
IV	Columna 03	C-04	10,828	C-07	209,077	C-09	8,075
IV	Columna 03	C-05	11,148	C-07	200,581	C-09	9,495
IV	Columna 03	C-05	10,265	C-07	228,426	C-09	9,101
IV	Columna 03	C-05	10,885	C-07	214,632	C-09	8,378
IV	Columna 04	C-02	9,434	C-07	222,043	C-09	7,794
IV	Columna 04	C-02	9,462	C-07	210,676	C-09	9,75
IV	Columna 04	C-02	10,165	C-07	210,676	C-09	10,728
IV	Columna 04	C-03	9,656	C-07	205,076	C-09	10,065
IV	Columna 04	C-03	9,919	C-07	189,932	C-09	8,667
IV	Columna 04	C-03	9,327	C-07	185,369	C-09	9,231
IV	Columna 04	C-01	9,275	C-07	226,941	C-09	10,065
IV	Columna 04	C-01	9,489	C-07	196,586	C-09	8,914
V	Columna 01	C-03	9,127	C-07	220,709	C-09	8,677
V	Columna 01	C-03	9,529	C-07	237,114	C-09	8,356
V	Columna 01	C-03	9,031	C-07	193,883	C-09	9,4
V	Columna 01	C-03	9,391	C-07	189,691	C-09	9,024
V	Columna 02	C-03	10,139	C-07	217,7	C-09	8,243
V	Columna 02	C-03	10,062	C-07	213,257	C-09	7,447
	Rendimiento	mínimo	7,72		163,72		5,14
	Rendimiento	máximo	12,79		237,67		10,73

En la tabla (9) muestra los datos observados en campo del rendimiento de la mano de obra en las partidas encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia del caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, en la que se aprecia que los datos corresponden a tres bloques de dicha obra y que las cuadrillas C1, C2, C3, C3, C4, C5 y C6 se dedicaron exclusivamente a la partida encofrado, mientras que las cuadrillas C7 y C8 a la partida acero y las cuadrillas C9 y C10 a la partida concreto, además se muestra los rendimientos mínimos y máximos por cuadrilla y por partida en la que se observa que el menor rendimiento de

encofrado es de 7,72 m<sup>2</sup>. y el mayor es de 12,79 m<sup>2</sup>. análogamente en la partida acero se ha encontrado un rendimiento mínimo de 163,72 kg. y un máximo de 237,63 kg. y que en la partida de concreto se ha tenido un rendimiento mínimo de 5,14 m<sup>3</sup>. mientras que el máximo de 10,73 m<sup>3</sup>. lo que es más del doble del mínimo en esta partida.

### 5.1.1.1. Encofrado de columna

#### Factores de rendimiento por trabajador en encofrado de columna

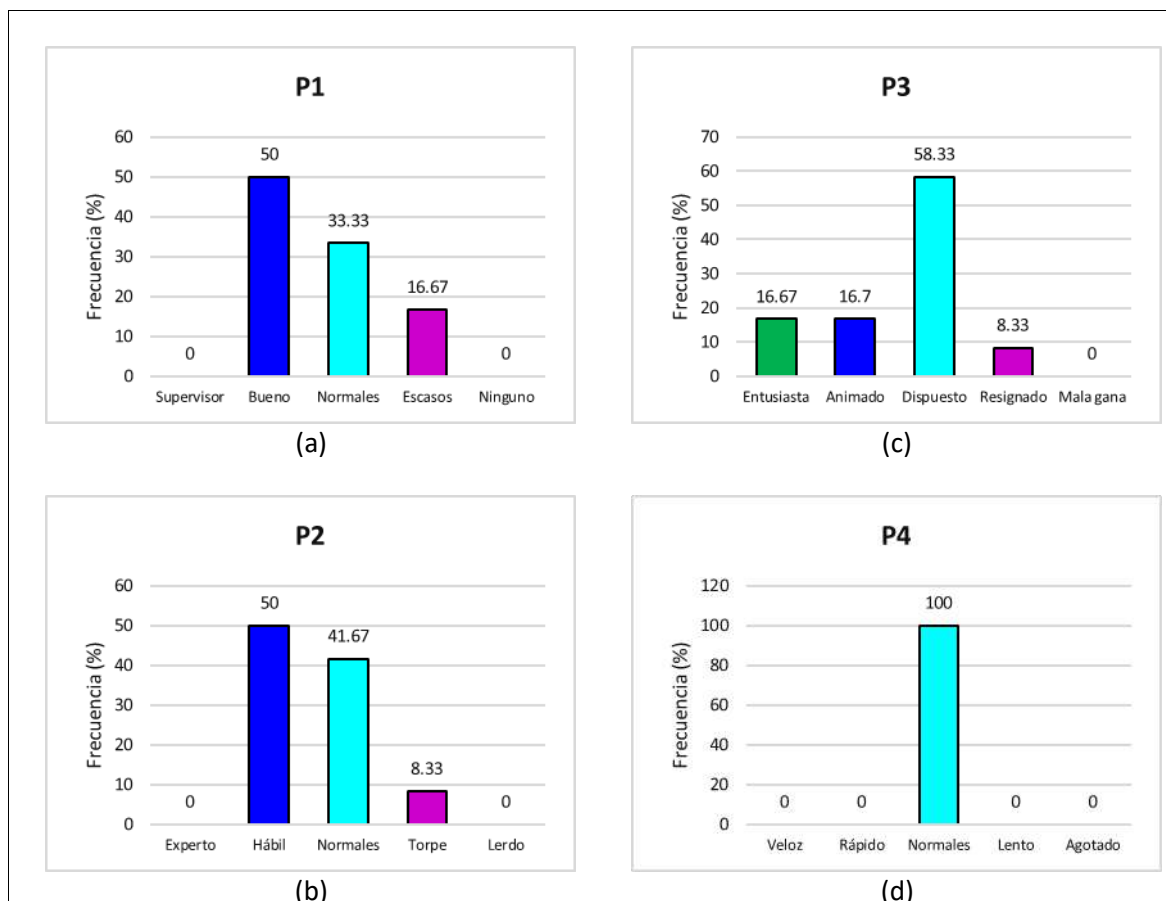
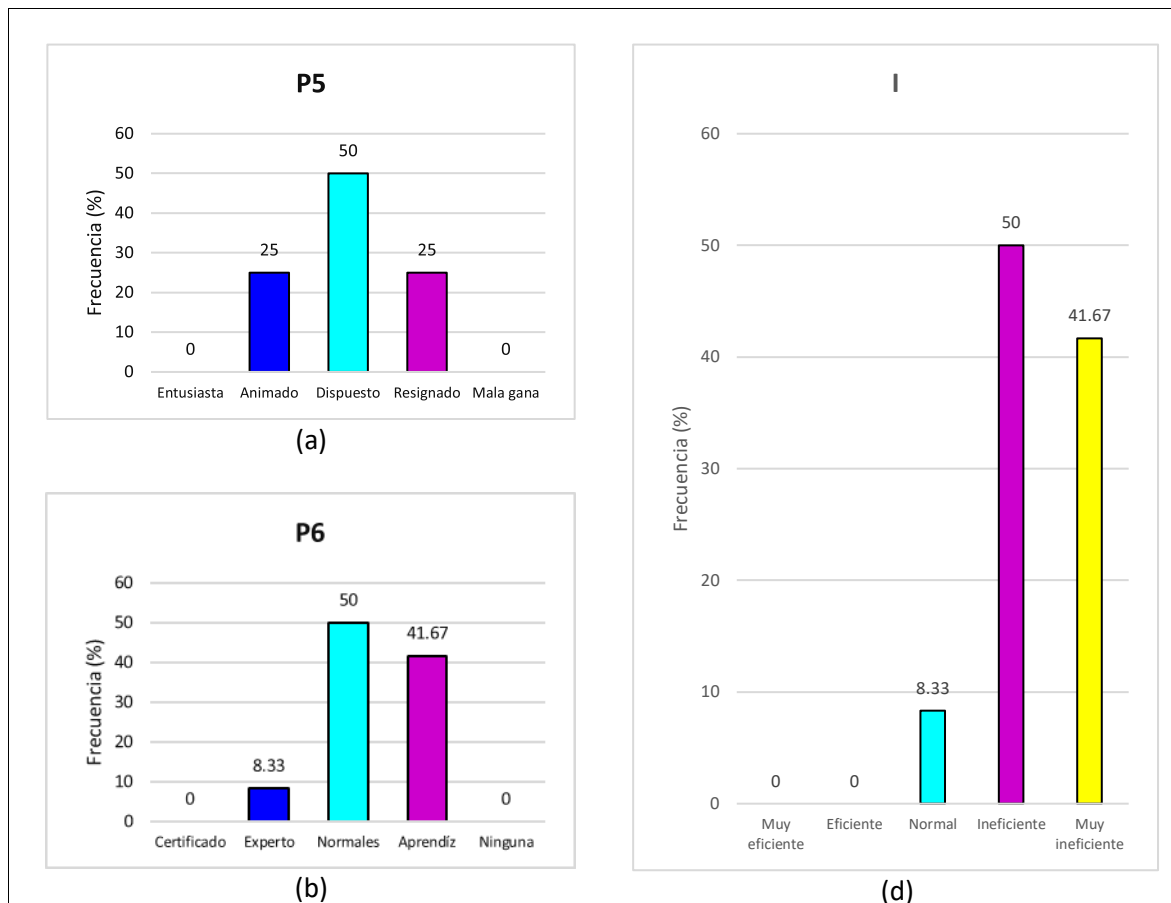


Figura 6— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de columnas (P1-P4)





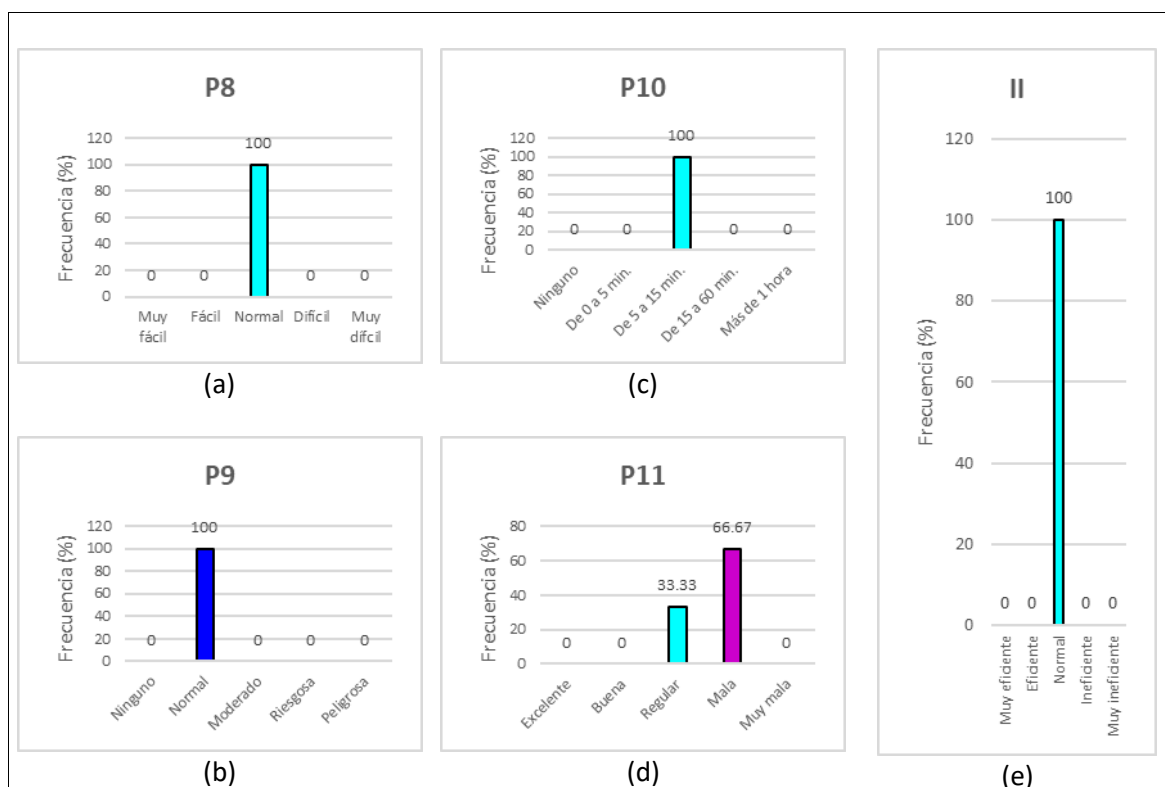
**Figura 7— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de columnas (P5 y P6)**

Las figuras (6 y 7) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de columnas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud Personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del encofrado en columnas (P1) es bueno en un 50% de la muestra, mientras que se considera normal en un 33,33% y escasos en un 16,67%. Por otro lado, respecto a la habilidad que posee el trabajador (P2) se ha encontrado que un 41,67% son normales mientras que un 50% son hábiles y un 8,33% se considera torpe para dicho trabajo. Del mismo modo respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 58,33% son dispuestos para realizar su trabajo frente a un 16,67% que se considera entusiastas y otro tanto animados para realizar el trabajo. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normal. Análogamente respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 75% son de actitud positiva mientras que un 25% tiene una actitud neutra respecto a la labor que realiza luego con respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que un 50% son normales y un 41,67% se considera aprendiz en consecuencia este factor podría influir considerablemente en el rendimiento de la mano de obra. Finalmente, la figura (7, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de encofrado de columnas, en la que se puede apreciar que 50% se considera ineficientes mientras que un 41,67% se considera muy ineficiente y solo un 8,33% se considera normal y por su puesto este resultado explicaría el bajo rendimiento de la mano de obra es la partida de encofrado en columnas.

### Factores de rendimiento por obra en encofrado de columna



**Figura 8—** Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de columnas

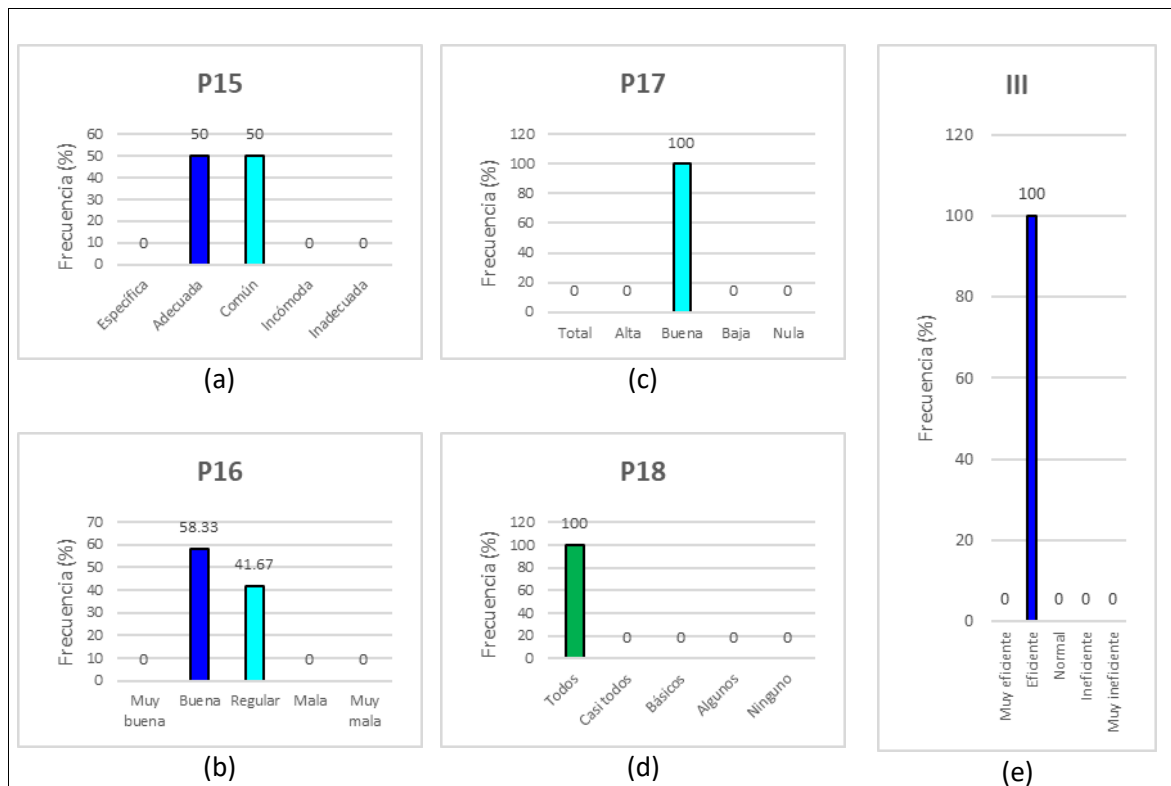
La figura (8) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de columnas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde:

- P8** : Dificultad
- P9** : Peligro
- P10** : Interrupciones (día)
- P11** : Orden y limpieza
- II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran normal. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera normal. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las

interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 66,67% afirma que es mala frente a un 33,33% que considera regular y finalmente la figura (8, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en el encofrado de columna (II) y en ella se aprecia que el 100% considera que es normal.

**Factores de rendimiento por equipamiento en encofrado de columna**



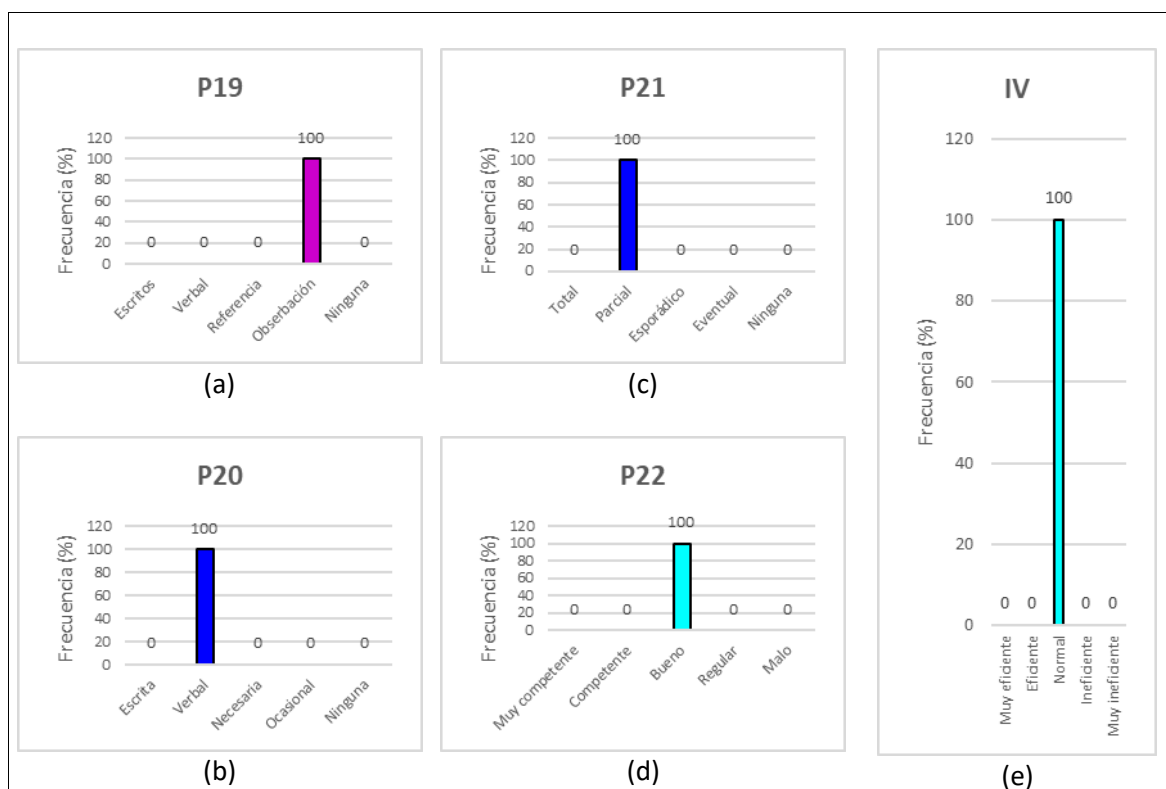
**Figura 9— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en el encofrado de columnas**

La figura (9) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en el encofrado de columnas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde:

- P15** : Herramientas
- P16** : Disponibilidad
- P17** : Confiabilidad
- P18** : EPP
- III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P5) se ha encontrado que el 50% de la muestra considera adecuada mientras que otro 50% lo encuentra común. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 58,33% de la muestra considera buena frente a un 41,67% que considera disponibilidad regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (9, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento, en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera eficiente al rendimiento de la mano de obra en encofrado de columnas.

### Factores de rendimiento por supervisión en encofrado de columna



**Figura 10— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en el encofrado de columnas**

En la figura (10) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formuladas para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en el encofrado de columnas, caso: Proyecto de



Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**III** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (10, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el encofrado de columnas.

### 5.1.1.2. Rendimiento de encofrado en columnas

Tabla 10— Promedio - Rendimiento encofrado de columna

Bloque	Cuadrilla encofrado (m <sup>2</sup> /día.)						Promedio
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	
I		9,84		10,63	10,53	10,45	10,31
IV	10,61	9,69	9,07	10,99	10,77	10,09	10,11
V			9,55				9,55
Promedio/C	10,61	9,79	9,31	10,79	10,63	10,27	10,24
Varianza		0,01	0,12	0,06	0,03	0,06	0,06

La tabla (10) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama en la que se puede precisar

que el rendimiento mínimo es de 9,31 m<sup>2</sup>/día. y un máximo de 10,79 m<sup>2</sup>/día. mientras que el promedio general es de 10,24 m<sup>2</sup>/día. que encuentra entre 9,6 y 10.8 m<sup>2</sup>/día. es decir, de 80 a 90% del rendimiento que consigna el expediente técnico como referencia, con lo que podemos afirmar que el rendimiento es muy bueno.

### 5.1.1.3. Acero en columnas

#### Factores de rendimiento por trabajador en acero en columnas

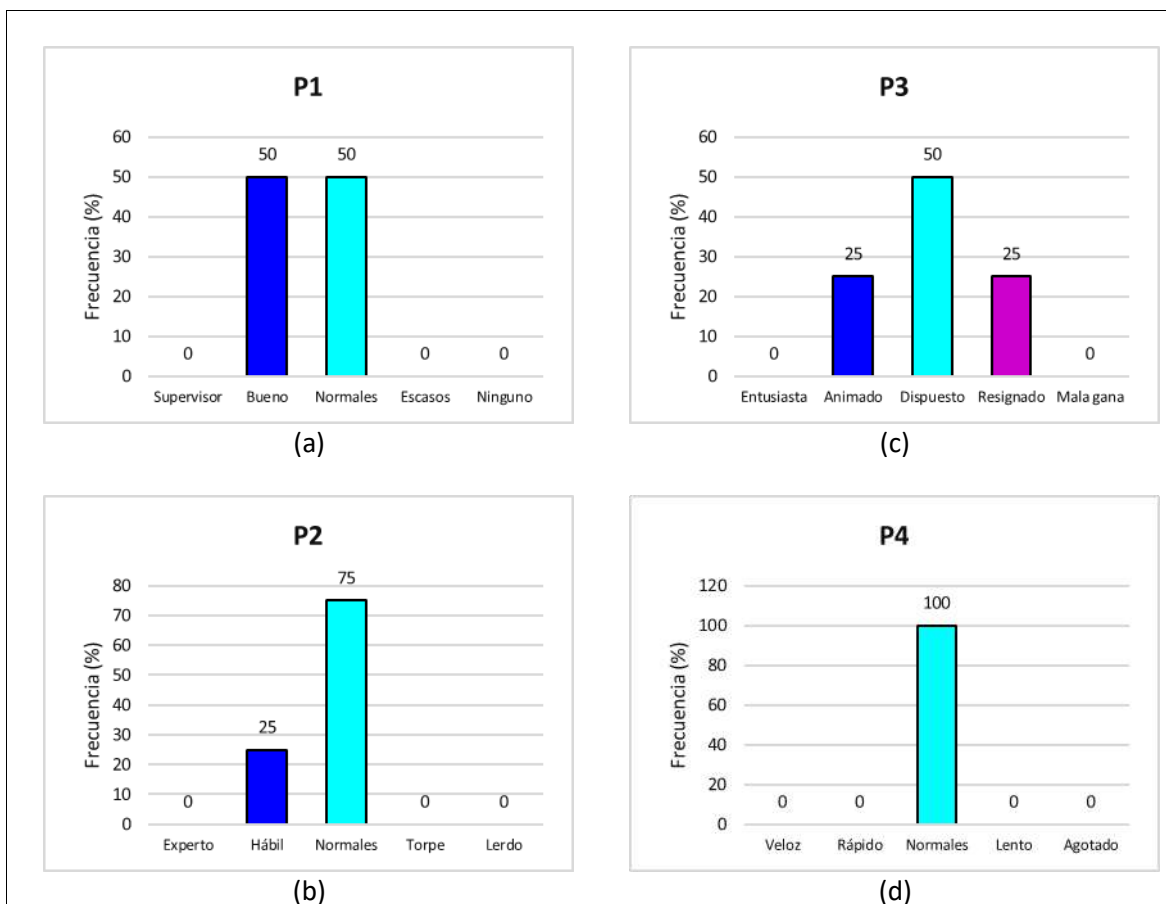
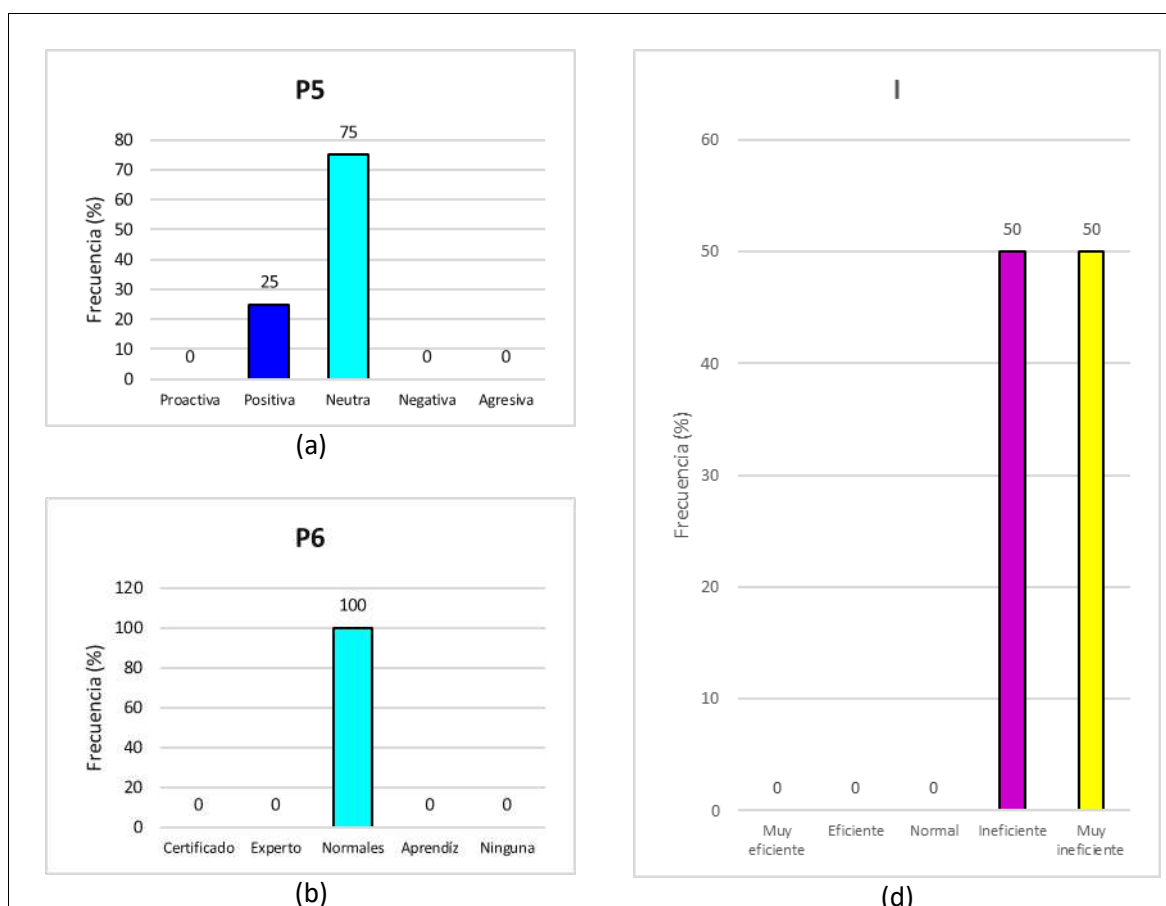


Figura 11— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero de columnas (P1-P4)



**Figura 12 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en columnas (P5 y P6)**

Las figuras (11 y 12) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en columnas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador



en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del acero en columnas (P1) es bueno en un 50% de la muestra y el otro 50 % considera. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 75% son normales mientras que un 25% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 50% son dispuestos para realizar su trabajo frente a un 25% que se considera animada y otro tanto resignado para realizar el trabajo. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normal. Análogamente respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 75% son de actitud neutra mientras que un 25% tiene una actitud positiva respecto a la labor que realiza. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 100% son normales. Finalmente, la figura (12, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de acero en columnas, en la que se puede precisar que 50% se considera ineficientes mientras que otros tanto se consideran muy ineficiente en consecuencia este resultado podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.

### Factores de rendimiento por obra en acero en columnas

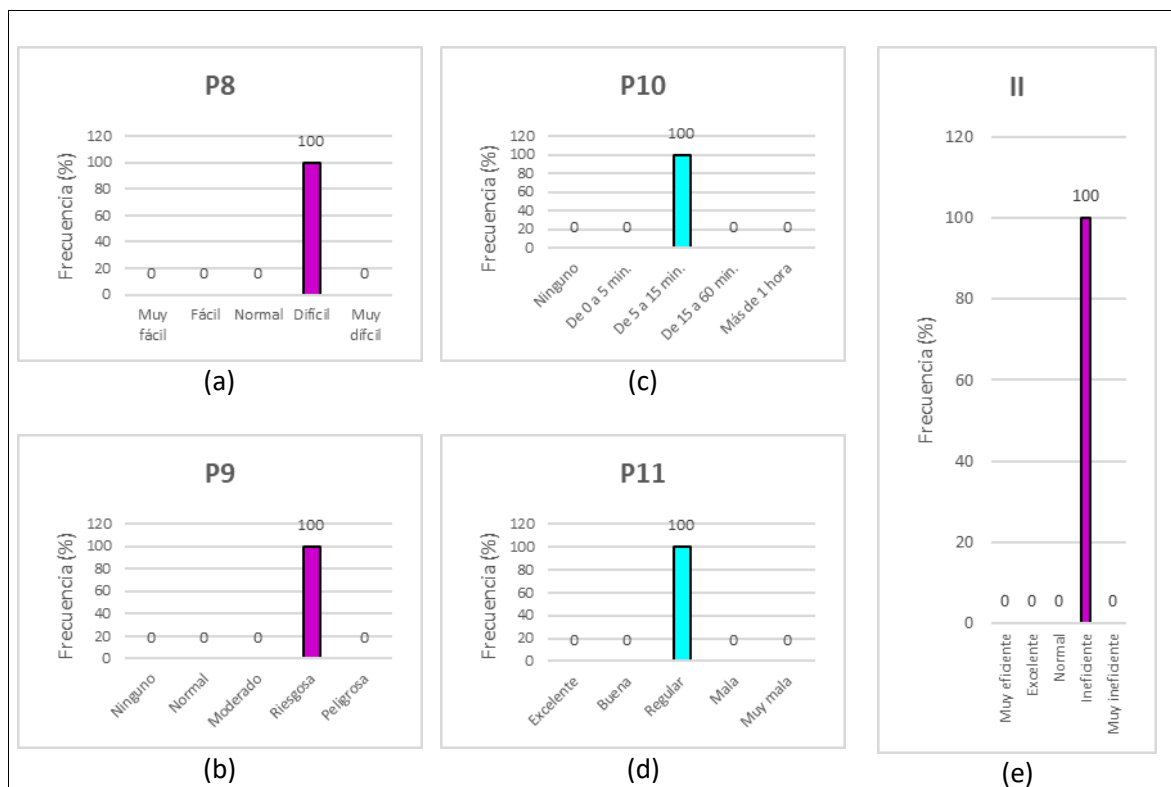


Figura 13— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de acero en columnas

La figura (13) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de acero en columnas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

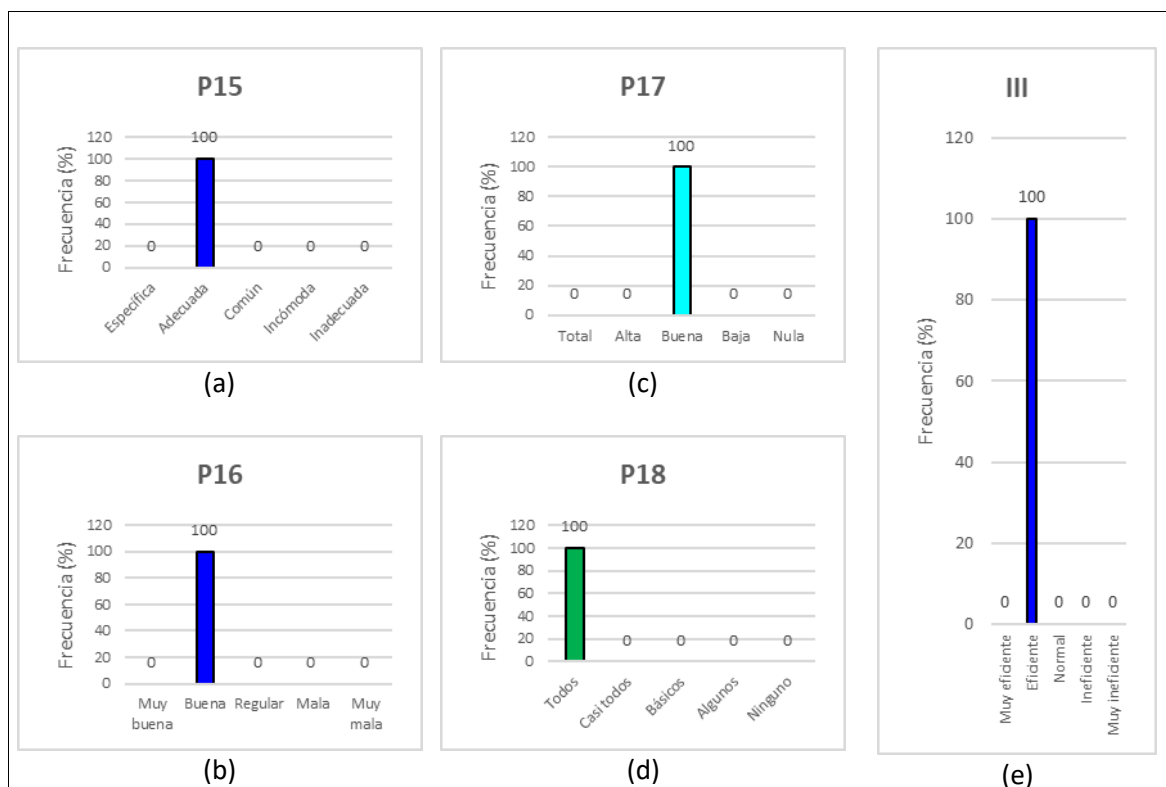
Donde:

- P8** : Dificultad
- P9** : Peligro
- P10** : Interrupciones (día)
- P11** : Orden y limpieza
- II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran débil. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera riesgosa. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (13, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en la partida de acero en columna (II) y en ella se aprecia que el 100% considera que es ineficiente.



### Factores de rendimiento por equipamiento en acero en columnas



**Figura 14— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de acero en columnas**

La figura (14) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en el acero de columnas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad

**P17** : Confiabilidad

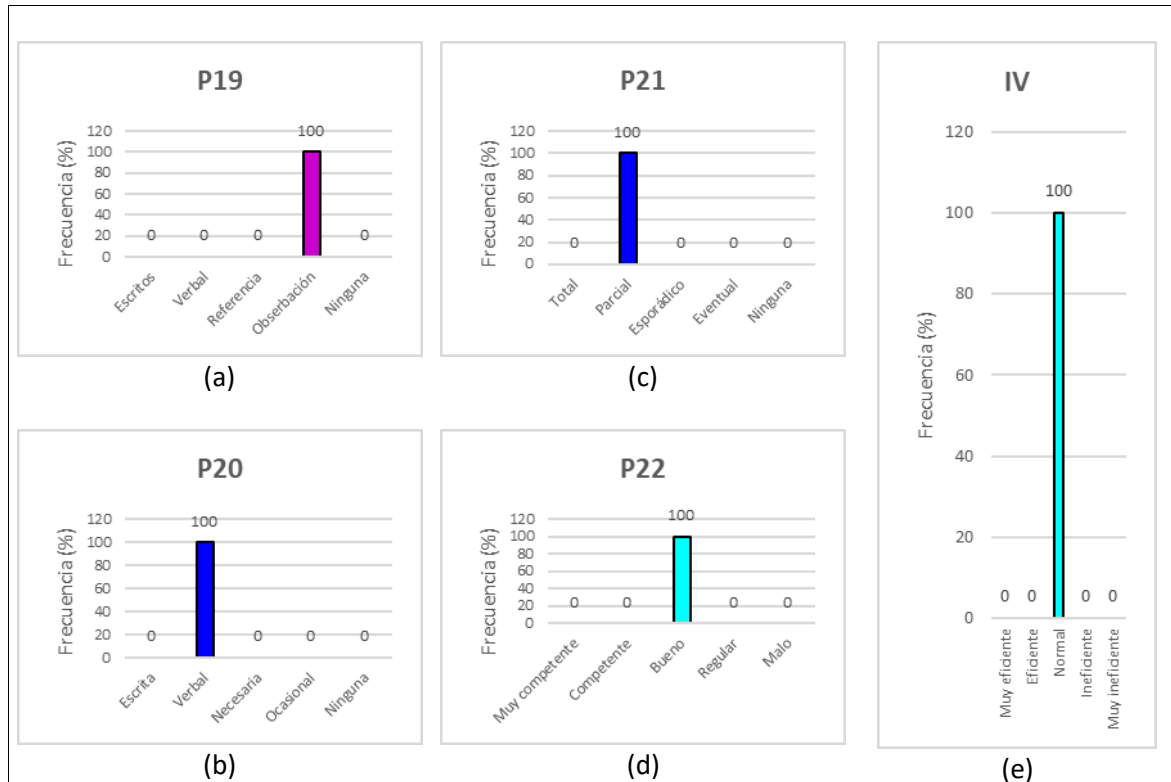
**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 100% de la muestra considera adecuada. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 100% de la muestra considera buena. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los

equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (14, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento (III), en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera adecuada al rendimiento de la mano de obra en acero de columnas.

**Factores de rendimiento por supervisión en acero en columnas**



**Figura 15 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de acero en columnas**

En la figura (15) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en el acero de columnas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento



**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia lo siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (15, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el encofrado de columnas.

#### 5.1.1.4. Rendimiento de acero en columnas

Tabla 11— Promedio – Rendimiento acero de columna

Bloque	Rendimiento cuadrilla (kg/día.)		
	C-07	C-08	Promedio
I		186,77	186,77
IV	206,01		206,01
V	212,06		212,06
Promedio/C	207,18	186,77	197,90
Varianza	18,30		9,15

La tabla (11) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 186,77 kg/día. y un máximo de 212,06 kg/día. mientras que el promedio general es de 197,9 kg/día. que encuentra entre 175 y 200 kg/día. es decir, de 60 a 80% del rendimiento que propone el expediente técnico como referencia por lo tanto podemos afirmar que tiene una eficiencia normal (promedio).

### 5.1.1.5. Concreto en columnas

#### Factores de rendimiento por trabajador en concreto en columnas

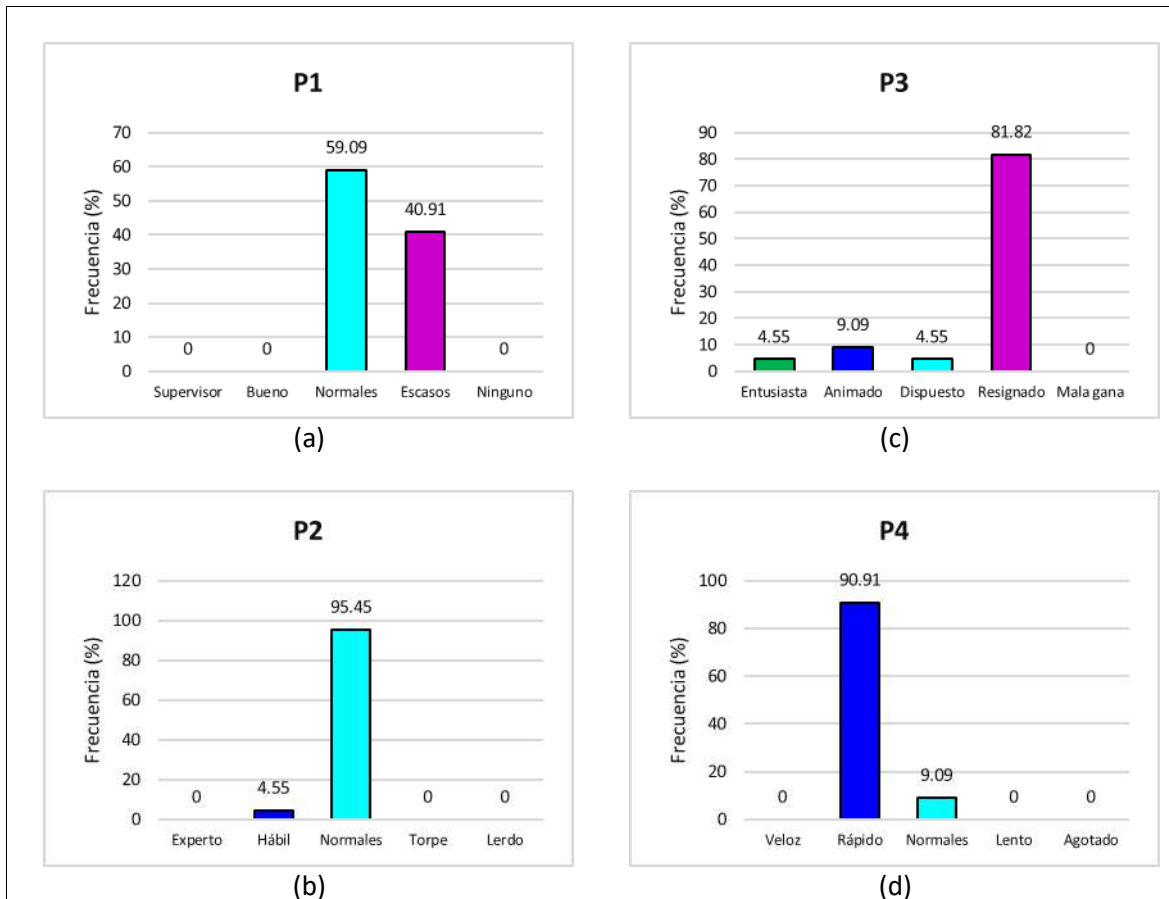
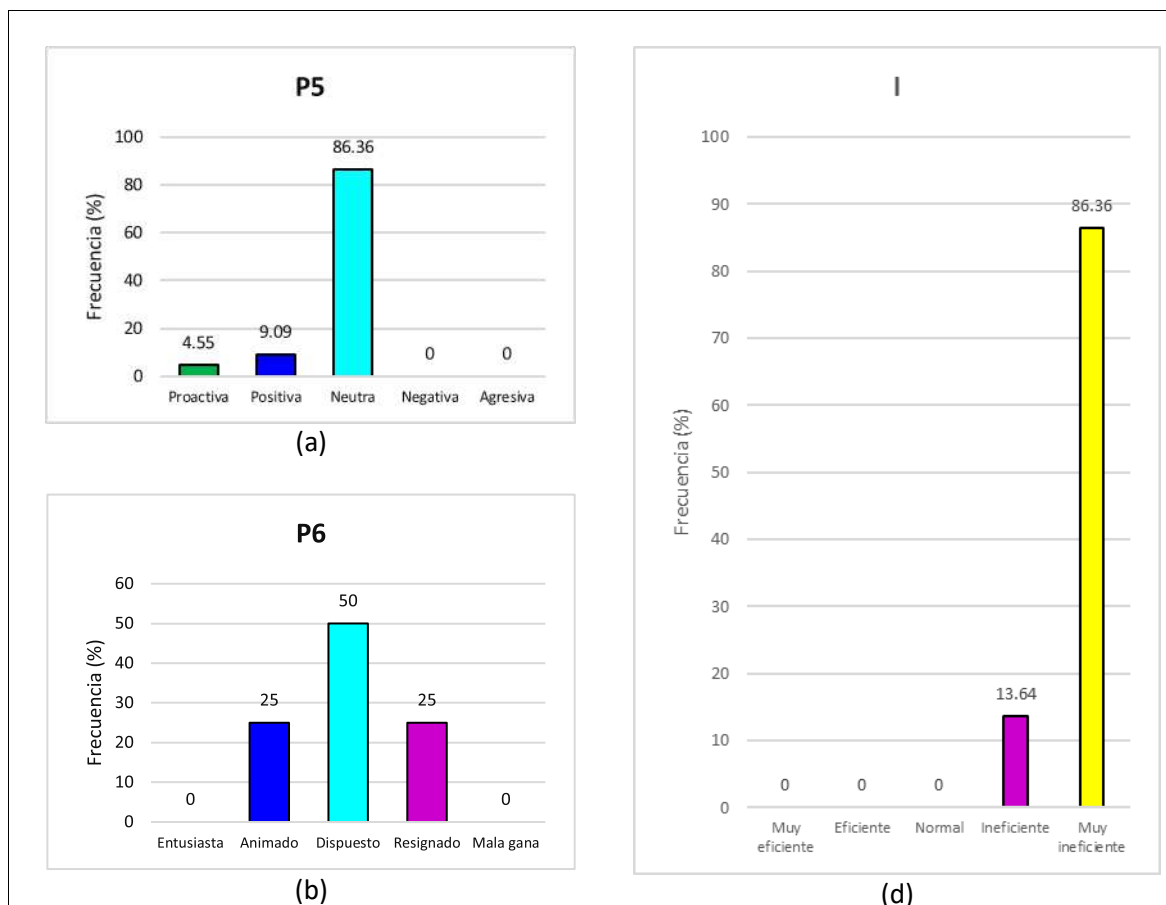


Figura 16 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en columnas (P1-P4)



**Figura 17 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en columnas (P5 y P6)**

Las figuras (16 y 17) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto de columnas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde

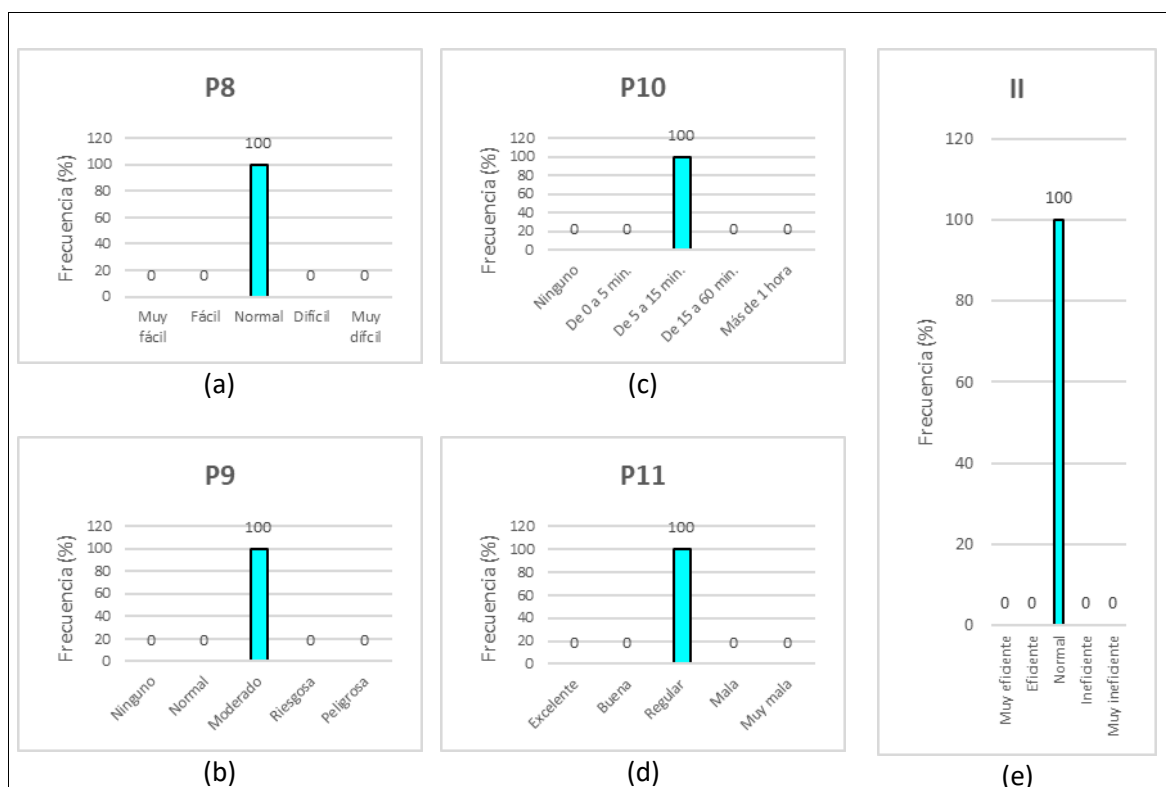
- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del concreto en columnas (P1) se considera normal en un 59,09% de la muestra mientras que un 40,91% se considera de conocimiento escaso respecto a dicha partida. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 95,45% son normales mientras que un 4,55% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 81,82% están resignados en el trabajo frente a un 4,55% que se considera dispuesto, un 9,09% se considera animado y solo un 4,55% que se considera entusiasta para realizar el trabajo.

Respecto al cansancio (P4) el 90,91% de la muestra se considera rápido y un 9,09% normales. Respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 86,36% son de actitud neutra mientras que un 9,09% tiene una actitud positiva y un 4,55% son proactivos respecto a la labor que realiza. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 54,55% no tienen ninguna capacitación, un 27,27% una capacitación normal y un 18,18% son aprendices. Finalmente, la figura (17, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de concreto de columnas, en la que se puede precisar que el 86,36% se considera muy ineficientes mientras que un 13,64% se considera ineficiente en consecuencia, este resultado podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.



### Factores de rendimiento por obra de concreto en columnas



**Figura 18 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de concreto en columnas**

La figura (18) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de concreto de columnas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P8** : Dificultad

**P9** : Peligro

**P10** : Interrupciones (día)

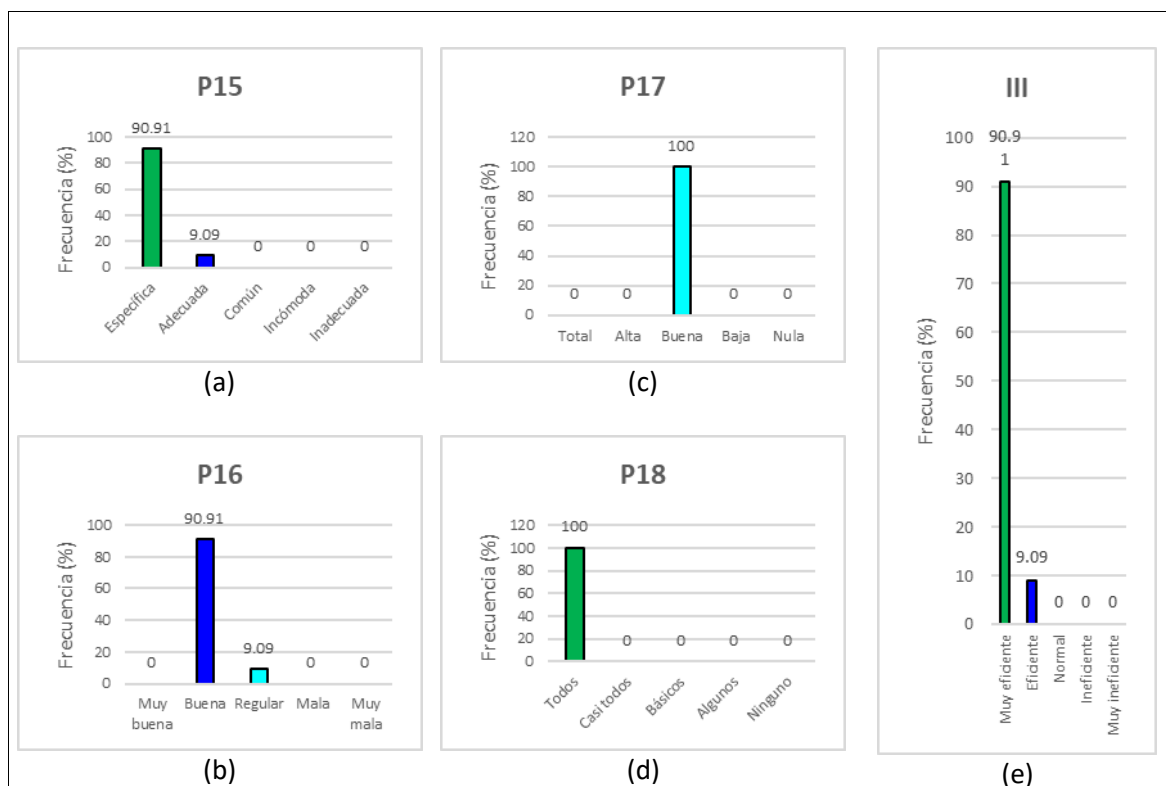
**P11** : Orden y limpieza

**II** : Factores de rendimiento intrínsecos a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran débil. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera riesgosa. Respecto a las interrupciones del trabajo por

día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (618, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de concreto en columnas y en ella se aprecia que el 100% considera que es ineficiente.

### Factores de rendimiento por equipamiento en concreto de columnas



**Figura 19— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de concreto en columnas**

La figura (19) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en el concreto de columnas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

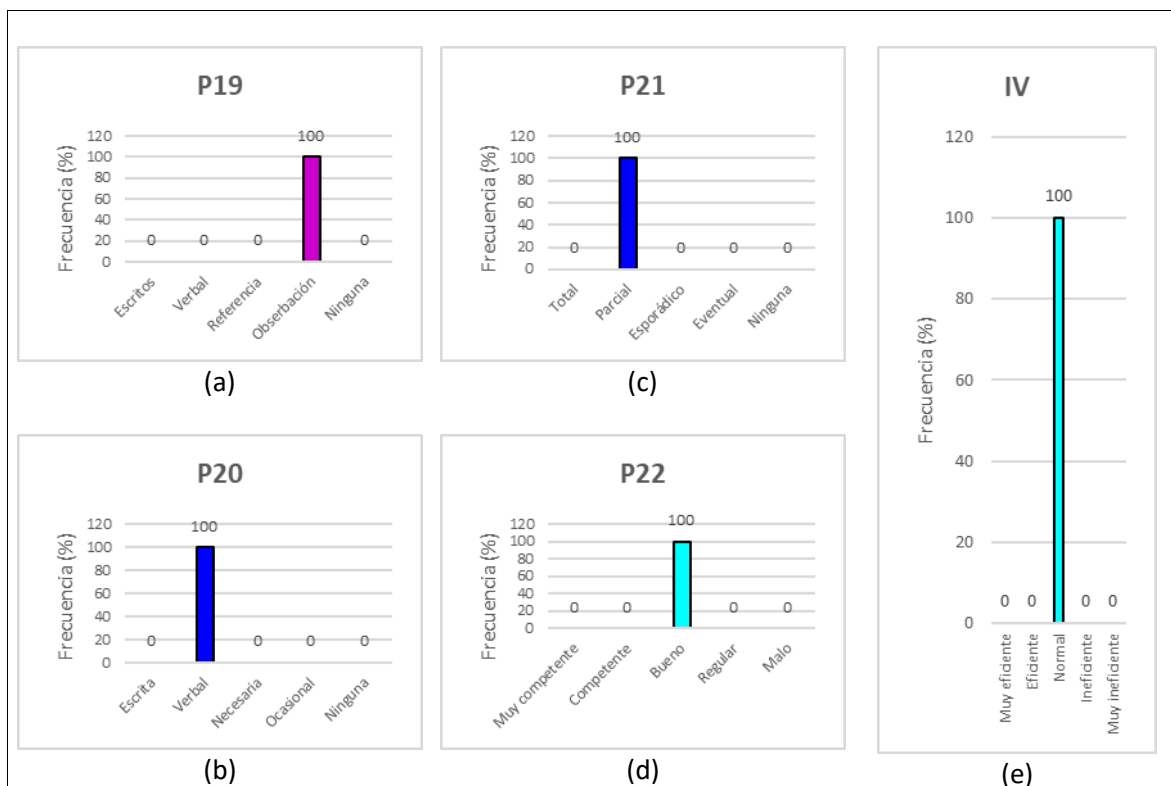
Donde:

- P15** : Herramientas
- P16** : Disponibilidad
- P17** : Confiabilidad
- P18** : EPP

**III : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento**

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 90,91% de la muestra considera especial y un 9,09% considera que es adecuada para dicha labor. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 90,91% de la muestra considera buena mientras que un 9,09% considera que es regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (19, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento (III), en la que se observa que el 90,91% considera muy eficiente mientras que un 9,09% es eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera positiva al rendimiento de la mano de obra en la partida de concreto en columnas.

**Factores de rendimiento por supervisión en concreto de columnas**



**Figura 20 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de concreto en columnas**

En la figura (20) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas

formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en el concreto de columnas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia lo siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (20, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el concreto de columnas.

#### 5.1.1.6. Rendimiento de concreto en columnas

Tabla 12— Promedio – Rendimiento de concreto en columna

Bloque	Cuadrilla rendimiento (m <sup>3</sup> /día)		
	C-09	C-10	Promedio
I		8,19	8,19
IV	8,54		8,54
V	8,52		8,52
Promedio	8,54	8,19	8,36

La tabla (12) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 8,19 m<sup>3</sup>/día. y un máximo de 8,54

m<sup>3</sup>/día. mientras que el promedio general es de 8,36m<sup>3</sup>/día. que encuentra entre 8 y 9 m<sup>3</sup>/día es decir del 81 a 90% del rendimiento que consigna el expediente técnico como referencia con lo que podemos afirmar que el rendimiento es muy bueno.

### 5.1.2. Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020

Tabla 13— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas de encofrado, acero y concreto en viga

Bloque	Descripción	Cuadrilla encofrado	Rendimiento encofrado (m <sup>2</sup> )	Cuadrilla acero	Rendimiento acero (kg)	Cuadrilla concreto	Rendimiento concreto (m <sup>3</sup> )
I	Viga Primaria 01	C-02	9,383	C-08	201,095	C-10	7,989
I	Viga Primaria 01	C-02	9,175	C-08	175,669	C-10	7,763
I	Viga Primaria 01	C-02	6,028	C-08	166,122	C-10	7,171
I	Viga Secundaria 01	C-02	6,97	C-08	164,336	C-10	7,379
I	Viga Secundaria 01	C-02	6,789	C-08	168,088	C-10	6,734
I	Viga Primaria 02	C-04	8,586	C-08	208,628	C-10	6,965
I	Viga Primaria 02	C-04	8,361	C-08	218,275	C-10	7,152
I	Viga Secundaria 02	C-05	6,323	C-08	195,14	C-10	7,362
I	Viga Secundaria 02	C-05	6,521	C-08	209,761	C-10	6,848
IV	Viga Primaria 01	C-01	8,576	C-07	231,4	C-09	6,696
IV	Viga Primaria 01	C-01	8,417	C-07	227,75	C-09	7,063
IV	Viga Primaria 01	C-03	8,366	C-07	209,266	C-09	8,345
IV	Viga Primaria 01	C-03	8,469	C-07	230,661	C-09	9,193
IV	Viga Primaria 02	C-06	8,255	C-07	230,448	C-09	7,018
IV	Viga Primaria 02	C-06	8,066	C-07	227,596	C-09	7,535
IV	Viga Primaria 02	C-06	8,979	C-07	223,177	C-09	7,669
IV	Viga Secundaria 01	C-04	6,948	C-07	208,427	C-09	7,157
IV	Viga Secundaria 01	C-04	6,915	C-07	201,463	C-09	9,703
IV	Viga Secundaria 01	C-04	10,115	C-07	198,243	C-09	8,609
V	Viga Primaria 01	C-03	7,869	C-07	208,215	C-10	7,733
V	Viga Primaria 01	C-03	8,058	C-07	220,963	C-10	8,196
V	Viga Primaria 01	C-03	7,8	C-07	212,298	C-10	7,326
V	Viga Secundaria 01	C-03	7,577	C-07	212,115	C-10	7,762

V	Viga Secundaria 01	C-03	7,24	C-07	207,295	C-10	7,6
	Rendimiento	mínimo	6,03		164,34		6,7
	Rendimiento	máximo	10,12		231,4		9,7

En la tabla (13) muestra los Datos observados en campo del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia del caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, en la que se aprecia que los datos corresponden a tres bloques de dicha obra y que las cuadrillas C1, C2, C3, C3, C4, C5 y C6 se dedicaron exclusivamente a la partida de encofrado, mientras que las cuadrillas C7 y C8 a la partida de acero y las cuadrillas C9 y C10 a la partida de concreto, además se muestra los rendimientos mínimos y máximos por cuadrilla y por partida en la que se observa que en la partida de encofrado el mínimo es 6.03 m<sup>2</sup>. y un máximo de 10,12 m<sup>2</sup>. mientras que en la partida de acero el mínimo es 164,34 kg. y un máximo de 231,4 kg. y en la partida de concreto el mínimo es 6,7 m<sup>3</sup>. y un máximo de 9,7 m<sup>3</sup>.

### 5.1.2.1. Encofrado en viga

#### Factores de rendimiento por trabajador en encofrado de columnas

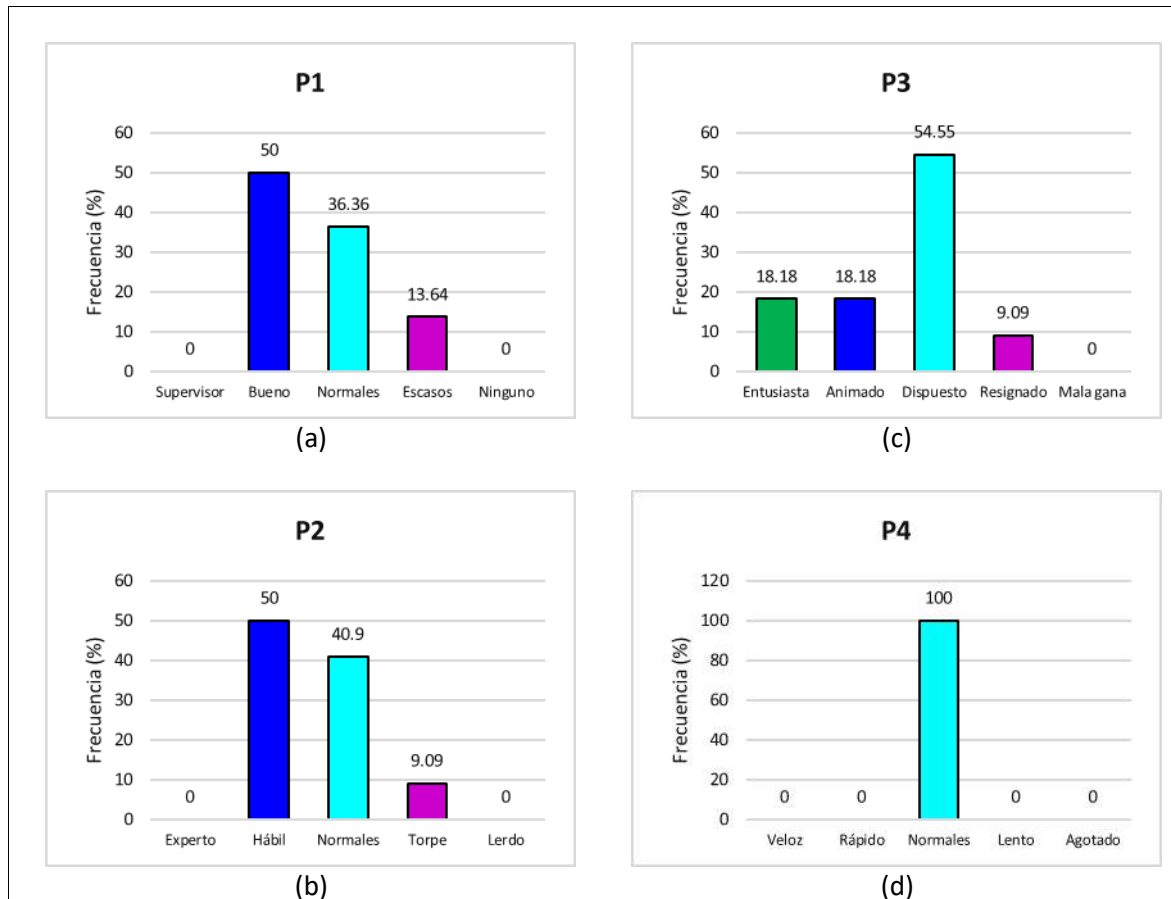
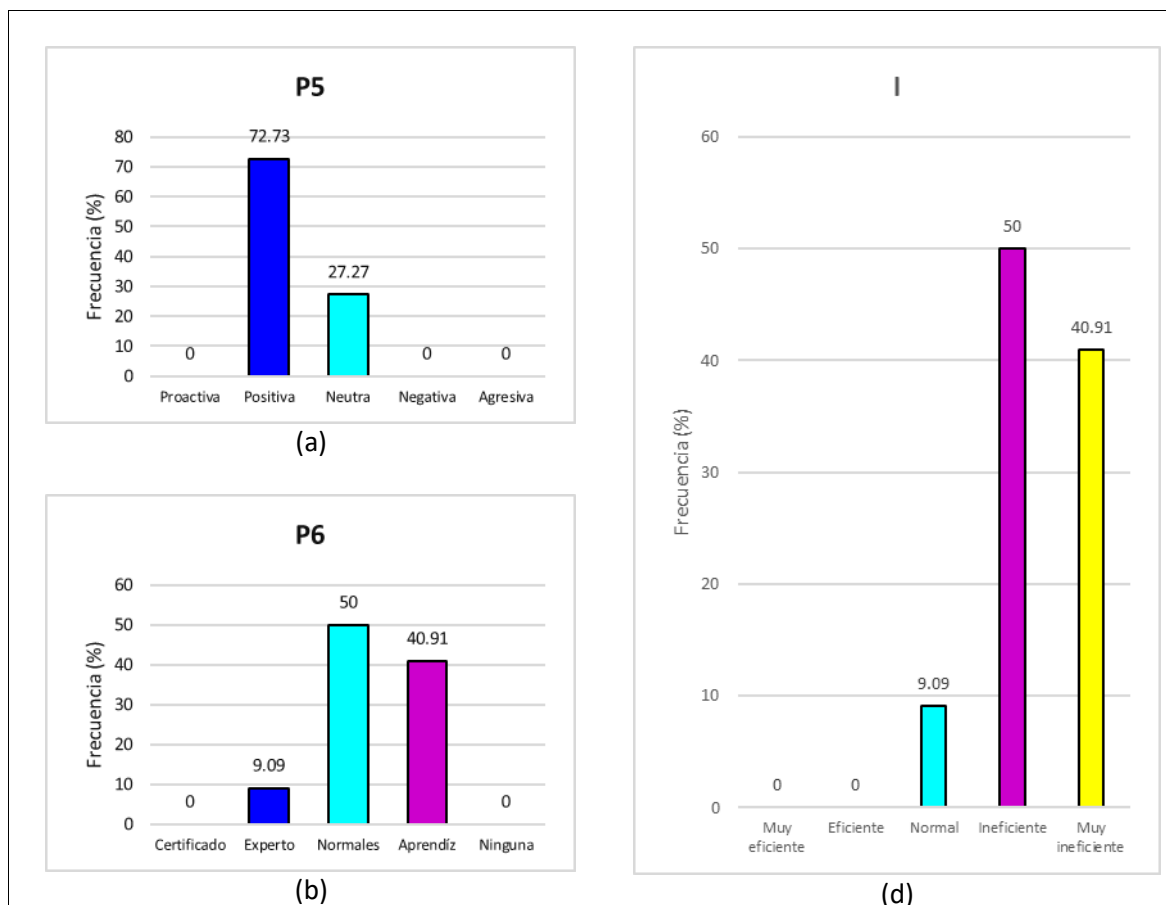


Figura 21— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de encofrado en vigas (P1-P4)



**Figura 22 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de encofrado en vigas (P5 y P6)**

Las figuras (21 y 22) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de vigas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020,

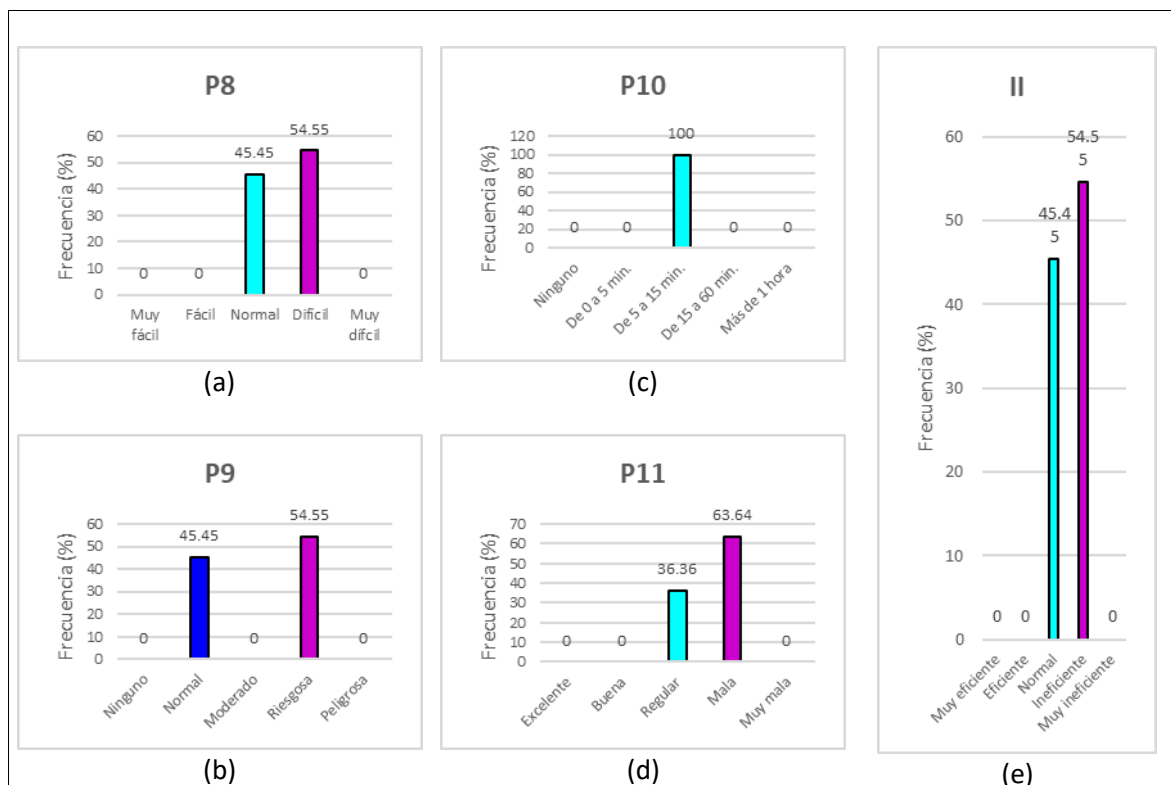
Donde:

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador



en las cuales se puede precisar que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del encofrado de viga (P1) es bueno en un 50% de la muestra, mientras que se considera normal en un 36,36% y escasos en un 13,64%. Respecto a la habilidad del trabajador (P2) se ha encontrado que un 50% que son hábiles mientras que un 40,91% son normales y un 9,09% se considera torpe para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 54,55% son dispuestos para realizar su trabajo frente a un 18,18% que se considera entusiastas y otro tanto animados. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normal. Por otro lado, respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 72,73% tienen actitud positiva mientras que un 27,27% tiene una actitud neutra respecto a su labor que realiza luego con respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que un 50% son normales y un 40,92% se considera aprendiz y solo un 9,09% son excelentes, resultado que podría influir considerablemente en el rendimiento de la mano de obra. Finalmente, la figura (22, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de encofrado en vigas, en la que se puede apreciar que 50% se considera ineficientes mientras que un 40,91% se considera muy ineficiente y solo un 9,09% se considera normal.

**Factores de rendimiento por obra en encofrado de columnas**



**Figura 23 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de encofrado en vigas**



La figura (23) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de vigas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020,

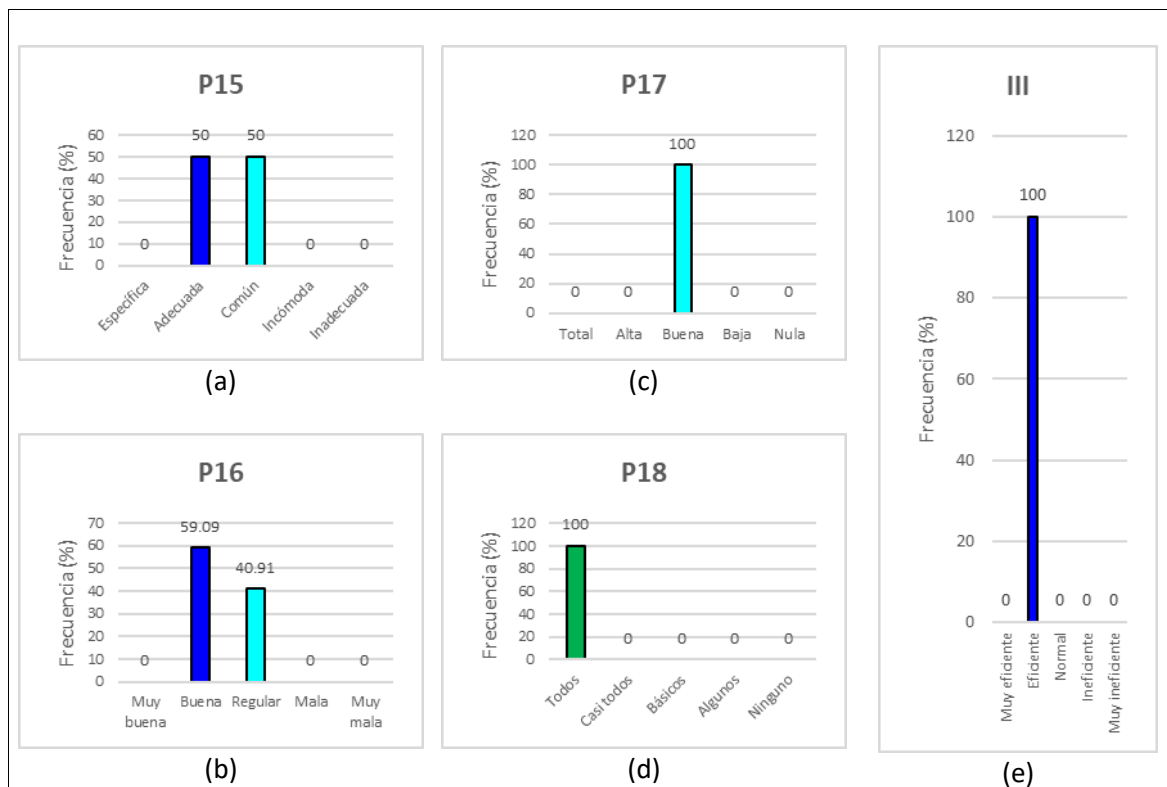
Donde:

- P8** : Dificultad
- P9** : Peligro
- P10** : Interrupciones (día)
- P11** : Orden y limpieza
- II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 45,45% de los integrantes de la muestra consideran normal mientras que 54,55% considera que es difícil. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 45,45% considera normal mientras que el 54,55% considera que el trabajo es riesgoso. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 63,64% afirma que es mala frente a un 36,38% que considera regular y finalmente la figura (23, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en el encofrado de vigas (III) y en ella se aprecia que el 54,55% considera que es ineficiente, mientras que el 45,45% considera que es normal.



### Factores de rendimiento por equipamiento en encofrado de columnas



**Figura 24 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de encofrado en vigas**

La figura (24) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en el encofrado de vigas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad

**P17** : Confiabilidad

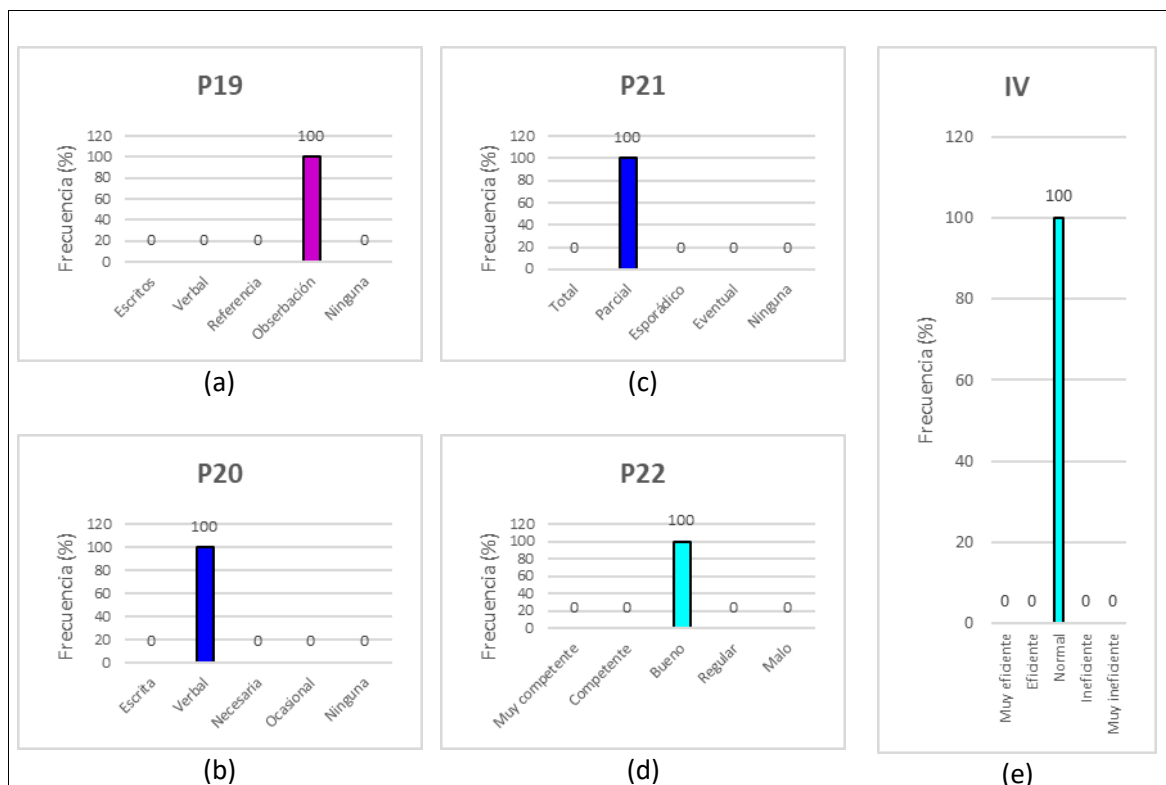
**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 50% de la muestra considera adecuada mientras que otro 50% lo encuentra común. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 58,33% de la muestra considera buena frente a un 41,76% que considera disponibilidad regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a

los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (24, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento (III), en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera eficiente al rendimiento de la mano de obra en encofrado de vigas.

### Factores de rendimiento por supervisión en encofrado de columnas



**Figura 25 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de encofrado en vigas**

En la figura (25) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en el encofrado de vigas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020,

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (10, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el encofrado de vigas.

### 5.1.2.2. Rendimiento de encofrado en viga

Tabla 14— Promedio –Rendimiento de encofrado en vigas

Bloque	Cuadrilla encofrado (m <sup>2</sup> /día.)						Promedio
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	
I		7,67		8,47	6,42		7,57
IV	8,50		8,42	7,99		8,43	8,31
V			7,71				7,71
Promedio/C	8,50	7,67	7,91	8,19	6,42	8,43	7,88
Varianza			0,25	0,12			0,18

La tabla (14) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en vigas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 6,42 m<sup>2</sup>/día. y un máximo de 8.50 m<sup>2</sup>/día. mientras que el promedio general es de 7.8 kg/día. la que se encuentra entre 7.2 y 9.6 m<sup>2</sup>/día. es decir, de 61 a 80% del rendimiento propuesta por el expediente técnico como referencia por lo tanto podemos afirmar que la eficiencia es normal (Promedio).

### 5.1.2.3. Acero en viga

#### Factores de rendimiento por trabajador en acero en vigas

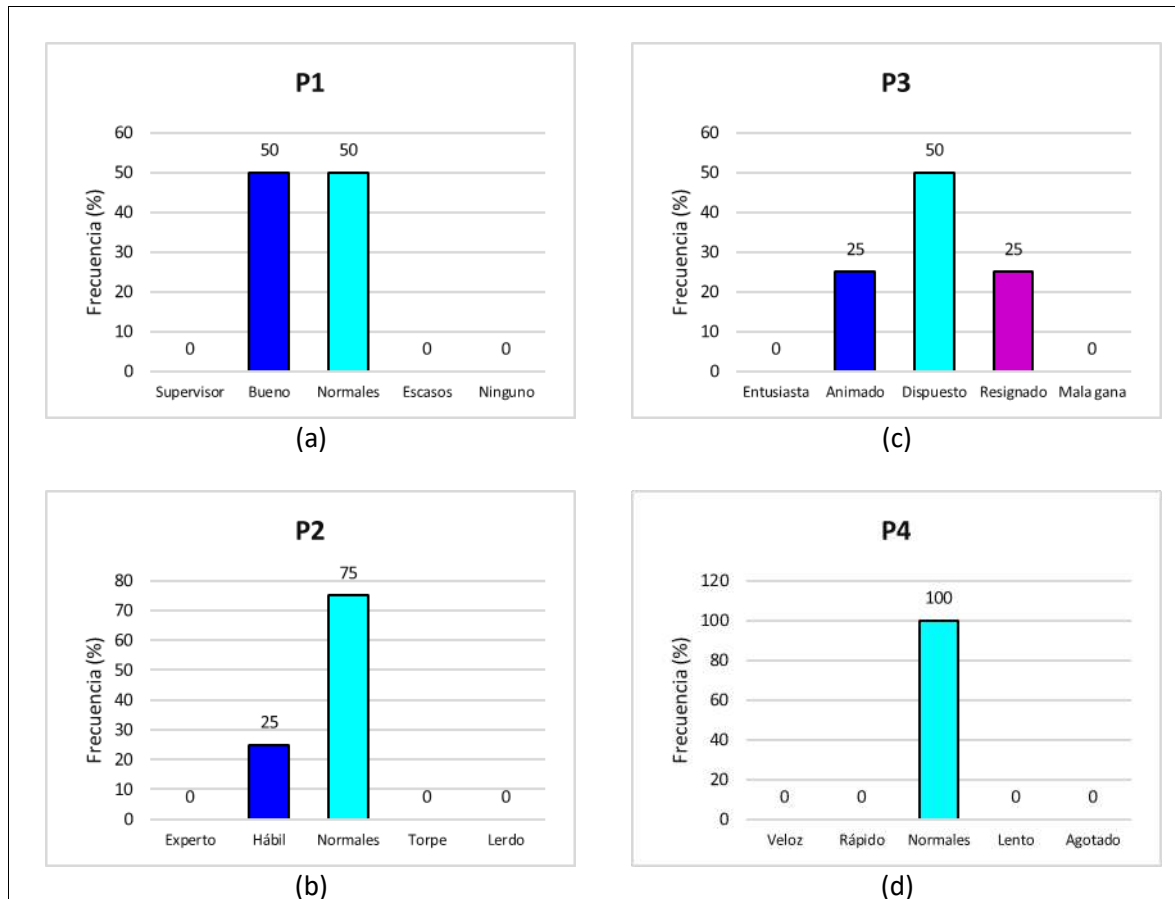
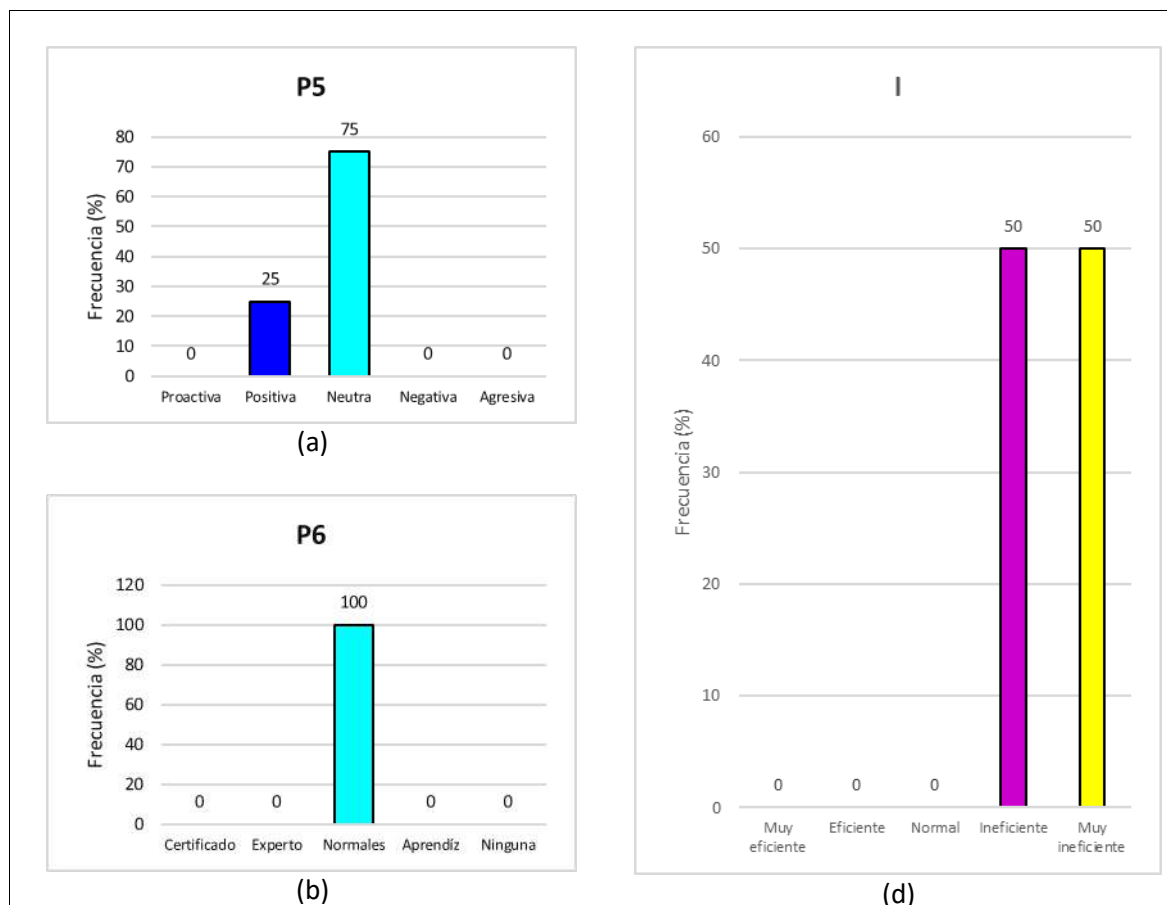


Figura 26 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en vigas (P1-P4)



**Figura 27 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en vigas (P5 y P6)**

Las figuras (26 y 27) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero de vigas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del acero en vigas (P1) se considera normal en un 50% frente a otros tanto que se considera de conocimiento buenos respecto a dicha partida. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 75% son normales mientras que un 25% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 50% están dispuestos siempre en el trabajo frente a un 25% que se considera animados y un 25% se considera resignado para realizar el trabajo. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normales. Respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 75% son de actitud neutra mientras que un 25% tiene una actitud positiva respecto a la labor que realiza. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 100% tienen capacitación normal. Finalmente, la figura (27, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de acero en vigas, en la que se puede precisar que el 50% se considera muy ineficientes mientras que un 50% se considera ineficiente en consecuencia este resultado podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.

### Factores de rendimiento por obra en acero en vigas

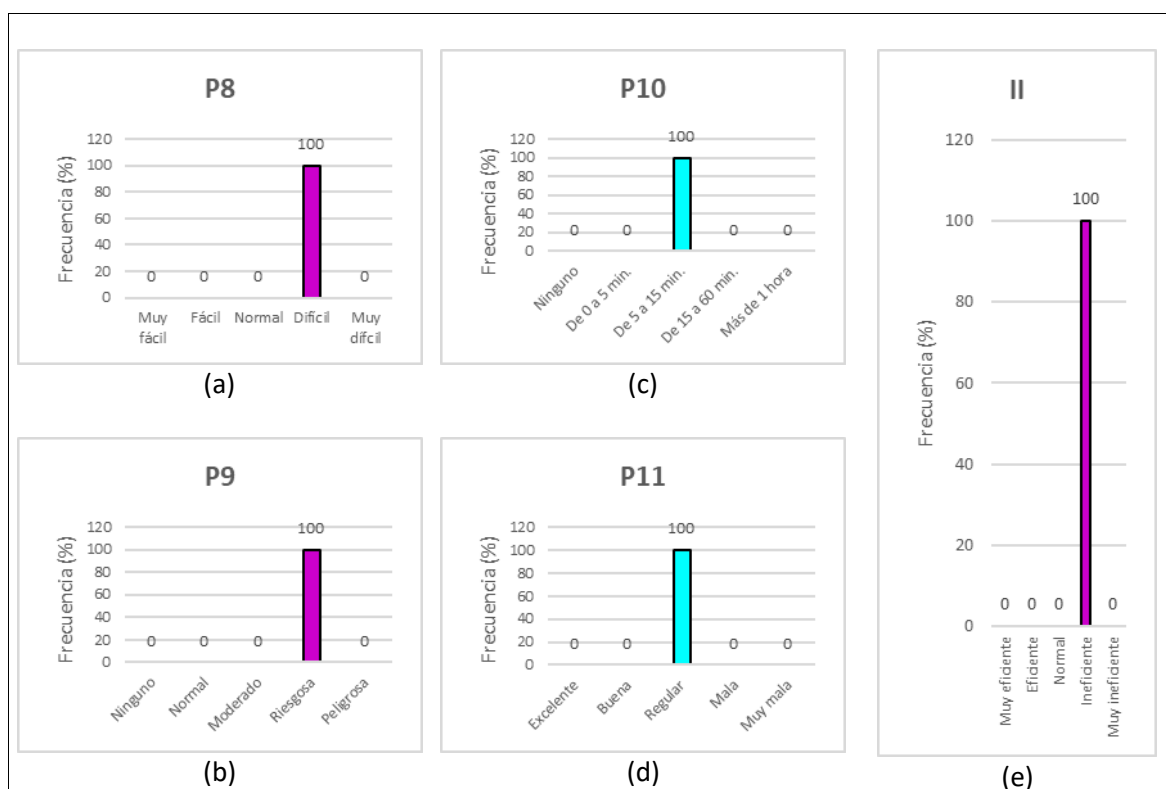


Figura 28— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de acero en vigas

La figura (28) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario





formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el acero de vigas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P8** : Dificultad

**P9** : Peligro

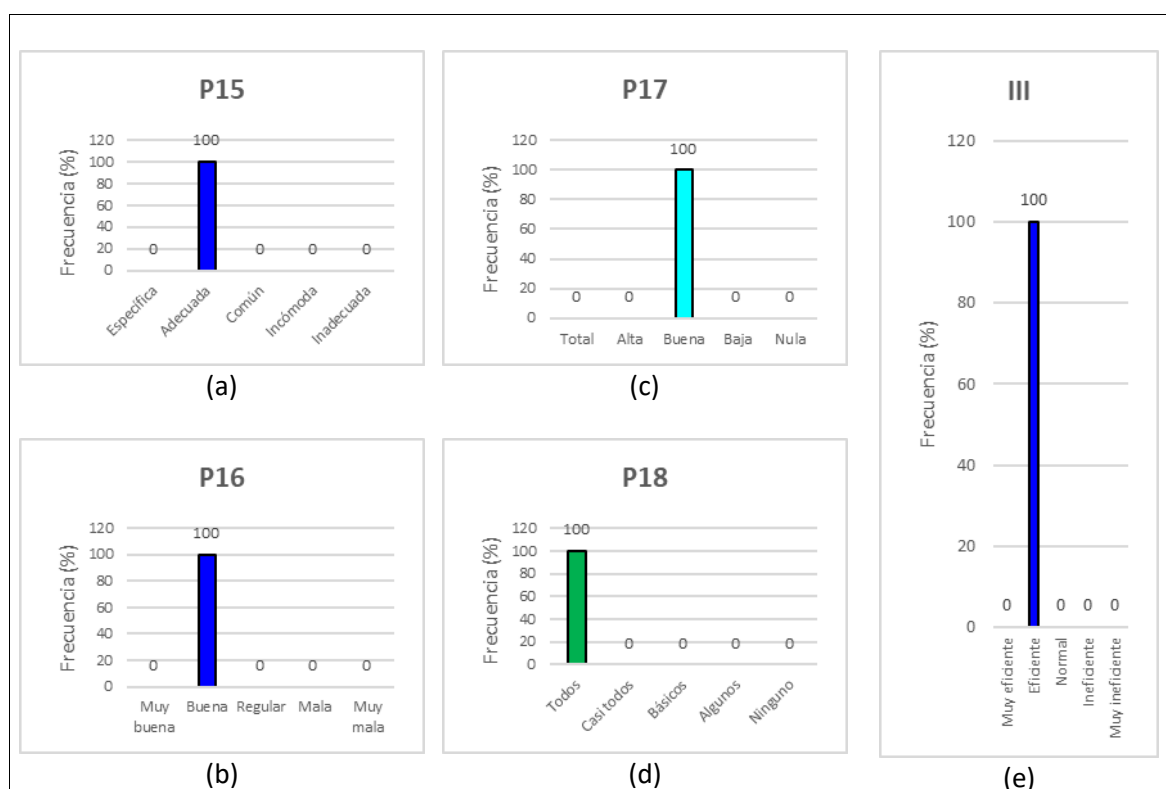
**P10** : Interrupciones (día)

**P11** : Orden y limpieza

**II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran difícil. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera que el trabajo es riesgoso. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (28, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en el encofrado de vigas (III) y en ella se aprecia que el 100% considera que es ineficiente.

## Factores de rendimiento por equipamiento en acero de vigas



**Figura 29 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de acero en vigas**

La figura (29) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en la partida de acero en vigas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad

**P17** : Confiabilidad

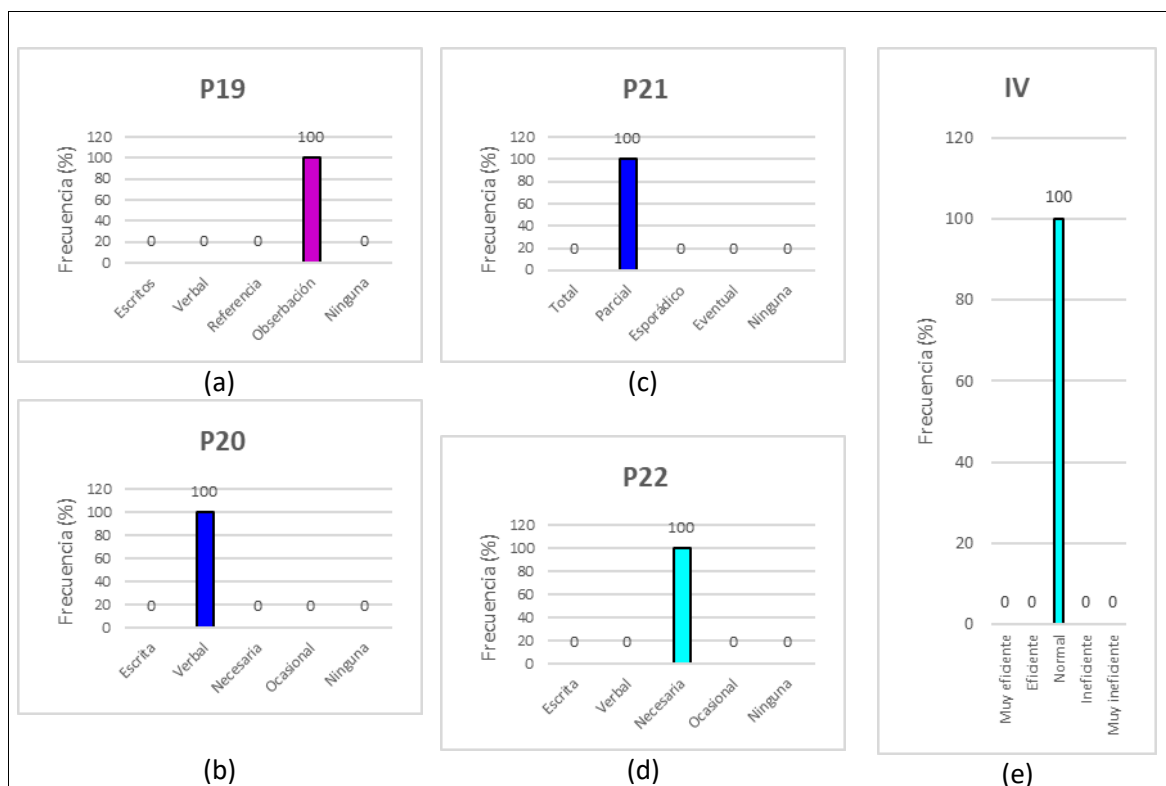
**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 100% de la muestra considera adecuada. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 100% de la muestra considera buena. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de

la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (29, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento (III), en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera positiva al rendimiento de la mano de obra en encofrado de vigas.

### Factores de rendimiento por supervisión en acero en vigas



**Figura 30 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de acero en vigas**

En la figura (30) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en acero de vigas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

- P19** : Carta de Aceptación
- P20** : Instrucción
- P21** : Seguimiento
- P22** : Por supervisión

#### IV : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (30, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el acero de vigas.

#### 5.1.2.4. Rendimiento de acero en viga

Tabla 15— Promedio – Rendimiento acero de viga

Bloque	Cuadrilla rendimiento (kg/día)		
	C-07	C-08	Promedio
I		189,68	189,68
IV	218,84		218,84
V	212,18		212,18
Promedio/C	216,62	189,68	206,9
Varianza	22,18		233,49

La tabla (15) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en vigas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 189,68 kg/día. y un máximo de 218,84 kg/día. mientras que el promedio general es de 206,09 kg/día. la que se encuentra entre 200 y 225 kg/día. es decir, de 81 a 90% del rendimiento propuesta por el expediente técnico como referencia por lo tanto podemos afirmar que la eficiencia es muy buena.

### 5.1.2.5. Concreto en viga

#### Factores de rendimiento por trabajador en concreto en viga

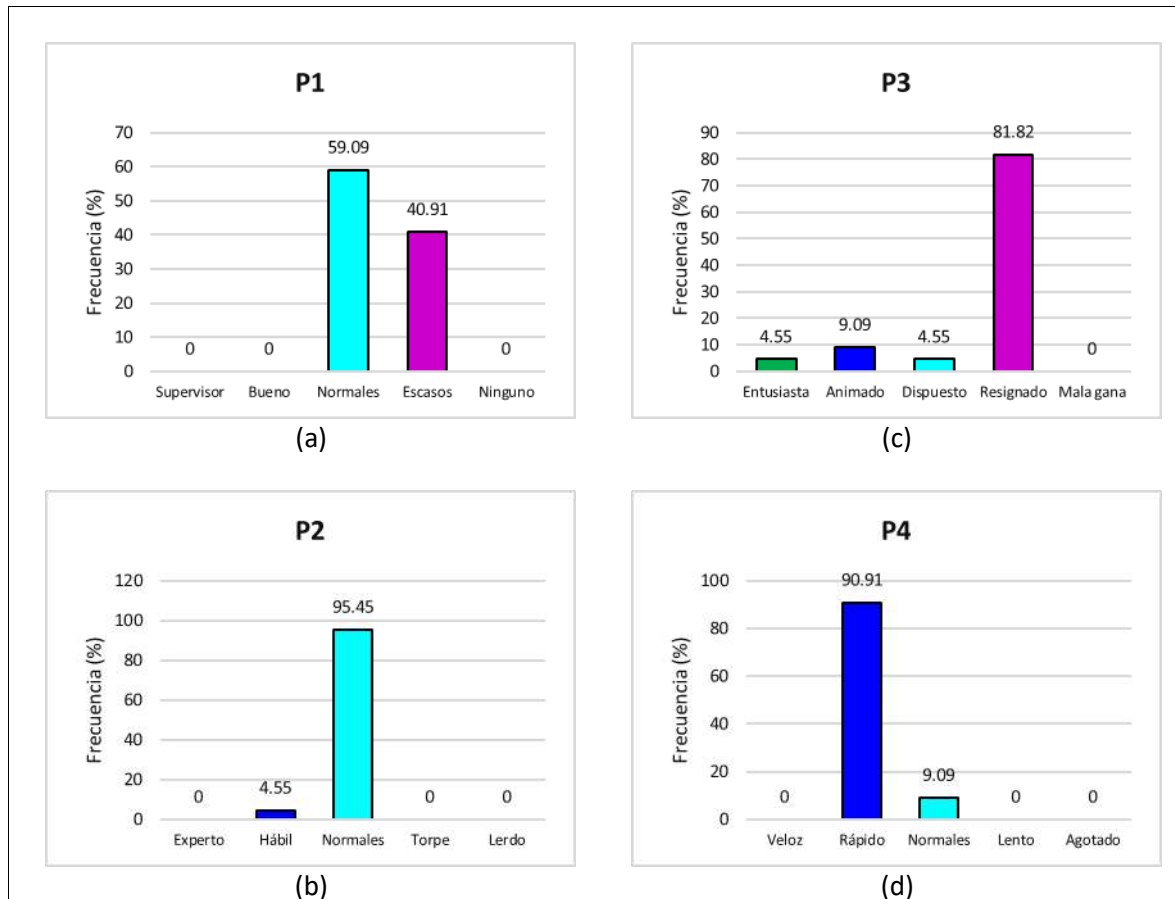
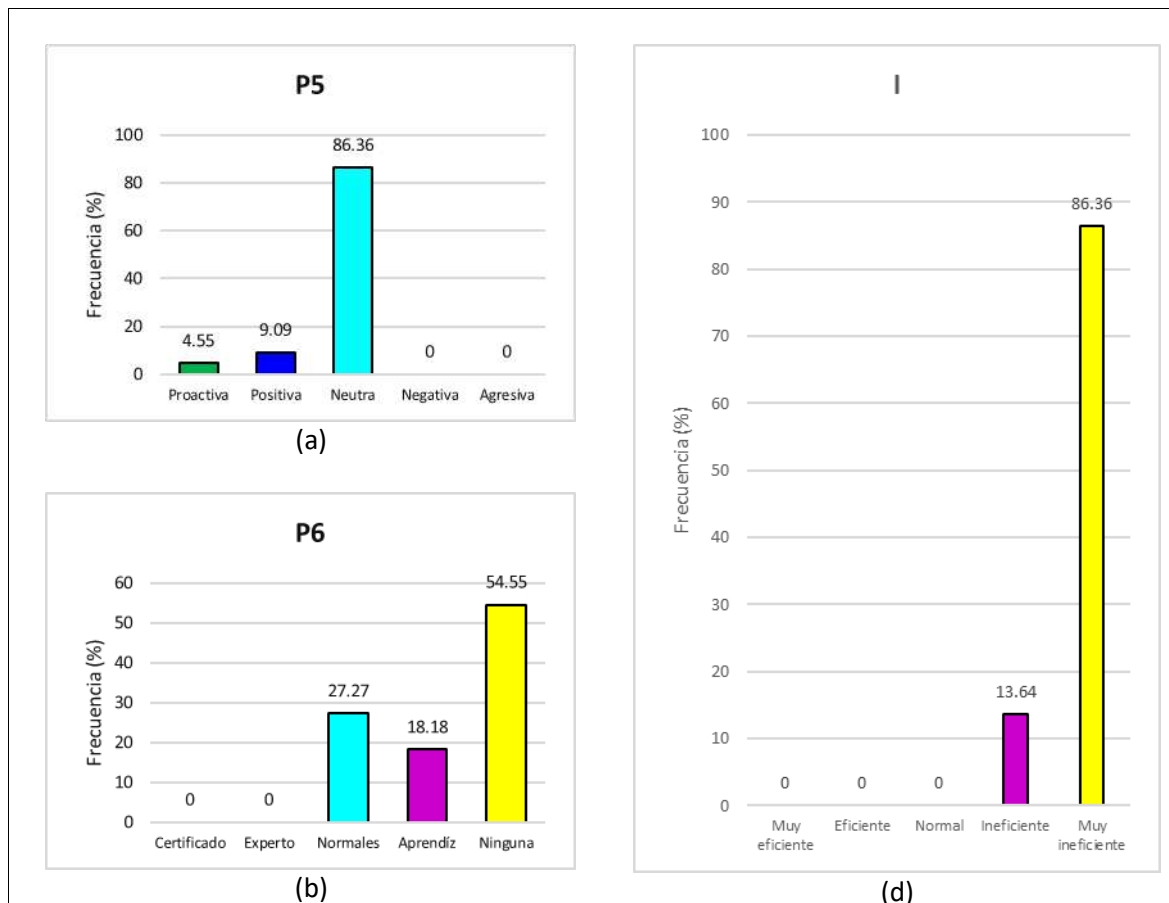


Figura 31 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en vigas(P1-P4)



**Figura 32 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en vigas (P5 y P6)**

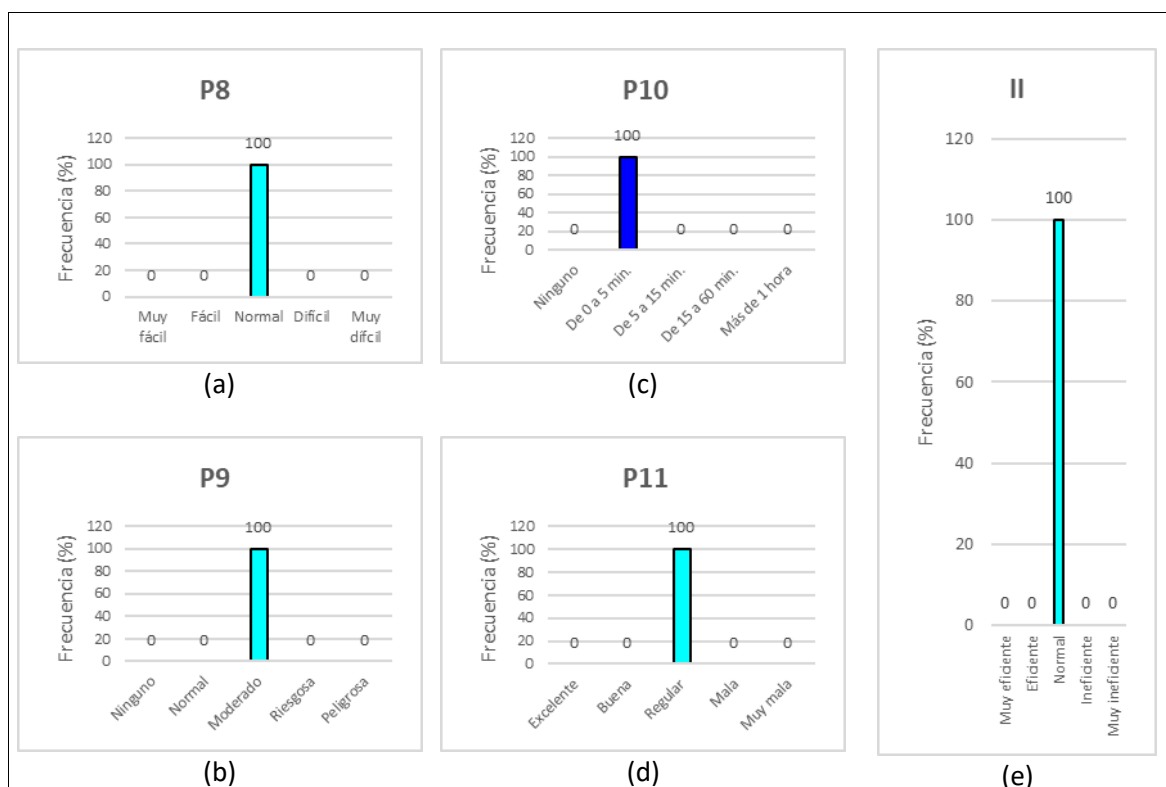
Las figuras (31 y 32) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en vigas para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación
- I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del concreto en vigas (P1) se considera normal en un 59,09% frente a un 40,91% que se considera de conocimiento escasos respecto a dicha partida. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 95,45% son normales mientras que un 4,55% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 81,82% están resignados en el trabajo frente a un 4,55% que se considera dispuestos, un 9,09% se considera animado para realizar el trabajo y solo un 4,55% de la muestra son entusiastas. Respecto al cansancio (P4) el 90,91% de la muestra se considera rápido mientras que un 9,09% son normales. Respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 86,36% son de actitud neutra mientras que un 9,09% tiene una actitud positiva respecto a la labor que realiza y solo un 4,55% tiene actitud proactiva. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 54,55% no tienen ninguna capacitación frente a un 27,27% que tienen capacitación normal y un 18,18% se considera aprendices. Finalmente, la figura (32, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de concreto en vigas, en la que se puede precisar que el 86,36% se considera muy ineficientes mientras que un 13,64% se considera ineficiente en consecuencia este resultado también podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.

### Factores de rendimiento por obra en concreto en viga



**Figura 33— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de concreto en vigas**

La figura (33) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el concreto de vigas de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P8** : Dificultad

**P9** : Peligro

**P10** : Interrupciones (día)

**P11** : Orden y limpieza

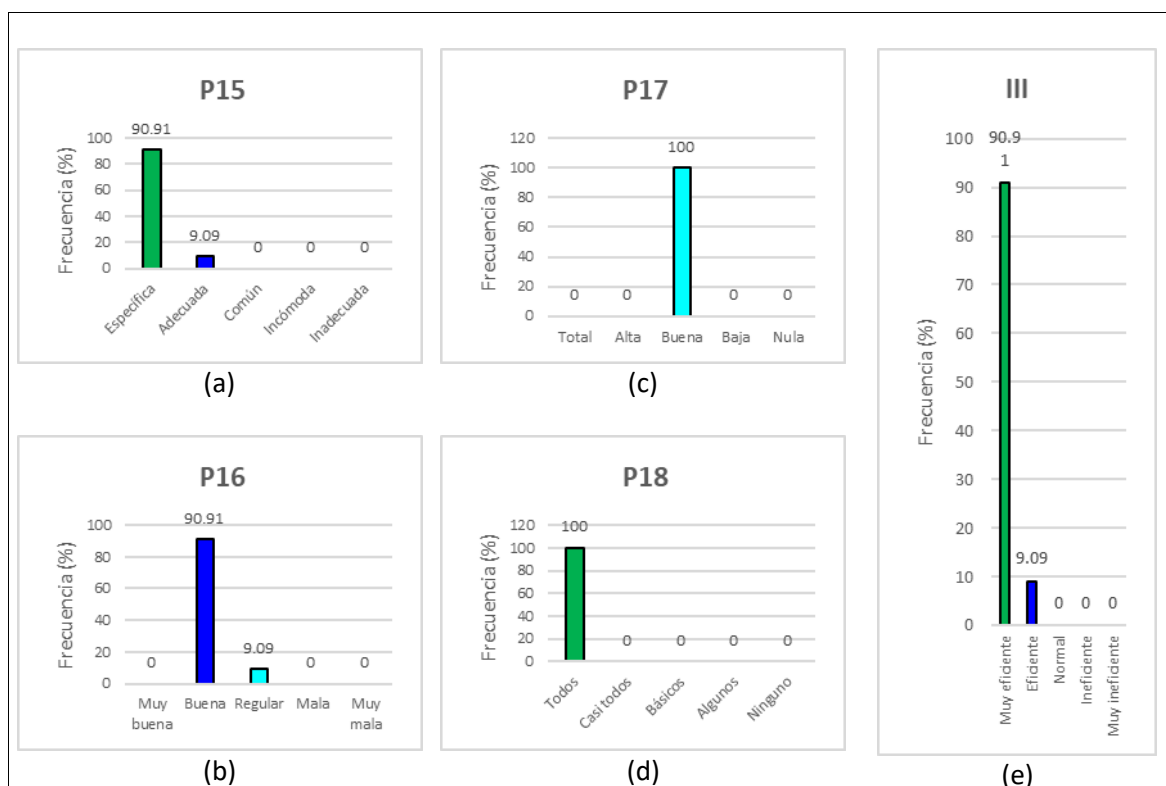
**II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran normal. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera que el trabajo es de riesgo moderado. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado



que el 100% considera que las interrupciones duran entre 0 y 5 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (33, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el concreto de vigas (III) y en ella se aprecia que el 100% considera que es normal.

### Factores de rendimiento por equipamiento en concreto en viga



**Figura 34— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de concreto en vigas**

La figura (34) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en la partida de concreto en vigas, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad

**P17** : Confiabilidad

**P18** : EPP

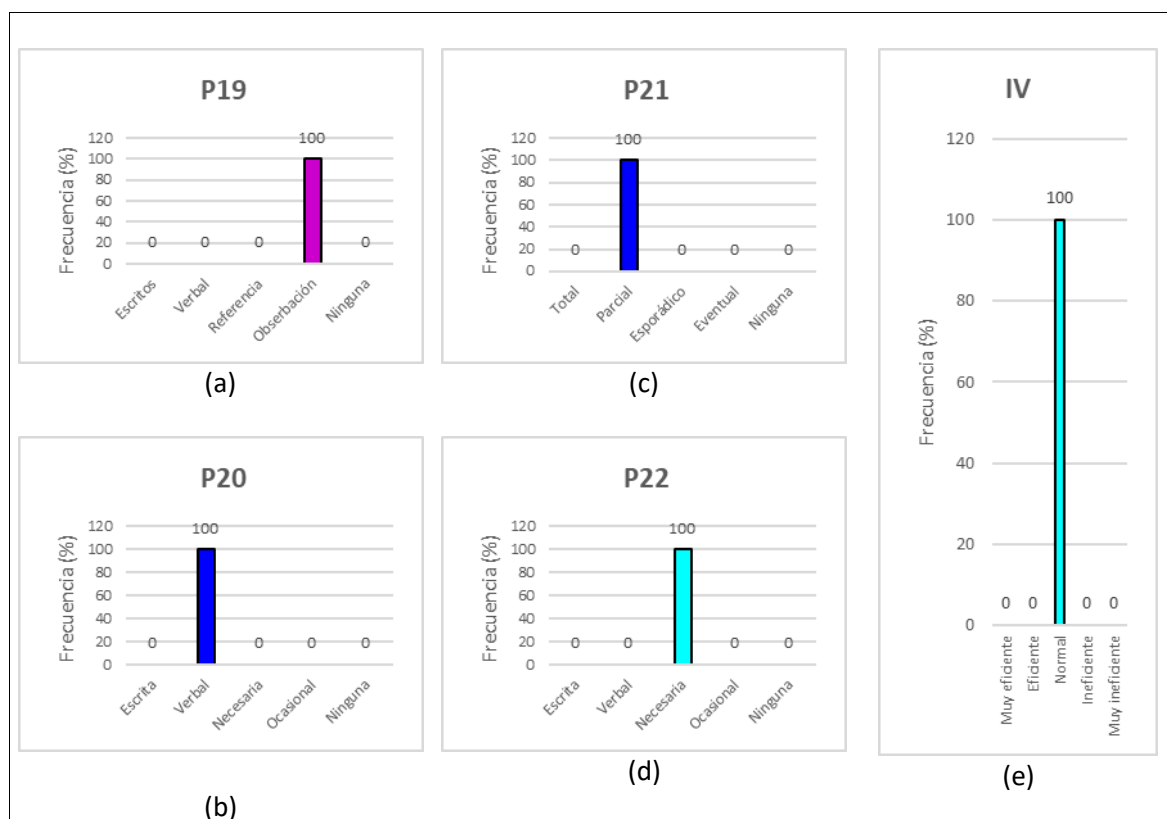
**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se

ha encontrado que el 90.91% de la muestra considera especial mientras que un 9,09% considera adecuada.

Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 90,91% de la muestra considera buena y un 9,09% considera que es regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (34, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento (III), en la que se observa que el 90,91% considera muy eficiente y un 9,09% eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera positiva al rendimiento de la mano de obra en concreto de vigas.

### Factores de rendimiento por supervisión en concreto en viga



**Figura 35— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de concreto en vigas**

En la figura (35) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en concreto de vigas, caso: Proyecto de

Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (35, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el concreto de vigas.

#### 5.1.2.6. Rendimiento de concreto en viga

Tabla 16— Promedio rendimiento concreto en viga

Bloque	Cuadrilla rendimiento (m <sup>3</sup> /día.)		
	C-09	C-10	Promedio
I		7,26	7,26
IV	7,9		7,9
V		7,72	7,72
Promedio/C	7,9	7,43	7,62
Varianza		0,11	0,11

La tabla (16) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en vigas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la

que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 7,26 m<sup>3</sup>/día. y un máximo de 7,9 m<sup>3</sup>/día. mientras que el promedio general es de 7,62 m<sup>3</sup>/día. la que se encuentra entre 2 y 8,2 m<sup>3</sup>/día. es decir, de 10 a 40% del rendimiento propuesta por el expediente técnico, por lo tanto, podemos afirmar que la eficiencia es muy baja.

### 5.1.3. Rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020

Tabla 17— Datos observados en campo del rendimiento en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligerada

Bloque	Descripción	Cuadrilla encofrado	Rendimiento encofrado (m <sup>2</sup> )	Cuadrilla a acero	Rendimiento acero (kg)	Cuadrilla concreto	Rendimiento concreto (m <sup>3</sup> )
I	C-02	Losa aligerada 01	10.517	C-08	216,249	C-09	9,179
IV	C-01, C-03y C-04	Losa aligerada 01	10.726	C-07 y C-08	257,801	C-09 y C-10	11,758

En la tabla (17) muestra los datos observados en campo del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losa aligerada en tiempos de pandemia del caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020, en la que se aprecia que los datos corresponden a tres bloques de dicha obra y que las cuadrillas C1, C2, C3, C3 y C4 se dedicaron exclusivamente a la partida de encofrado, mientras que las cuadrillas C7 y C8 a la partida acero y las cuadrillas C9 y C10 a la partida de concreto, además se muestra los rendimientos mínimos y máximos por cuadrilla y por partida en la que se observa que en la partida de encofrado el mínimo es 10,517 m<sup>2</sup>. y un máximo de 10,726 m<sup>2</sup>. mientras que en la partida de acero el mínimo es 216,249 kg. y un máximo de 257,801 kg. y en la partida de concreto el mínimo es 9,175 m<sup>3</sup>. y un máximo de 11,758 m<sup>3</sup>.

### 5.1.3.1. Encofrado en losa aligerada

#### Factores de rendimiento por trabajador en encofrado de losa aligerada

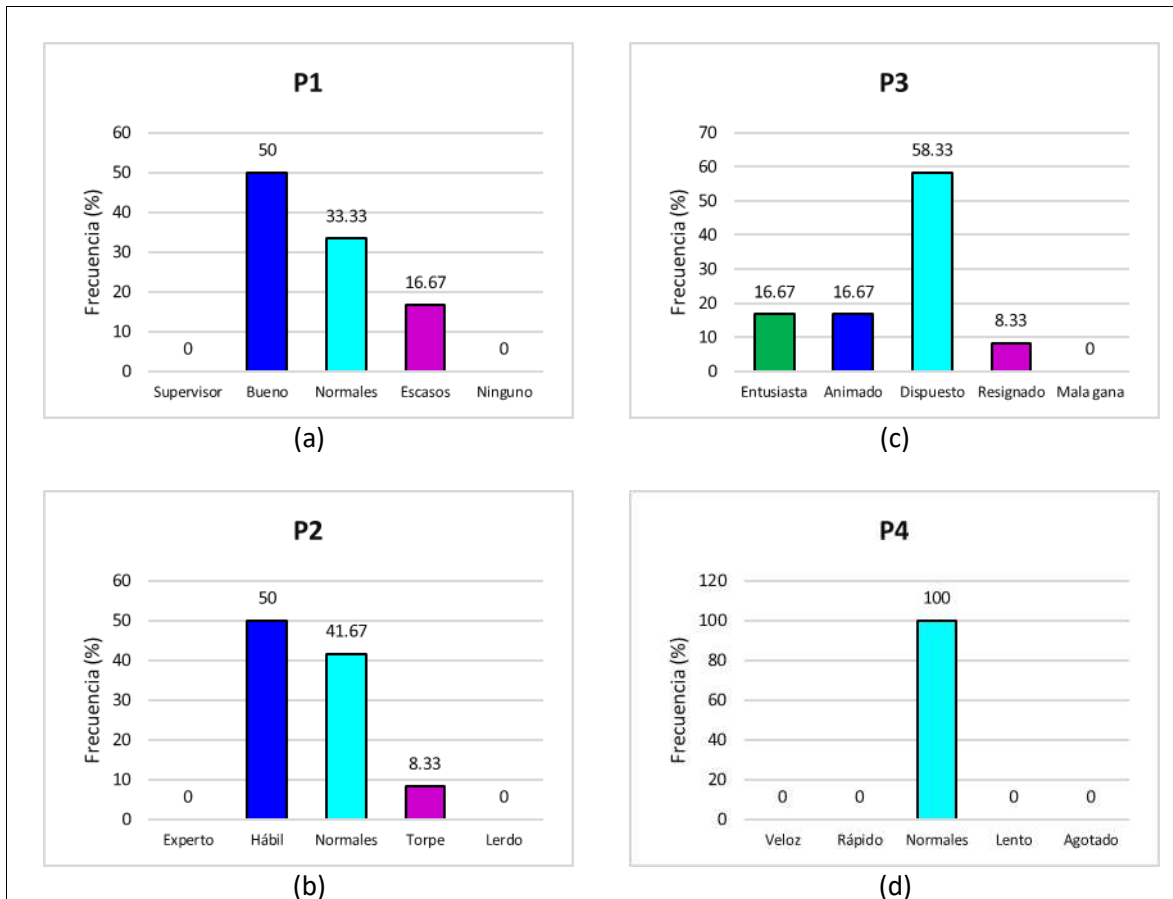
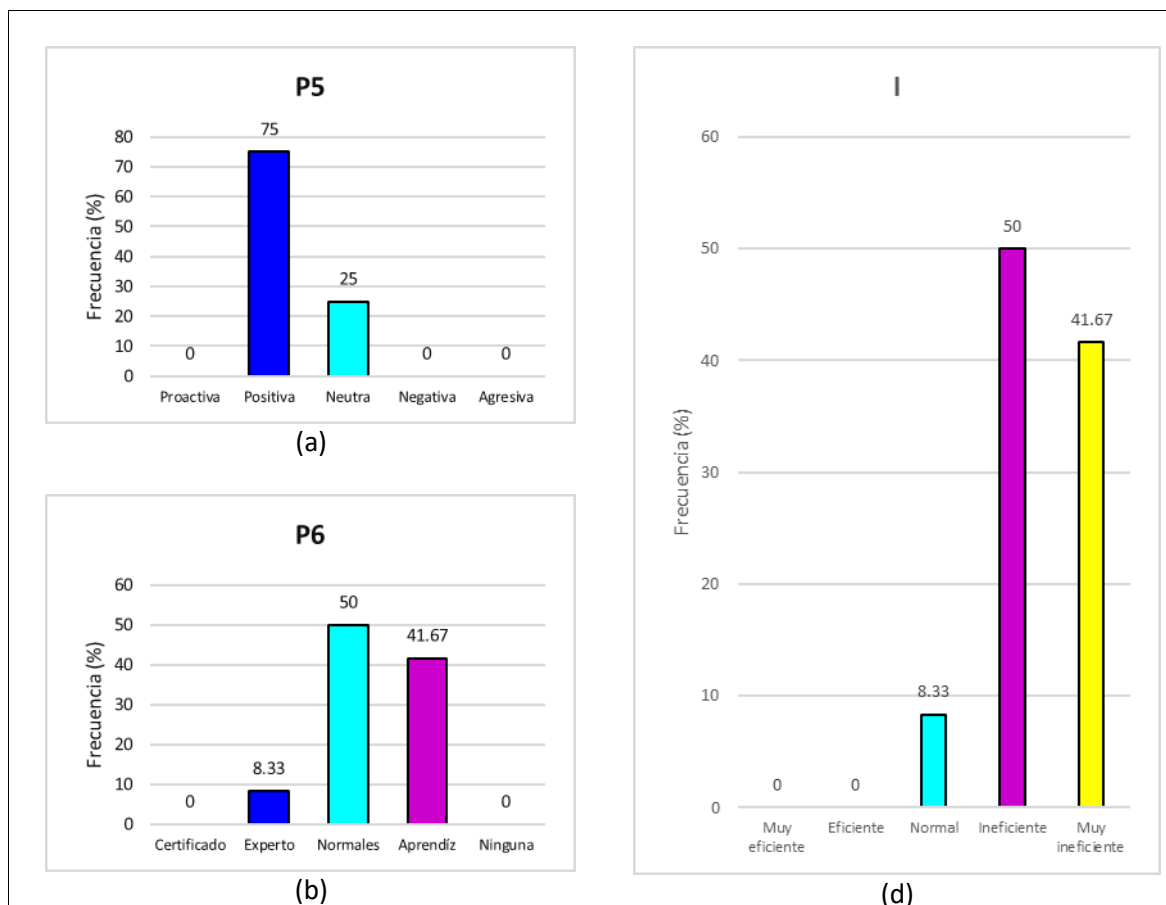


Figura 36 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de encofrado en losa aligerada (P1-P4)



**Figura 37 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de encofrado en losa aligerada (P5 y P6)**

Las figuras (36 y 37) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en el encofrado de losa aligerada para evaluar el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

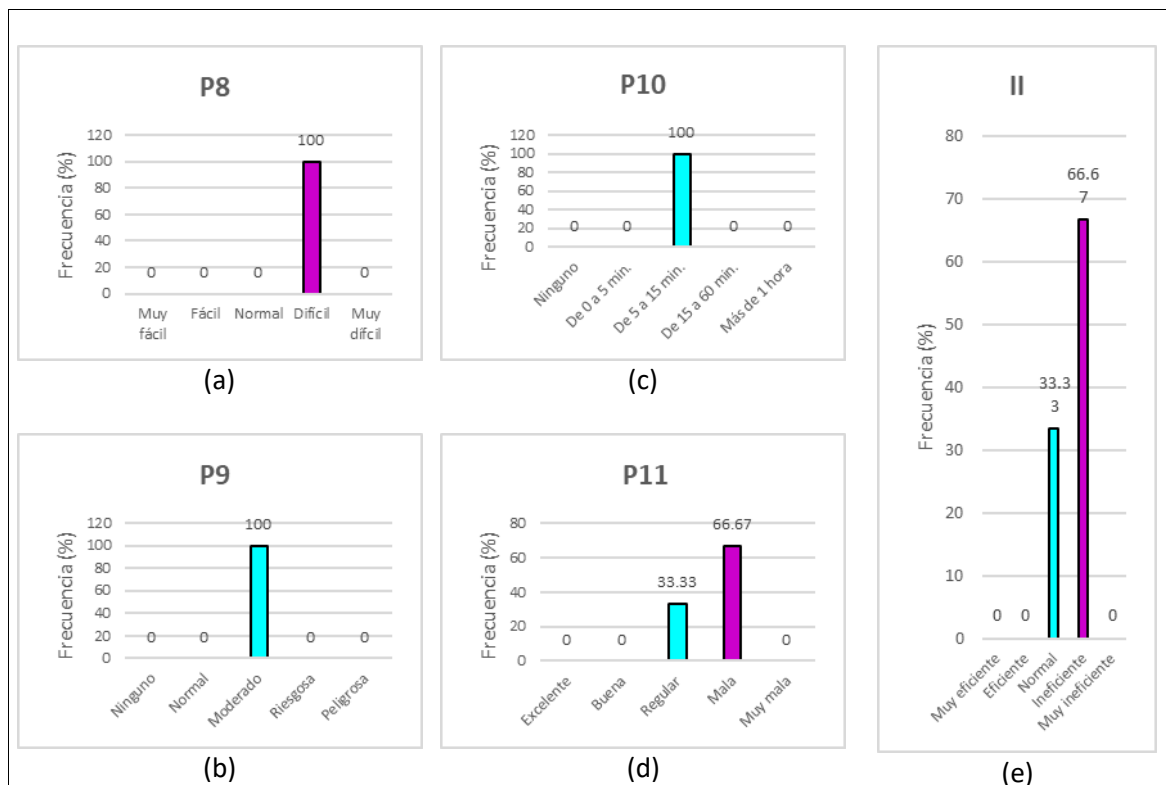
Donde:

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación

## I : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ellas se puede precisar que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del encofrado de losa aligerada (P1) en un 50% de la muestra son buenos, mientras que un 33,33% son normales y un 16,67% son escasos. Respecto a la habilidad del trabajador (P2) se ha encontrado que un 50% que son hábiles mientras que un 41,67% son normales y un 8,33% se considera torpe para dicha responsabilidad. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 58,33% son dispuestos para realizar su trabajo frente a un 16,67% que se considera entusiastas y otro tanto animados y solo un 8,33% se considera resignado. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normal. Por otro lado, respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 75% tienen actitud positiva mientras que un 25% tiene una actitud neutra respecto a su labor que realiza. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que un 50% son normales y un 41,67% se considera aprendiz y solo un 8,33% son excelentes. Finalmente, la figura (37, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de encofrado en losa aligerada, en la que se puede apreciar que 50% se considera ineficientes mientras que un 41,67% se considera muy ineficiente y solo un 8,33% se considera normal.

### Factores de rendimiento por obra en encofrado de losa aligerada



**Figura 38— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de encofrado en losa aligerada**

La figura (38) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de losa aligerada de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P8** : Dificultad

**P9** : Peligro

**P10** : Interrupciones (día)

**P11** : Orden y limpieza

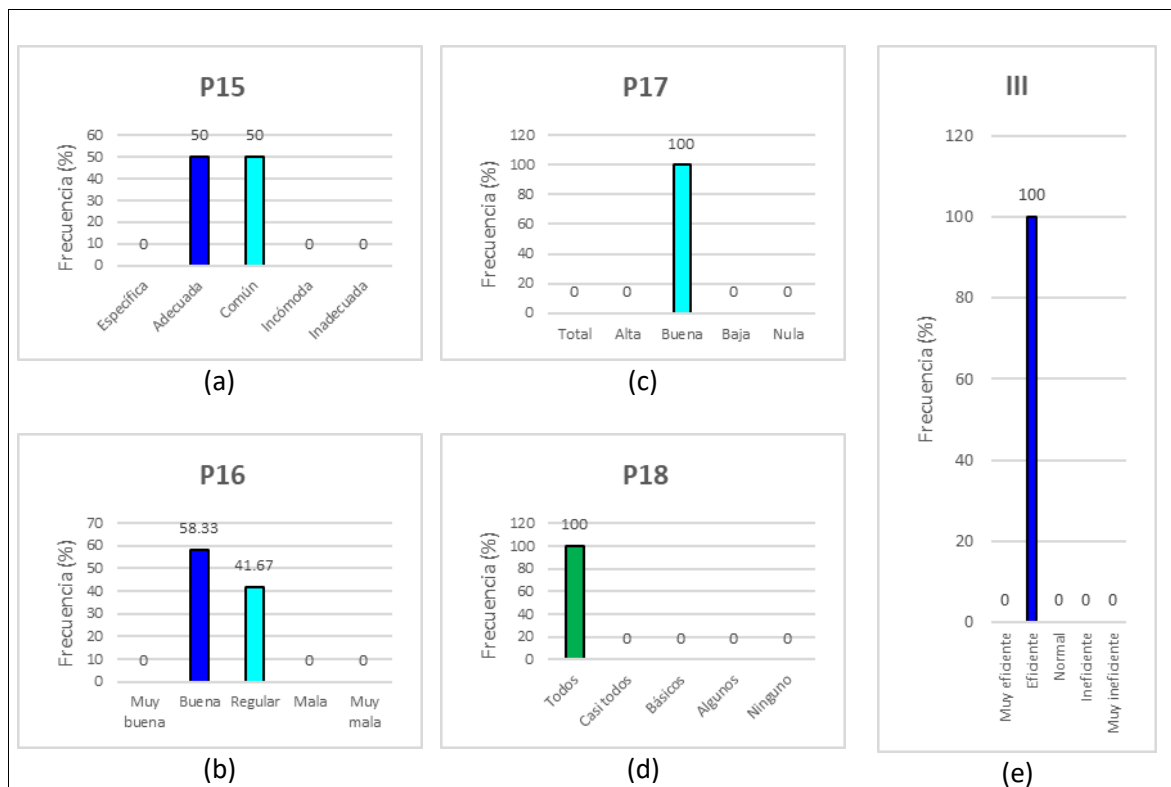
**II** : Factores de rendimiento intrínsecos a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran que es difícil. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se



ha encontrado que el 100% considera moderado. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 66,67% afirma que es mala frente a un 33,33% que considera regular y finalmente la figura (38, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el encofrado de losa aligerada (II) y en ella se aprecia que el 66,67% considera que es ineficiente, mientras que el 33,33% considera que es normal.

**Factores de rendimiento por equipamiento en encofrado de losa aligerada**



**Figura 39— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de encofrado en losa aligerada**

La figura (39) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en el encofrado de losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad



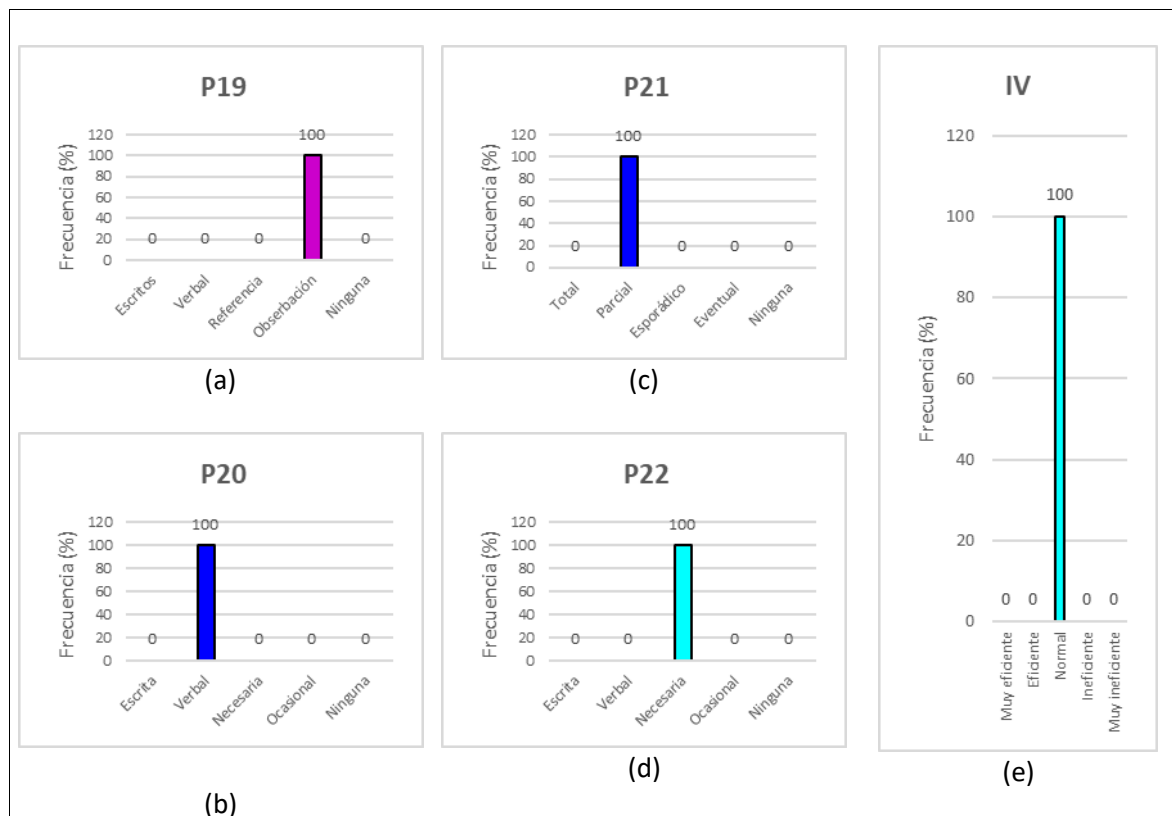
**P17** : Confiabilidad

**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 50% de la muestra considera adecuada mientras que otro 50% lo encuentra común. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) un 58,33% de la muestra considera buena frente a un 41,76% que considera disponibilidad regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (39, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento, en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera eficiente al rendimiento de la mano de obra en encofrado de losa aligerada.

### Factores de rendimiento por supervisión en encofrado de losa aligerada



**Figura 40** — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la supervisión en la partida de encofrado en losa aligerada

En la figura (40) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en el encofrado de losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (40, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el encofrado de losa aligerada.

### 5.1.3.2. Rendimiento de encofrado en losa aligerada

Tabla 18— Promedio – Rendimiento de encofrado en losa aligerada

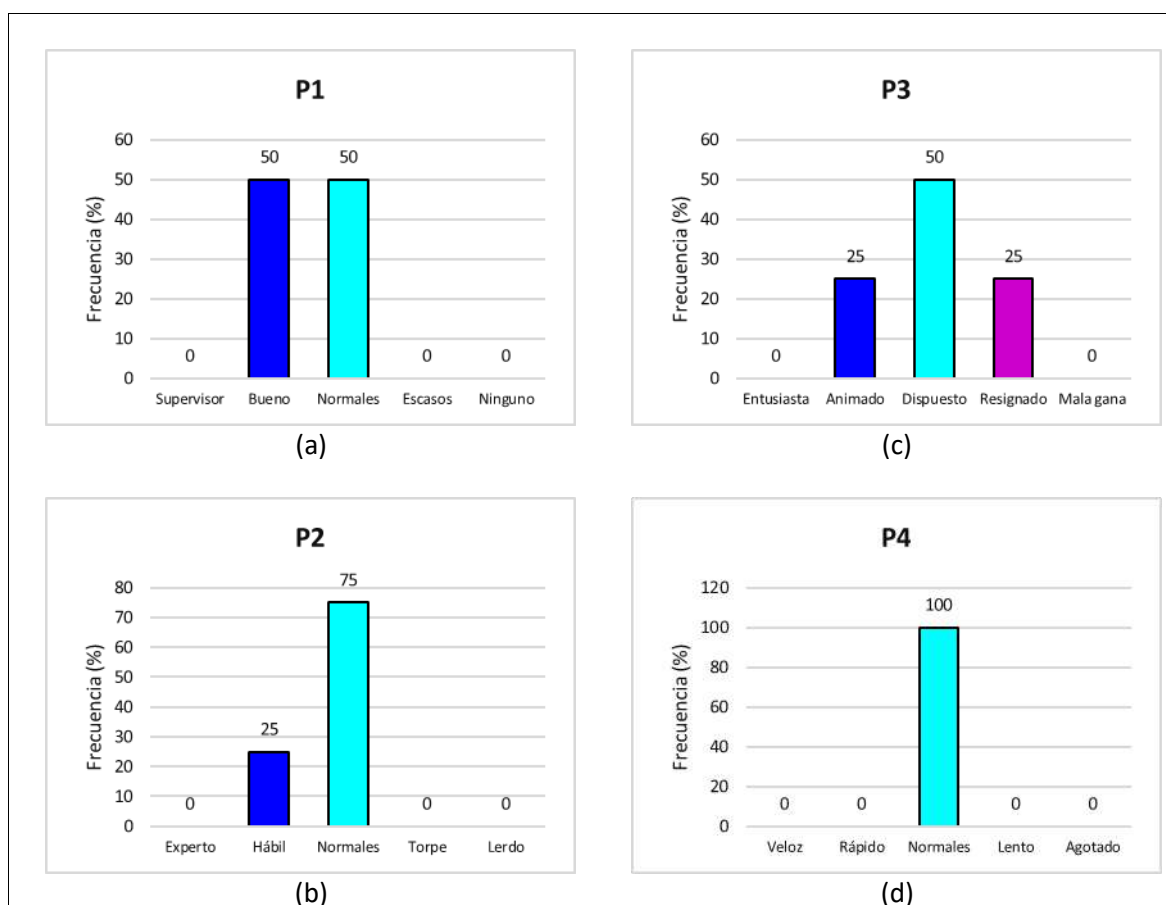
Bloque	Cuadrilla Rendimiento (m <sup>2</sup> /día)		
	C-01, C-03 y C-04	C-02	Promedio
I		10,52	10,52
IV	10,73		10,73
Promedio/C	10,73	10,52	10,63
Varianza			0,02

La tabla (18) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en

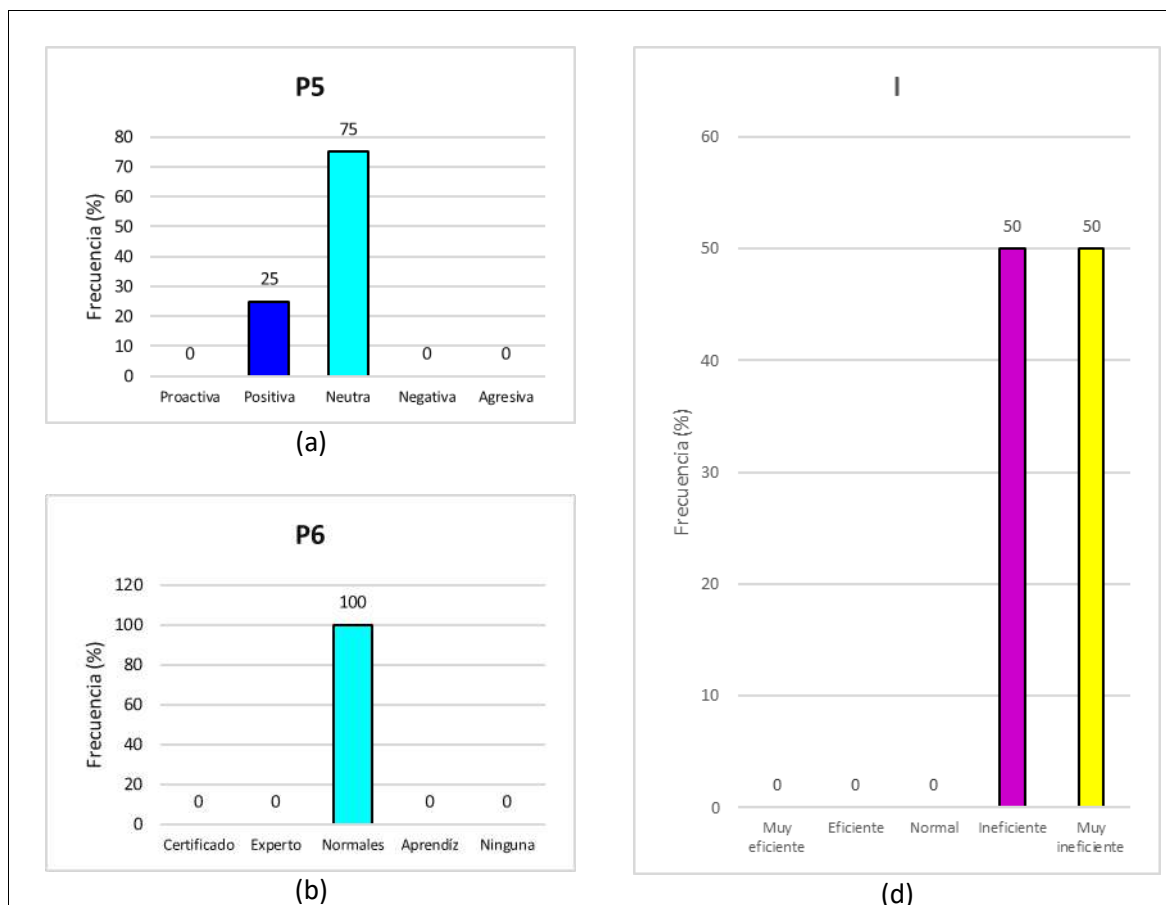
losa aligerada, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 10,52 m<sup>2</sup>/día y un máximo de 10.73 m<sup>2</sup>/día mientras que el promedio general es de 10,63 m<sup>2</sup>/día la que se encuentra entre 9,6 y 10,8 m<sup>2</sup>/día es decir de 81 a 90% del rendimiento propuesta por el expediente técnico por lo tanto podemos afirmar que la eficiencia es muy buena.

### 5.1.3.3. Acero en losa aligerada

#### Factores de rendimiento por trabajador en acero en losa aligerada



**Figura 41 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en losa aligerada (P1-P4)**



**Figura 42 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en losa aligerada (P5 y P6)**

Las figuras (41 y 42) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de acero en losa aligerada para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

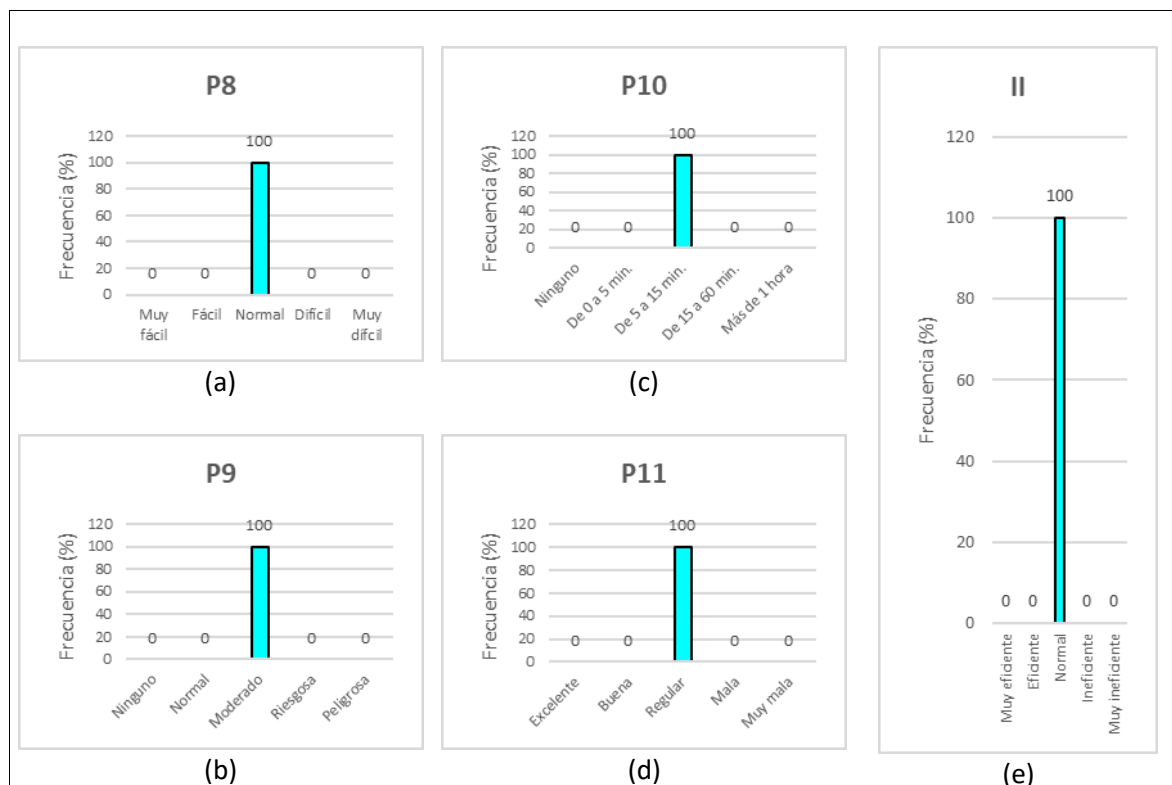
Donde:

- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal
- P6** : Capacitación

**I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del acero en losa aligerada (P1) un 50% se considera normal frente a otros tanto que se considera de conocimiento buenos respecto a dicha partida. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 75% son normales mientras que un 25% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 50% están siempre dispuestos en el trabajo mientras que un 25% que se considera resignado y un 25% se considera animado para realizar el trabajo. Respecto al cansancio (P4) el 100% de la muestra se considera normales. Respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 75% son de actitud neutra mientras que un 25% tiene una actitud positiva respecto a la labor que realiza. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 100% no tienen capacitación normal. Finalmente, la figura (42, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de acero de losa aligerada, en la que se puede precisar que el 50% se considera muy ineficientes mientras que otros tanto se consideran ineficiente en consecuencia este resultado también podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.

**Factores de rendimiento por obra en acero en losa aligerada**



**Figura 43— Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de acero en losa aligerada**

La figura (43) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el acero de losa aligerada de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

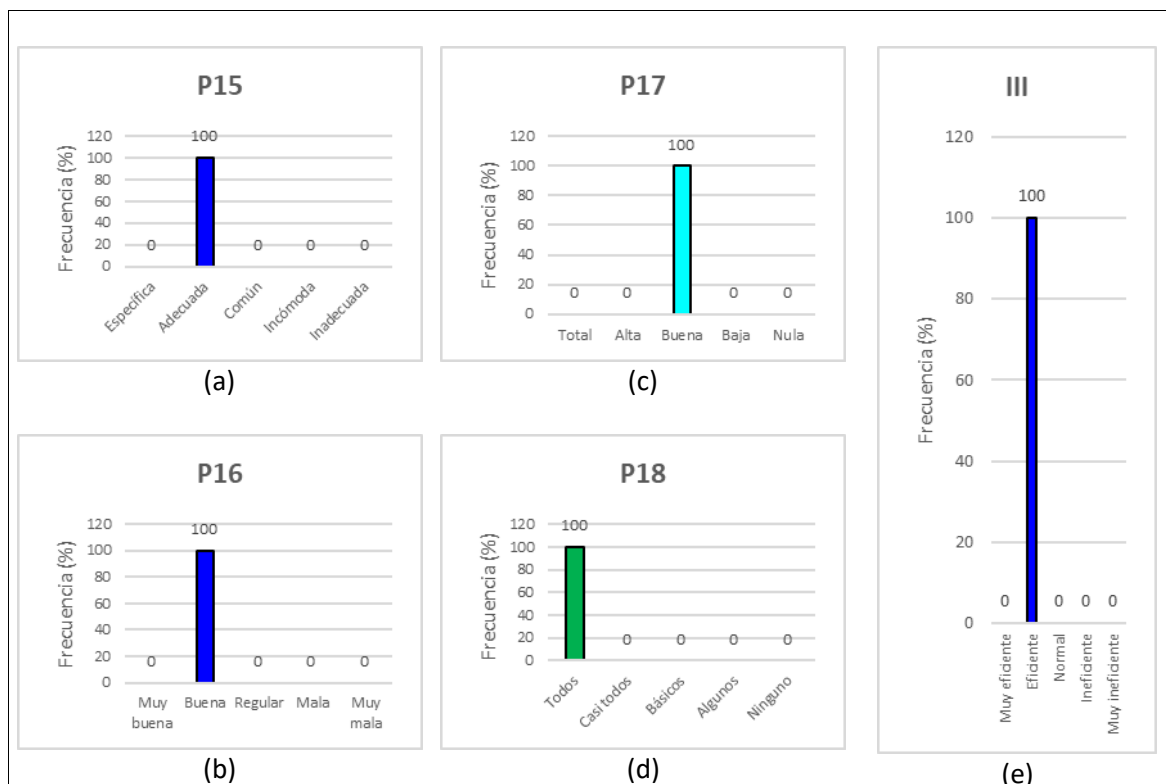
Donde:

- P8** : Dificultad
- P9** : Peligro
- P10** : Interrupciones (día)
- P11** : Orden y limpieza
- II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran que es normal. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera de riesgo moderado. Respecto a las interrupciones del trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 5 y 15 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (43, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en la partida de acero de losa aligerada (II) y en ella se aprecia que el 100% considera que es normal.



### Factores de rendimiento por equipamiento en acero en losa aligerada



**Figura 44 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de acero en losa aligerada**

La figura (44) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en la partida de acero de losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P15** : Herramientas

**P16** : Disponibilidad

**P17** : Confiabilidad

**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

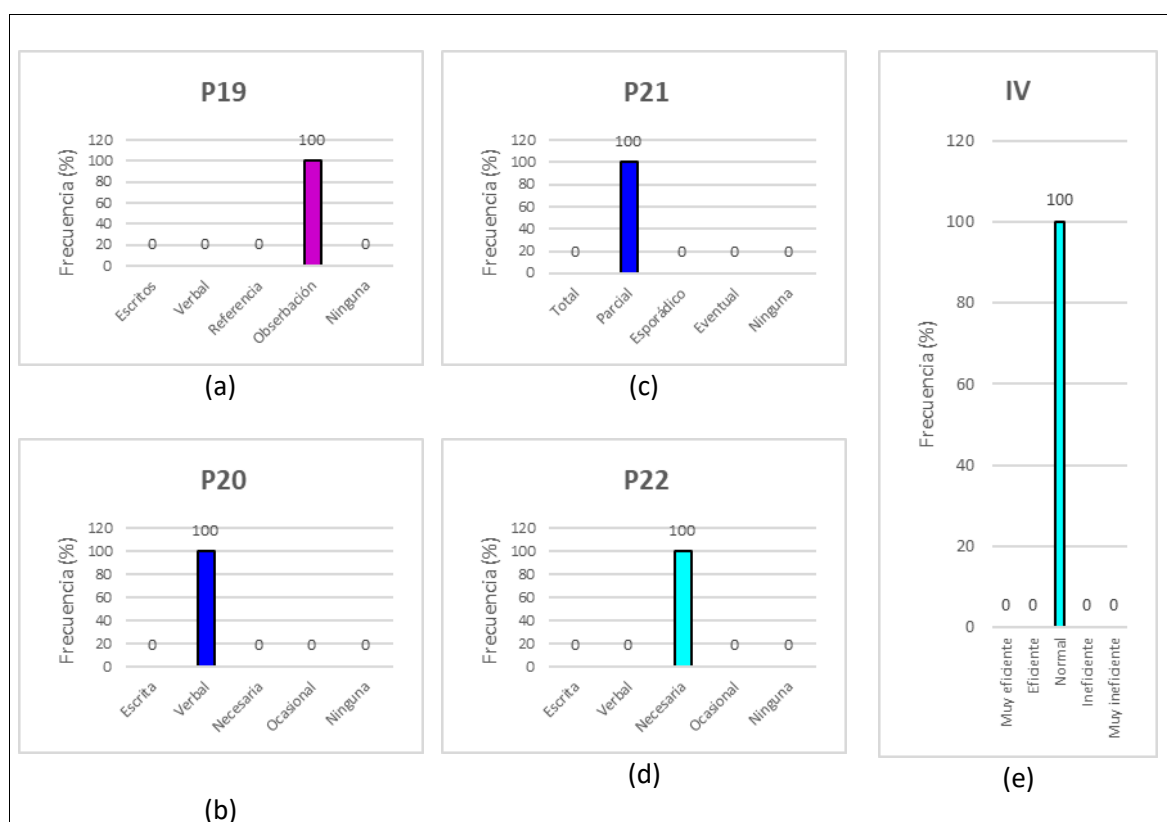
en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 100% de la muestra considera adecuada. Respecto a la



disponibilidad del equipamiento (P16) el 100% de la muestra considera buena.

En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (44, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento, en la que se observa que el 100% considera eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera positiva al rendimiento de la mano de obra en la partida de encofrado de losa aligerada.

### Factores de rendimiento por supervisión en acero en losa aligerada



**Figura 45 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al supervisor en la partida de acero en losa aligerada**

En la figura (45) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en acero de losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (45, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en el acero de losa aligerada.

#### 5.1.3.4. Rendimiento de acero en losa aligerada

Tabla 19— Promedio – Rendimiento acero en losa aligerada

Bloque	Cuadrilla rendimiento (kg/día)		
	C-07 y C-08	C-08	Promedio
I		216,25	216,25
IV	257,8		257,8
Promedio/C	257,8	216,25	237,03
Varianza			836,2

La tabla (19) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en losa aligerada, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 216,25 kg/día. y un máximo de 257,8 kg/día mientras que el promedio general es de 237,03 kg/día. la que se encuentra entre 200 y 225 kg/día. es decir, de 81 a 90% del rendimiento propuesta por el expediente técnico por lo tanto podemos afirmar que la eficiencia es muy buena.

### 5.1.3.5. Concreto en losa aligerada

#### Factores de rendimiento por trabajador en concreto en losa aligerada

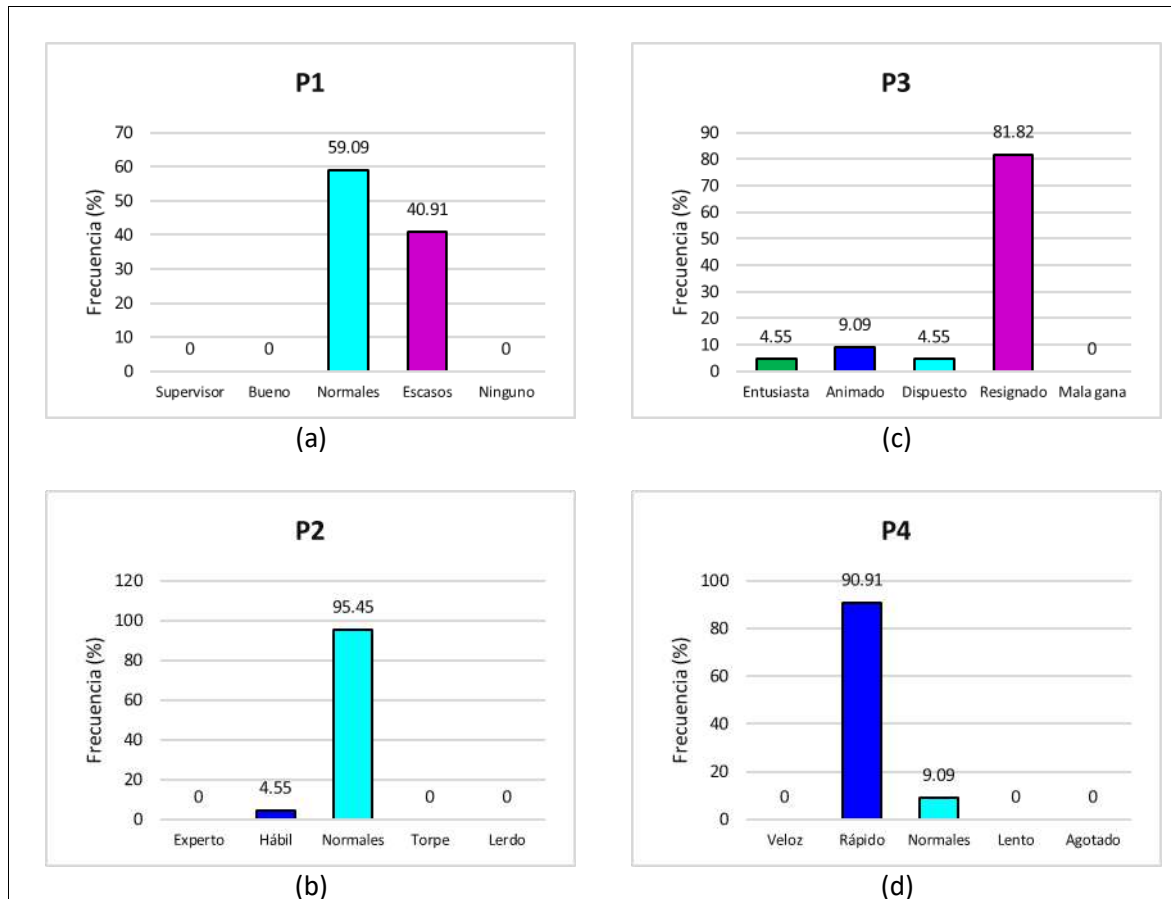
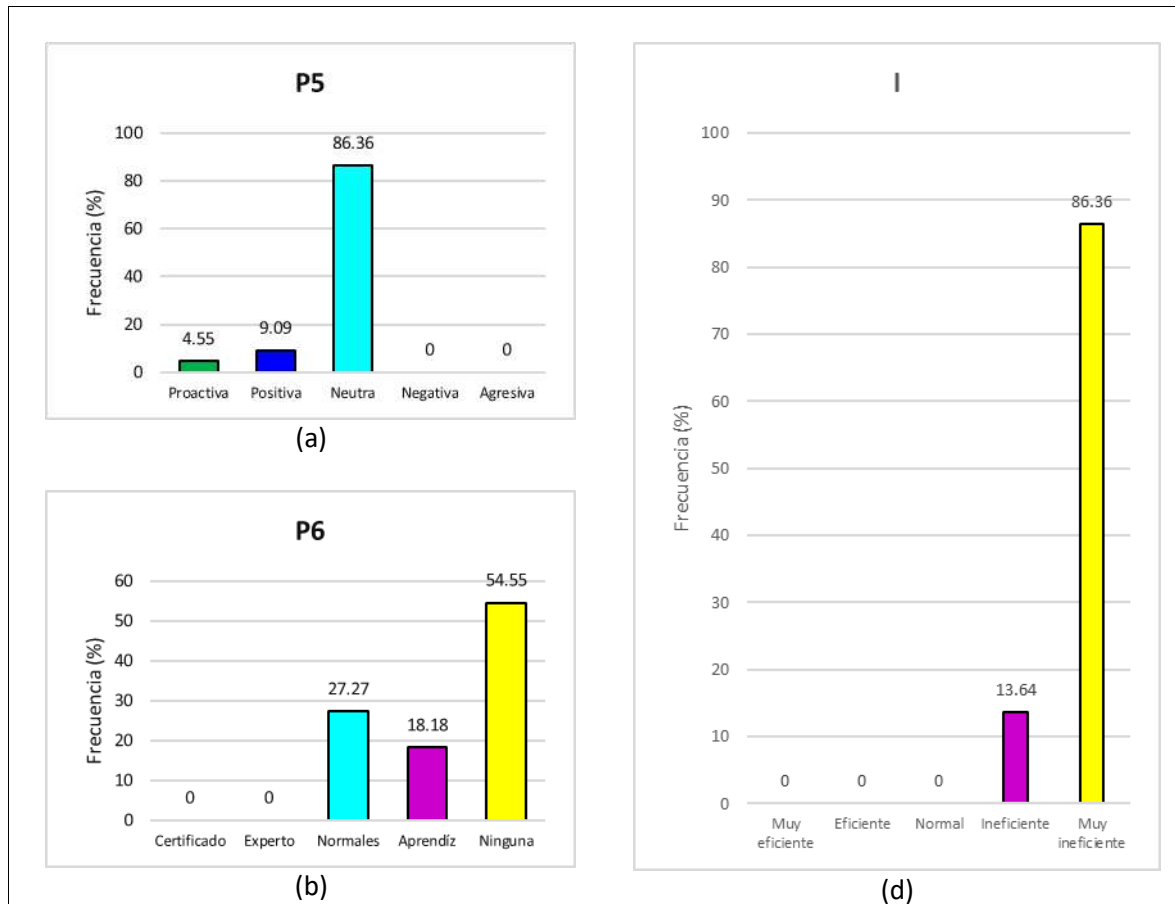


Figura 46 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en losa aligerada (P1-P4)



**Figura 47 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en losa aligerada (P5 y P6)**

Las figuras (46 y 47) son las representaciones en forma gráfica de la frecuencia de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al trabajador en la partida de concreto en losa aligerada para evaluar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

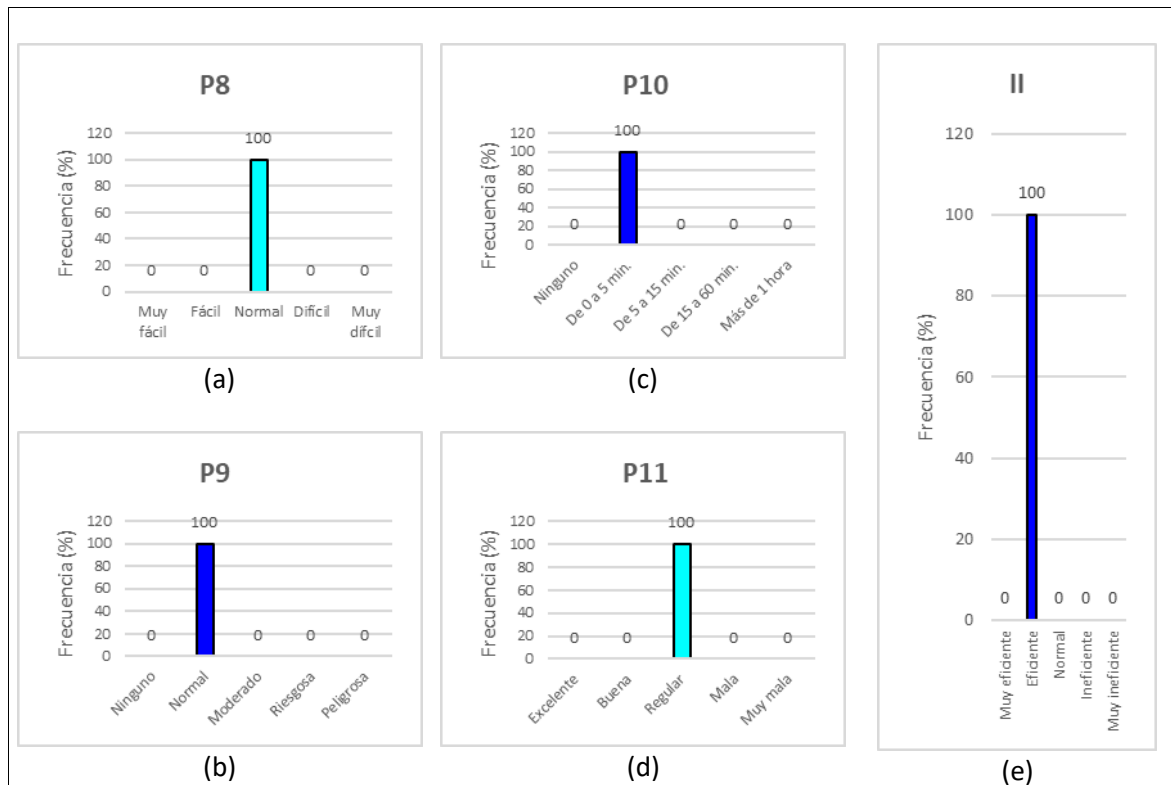
- P1** : Conocimiento
- P2** : Habilidad
- P3** : Pereza
- P4** : Cansancio
- P5** : Actitud personal

**P6** : Capacitación

**I** : Factores de rendimiento intrínsecas al trabajador

en ella se observa que respecto al conocimiento que tienen los trabajadores del concreto en losa aligerada (P1) un 59,09% se considera normal frente a un 40,91 que se considera de conocimiento escasos respecto a dicha partida. Respecto a la habilidad (P2) se ha encontrado que el 95,45% son normales mientras que un 4,55% se considera hábiles para dicho trabajo. Respecto a la pereza del trabajador (P3) se ha encontrado que un 81,82% están siempre resignados en el trabajo mientras que un 4,55% se considera dispuesto, un 9,09% se considera animado para realizar el trabajo y solo un 4,55% se considera entusiasta. Respecto al cansancio (P4) el 90,91% de la muestra se considera rápidos mientras que un 9,09% se siente normal. Respecto a la actitud personal (P5) se ha encontrado que el 86,36% son de actitud neutra mientras que un 9,09% tiene una actitud positiva respecto a la labor que realiza y solo un 4,55% son proactivos en dicha labor. Respecto a la capacitación que poseen (P6) se ha encontrado que el 54,55% no tienen ninguna capacitación frente a un 18,18% que son aprendices y un 27,27% que se consideran normales. Finalmente, la figura (47, d) representa en general el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas al trabajador en la partida de concreto en losa aligerada, en la que se puede precisar que el 86,36% se considera muy ineficientes mientras que un 13,64% se considera ineficiente en consecuencia este factor también podría afectar el rendimiento de la mano de obra en dicha partida.

**Factores de rendimiento por obra en concreto de losa aligerada**



**Figura 48 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en la partida de concreto en losa aligerada**

La figura (48) muestra gráficamente la frecuencia de observaciones del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos a la obra en el concreto de losa aligerada de la mano de obra en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

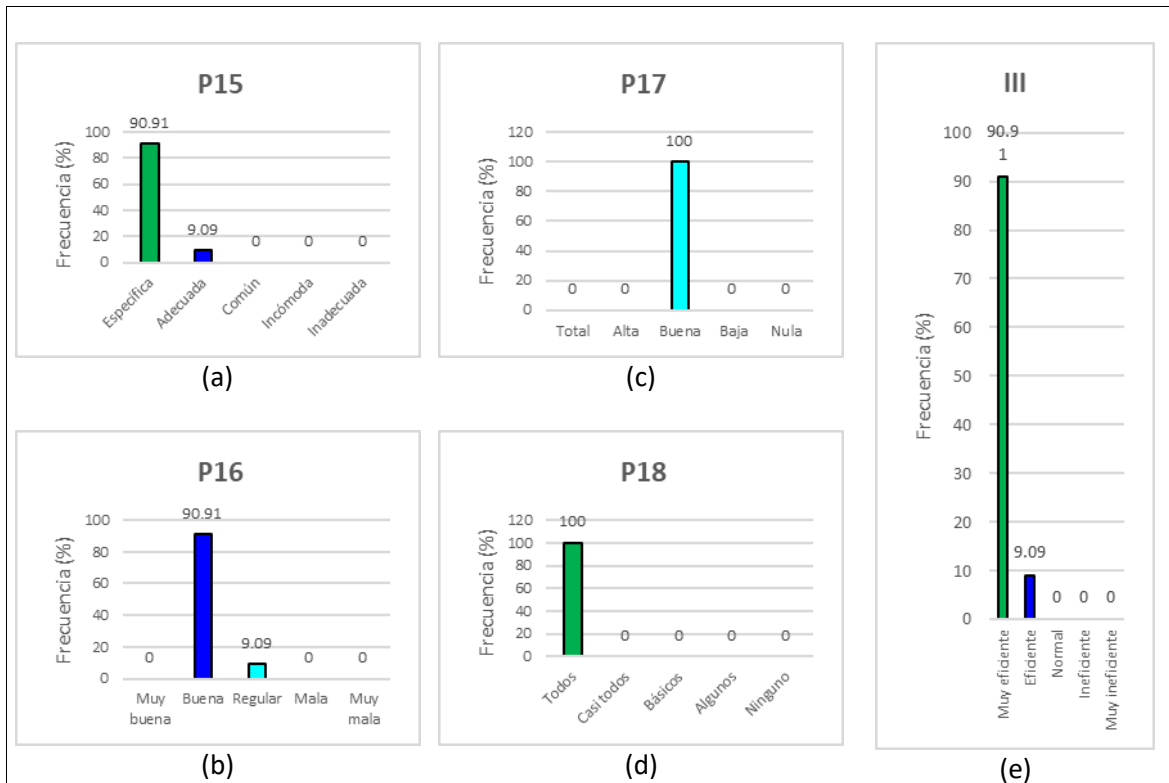
- P8** : Dificultad
- P9** : Peligro
- P10** : Interrupciones (día)
- P11** : Orden y limpieza
- II** : Factores de rendimiento intrínsecas a la obra

en ella se aprecia respecto a la dificultad de obra (P8) que el 100% de los integrantes de la muestra consideran que es normal. Respecto a los peligros que presenta la obra (P9) se ha encontrado que el 100% considera de riesgo normal. Respecto a las interrupciones del



trabajo por día por todos los posibles factores (P10) se ha encontrado que el 100% considera que las interrupciones duran entre 0 y 5 minutos al día. Respecto al orden y limpieza de la obra (P11) el 100% afirma que es regular y finalmente la figura (48, d) representa el análisis de los factores de rendimiento intrínsecas a la obra en la partida de concreto en losa aligerada (II) y en ella se aprecia que el 100% considera que es eficiente.

**Factores de rendimiento por equipamiento en concreto en losa aligerada**



**Figura 49 — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento en la partida de concreto en losa aligerada**

La figura (49) muestra los resultados del cuestionario formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas al equipamiento en la partida de concreto en losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

- P15** : Herramientas
- P16** : Disponibilidad
- P17** : Confiabilidad

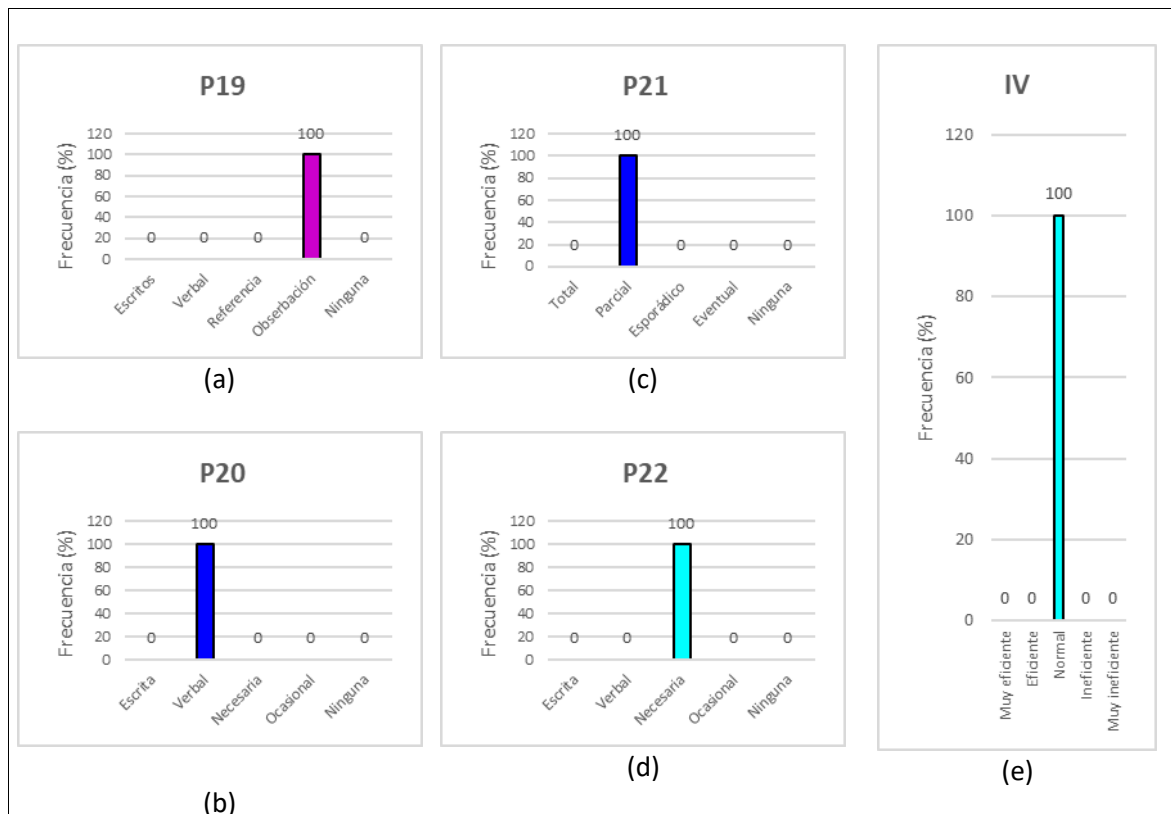


**P18** : EPP

**III** : Factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento

en la que se puede precisar lo siguiente: En cuanto a las herramientas en la obra (P15) se ha encontrado que el 90,91% de la muestra considera especial mientras que el 9,09% considera que es adecuado. Respecto a la disponibilidad del equipamiento (P16) el 90,91% de la muestra considera buena mientras que un 9,09% lo ve regular. En cuanto a la confiabilidad del equipamiento (P17) el 100% cree que es buena. Respecto a los equipos de protección personal (P18) se ha encontrado que el 100% de los integrantes de la muestra han referido que todos han contado con los EPP, y finalmente la figura (49, e) presenta la evaluación de los factores de rendimiento intrínsecos al equipamiento, en la que se observa que el 90.91% considera muy eficiente mientras que un 9.09% considera que es eficiente, es decir en cuanto a los factores de equipamiento afectan de manera positiva al rendimiento de la mano de obra en la partida de concreto en losa aligerada.

### Factores de rendimiento por supervisión en concreto en losa aligerada



**Figura 50** — Representación gráfica de las observaciones a las interrogantes para evaluar los factores de rendimiento intrínsecos al supervisor en la partida de concreto en losa aligerada





En la figura (50) se presenta la frecuencia de respuestas observadas en las preguntas formulada para evaluar los factores de rendimiento de la mano de obra en tiempos de pandemia relacionadas a la supervisión en concreto de losa aligerada, caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020.

Donde:

**P19** : Carta de Aceptación

**P20** : Instrucción

**P21** : Seguimiento

**P22** : Por supervisión

**IV** : Factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión

en ella se aprecia los siguiente: Respecto a la carta de aceptación del personal de mano de obra (P19) se ha encontrado que el 100% fue mediante la observación directa. En cuanto a la instrucción recibida del supervisor de la obra (P20) el 100% considera que es verbal. Respecto al seguimiento de los trabajos por parte del supervisor el 100% de la muestra refiere que es buena. Respecto a la percepción acerca del supervisor se ha encontrado que el 100% de la muestra afirma que su labor de supervisión es buena y finalmente la figura (50, e) muestra los factores de rendimiento intrínsecas a la supervisión en la que se aprecia que el 100% de la muestra dicho factor tiene un comportamiento normal es decir no tiene una influencia especialmente preponderante en el rendimiento de la mano de obra en la partida de concreto de losa aligerada.

### 5.1.3.6. Rendimiento de concreto en losa aligerada

Tabla 20— Promedio – Rendimiento concreto en losa aligerada

Bloque	Cuadrilla rendimiento (m <sup>3</sup> /día)		
	C-09	C-09 y C-10	Promedio
I	9,18		9,18
IV		11,76	11,76
Promedio/C	9,18	11,76	10,47
Varianza			3,33

La tabla (20) muestra el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en losa aligerada, en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios

Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 en la que se puede precisar que el rendimiento mínimo es de 9,18 m<sup>3</sup>/día. y un máximo de 11,76 m<sup>3</sup>/día. mientras que el promedio general es de 10,47 m<sup>3</sup>/día. la que se encuentra entre 15 y 20 m<sup>3</sup>/día. es decir, de 61 a 80% del rendimiento propuesta por el expediente técnico por lo tanto podemos afirmar que la eficiencia es normal (Promedio).

## 5.2. Contrastación de hipótesis

El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 se encuentra en promedio mayor o igual al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

- Rendimiento de mano de obra en columnas

**Tabla 21— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas**

<b>Partida de encofrado</b>	<b>Partida de acero</b>	<b>Partida de concreto</b>
H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en columnas, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (9,7 m <sup>2</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en columnas, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en columnas, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (8,1 m <sup>3</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico
H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en columnas, en tiempos de pandemia es menor al 81% (9,7 m <sup>2</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en columnas, en tiempos de pandemia es menor 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en columnas, en tiempos de pandemia es menor al 81% (8,1 m <sup>3</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico
$u_0 < u;$ $u_0 = 9,7 ; u = 10,24$ $desvS = 0,06 ; n = 6$	$u_0 < u;$ $u_0 = 202,5 ; u = 199,68$ $desvS = 3,1 ; n = 2$	$u_0 < u;$ $u_0 = 8,1 ; u = 8,36$ $desvS = 0,06 ; n = 6$

<p>Aceptamos la hipótesis nula. El puntaje z de 1.135,34 está dentro del área de no rechazo, es decir el punto de corte es 2,015. Cualquier puntuación z menor que 2,015 será aceptada como 1.135,34 es menor que 2,015, aceptamos la hipótesis nula</p>	<p>Rechazamos la hipótesis nula. El puntaje z de 818,56 está en el área de rechazo, es decir, El punto de corte es 6,314. Cualquier puntaje z mayor que 6,314 será rechazado. Dado que 818,56 es mayor que 6,314, rechazamos la hipótesis nula</p>	<p>Aceptamos la hipótesis nula. El puntaje z de 1.067,73 está dentro del área de no rechazo, es decir El punto de corte es 6,314. Cualquier puntuación z menor que 6,314 será aceptada. Como 1.067,73 es menor que 6,314, aceptamos la hipótesis nula</p>
<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en columnas, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (9,7 m<sup>2</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico.</p>	<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en columnas, en tiempos de pandemia es menor 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en columnas, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (8,1 m<sup>3</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>

- Rendimiento de mano de obra en viga

**Tabla 22— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en viga**

<b>Partida de encofrado</b>	<b>Partida de acero</b>	<b>Partida de concreto</b>
<p>H<sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en viga, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (9,7 m<sup>2</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>H<sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en viga, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>H<sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en viga, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (16,2 m<sup>3</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>
<p>H<sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en viga, en tiempos de pandemia es menor al 81% (9,7 m<sup>2</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>H<sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en viga, en tiempos de pandemia es menor 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>H<sub>1</sub> : el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en viga, en tiempos de pandemia es menor al 81% (16,2 m<sup>3</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>
<p>u<sub>0</sub> &lt; u; u<sub>0</sub> = 9,7 ; u = 7,88 desvS = 0,43 ; n = 6</p>	<p>u<sub>0</sub> &lt; u; u<sub>0</sub> = 202,5 ; u = 206,9 desvS = 4,7 ; n = 2</p>	<p>u<sub>0</sub> &lt; u; u<sub>0</sub> = 16,2 ; u = 7,62 desvS = 0,03 ; n = 2</p>

Rechazamos la hipótesis nula. El puntaje z de 39,36 está en el área de rechazo es decir El punto de corte es 2,015. Cualquier puntaje z mayor que 2,015 será rechazado. Dado que 39,36 es mayor que 2,015, rechazamos la hipótesis nula	Aceptamos la hipótesis nula. El puntaje z de -1.32 está en el área de no rechazo, es decir el punto de corte es 6,314. Cualquier puntaje z menor que 6,314 será rechazado. Dado que -1.32 es menor que 6,314, aceptamos la hipótesis nula	Rechazamos la hipótesis nula. El puntaje z de 282,84 está en el área de rechazo, es decir El punto de corte es 6,314. Cualquier puntaje z mayor que 6,314 será rechazado. Dado que 282,84 es mayor que 6,314, rechazamos la hipótesis nula
Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en viga, en tiempos de pandemia es menor al 81% (9,7 m <sup>2</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en viga, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en viga, en tiempos de pandemia es menor al 81% (16,2 m <sup>3</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico

- Rendimiento de la mano de obra en losa aligerada

**Tabla 23— Contraste de hipótesis del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losa aligerada**

Partida de encofrado	Partida de acero	Partida de concreto
H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en losa aligerada, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (9,7 m <sup>2</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en losa aligerada, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>0</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en losa aligerada, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (20,3 m <sup>3</sup> .) delrendimiento sugerido por el expediente técnico
H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en losa aligerada, en tiempos de pandemia es menor al 81% (9,7 m <sup>2</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en losa aligerada, en tiempos de pandemia es menor 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico	H <sub>1</sub> : El rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en losa aligerada, en tiempos de pandemia es menor al 81% (20,3 m <sup>3</sup> .) del rendimiento sugerido por el expediente técnico
u <sub>0</sub> < u; u <sub>0</sub> = 9,7 ; u = 10,63 desvS = 0,01 ; n = 4	u <sub>0</sub> < u; u <sub>0</sub> = 202,5 ; u = 237,03 desvS = 28,9 ; n = 3	u <sub>0</sub> < u; u <sub>0</sub> = 20,3 ; u = 10,47 desvS = 1,83 ; n = 3

<p>Aceptamos la hipótesis nula. El puntaje z de 1.932,00 está dentro del área de no rechazo, es decir El punto de corte es 2,353. Cualquier puntuación z menor que 2,353 será aceptada. Como 1.932,00 es menor que 2,353, aceptamos la hipótesis nula</p>	<p>Aceptamos la hipótesis nula. El puntaje z de - 129,92 está en el área de rechazo, es decir El punto de corte es 2,92. Cualquier puntaje z menor que 2,92 será aceptada. Dado que - 129,92 es menor que 2,92, aceptamos la hipótesis nula</p>	<p>Rechazamos la hipótesis nula. El puntaje z de 7,99 está en el área de rechazo, es decir El punto de corte es 2,92. Cualquier puntaje z mayor que 2,92 será rechazado. Dado que 7,99 es mayor que 2,92, rechazamos la hipótesis nula</p>
<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado en losa aligerada, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (9,7 m<sup>2</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de acero en losa aligerada, en tiempos de pandemia es mayor o igual al 81% (202,5 kg.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>	<p>Por lo tanto, aceptamos la idea de que el rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto en losa aligerada, en tiempos de pandemia es menor al 81% (20,3 m<sup>3</sup>.) del rendimiento sugerido por el expediente técnico</p>

### 5.3. Discusión

En este trabajo de investigación se evalúa el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas, vigas y losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 siguiendo los lineamientos de prevención y control de exposición a SARS-CoV-2:

- Partida de encofrado, acero y concreto en columnas

Se ha encontrado que, en la partida de encofrado de columnas, el rendimiento es mayor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico, mientras que en la partida de acero en columnas se ha encontrado que, el rendimiento es menor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico; por otro lado, se ha encontrado que el rendimiento en la partida de concreto en columnas es mayor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

- Partida de encofrado, acero y concreto en vigas

Se ha encontrado que, en la partida de encofrado de vigas, el rendimiento es menor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico, mientras que en la partida de acero en vigas se ha encontrado que, el rendimiento es mayor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico; por otro lado, se ha encontrado que el



rendimiento en la partida de concreto en vigas es menor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico; esto indica.

- Partida de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas

Se ha encontrado que, en la partida de encofrado en losas aligeradas, el rendimiento es mayor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico, mientras que en la partida de acero en losas aligeradas se ha encontrado que, el rendimiento es mayor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico; por otro lado, se ha encontrado que el rendimiento en la partida de concreto en losas aligeradas es menor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

En consecuencia, las actividades que se ejecutan para este trabajo de investigación, hacen uso exclusivo de la fuerza, además se realizan de manera conjunta por los integrantes de las cuadrillas de manera que la incorporación de los lineamientos de prevención y control de exposición a SARS-CoV-2 afectan de manera directa y negativa a los rendimientos de la mano de obra, por el mismo hecho de seguir con estos protocolos como: el distanciamiento social, los cuales impiden que el trabajo conjunto sea eficiente; el uso de mascarillas, los cuales inhiben parcialmente el ingreso de aire a los pulmones los cuales no facilitan la recuperación rápida de los trabajadores; el uso de lentes de protección, los cuales al ser utilizadas de manera conjunta con las mascarillas, suelen empañarse evitando la visibilidad del trabajador. Por otro lado, el déficit económico familiar y la necesidad de trabajar han hecho posible que la eficacia se halle como normal considerando los factores intrínsecos al trabajador.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- En la evaluación del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en columnas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 se ha encontrado que la partida de encofrado, el rendimiento es de 10,24 m<sup>2</sup>/día. es decir, tiene una eficacia de muy buena con rendimiento mayor al 81% del rendimiento propuesto por expediente técnico, en la partida de acero es 199,68 kg/día. es decir, con una eficiencia normal con un rendimiento menor al 81% sobre el expediente técnico y en la partida de concreto es 8,36 m<sup>3</sup>/día., con eficiencia de muy buena con rendimiento mayor al 81% sobre el expediente técnico.
- En la evaluación del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en vigas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 se ha encontrado que el rendimiento de la partida de encofrado es de 7,88 m<sup>2</sup>/día., con una calificación de eficiencia normal con rendimiento menor al 81% propuesto por el expediente técnico y en la partida de acero se ha encontrado un rendimiento de 206,9 kg/día., con eficiencia de muy buena con un rendimiento menor al 81% sobre el rendimiento del expediente técnico y en la partida de concreto se tiene un rendimiento de 7,62 m<sup>3</sup>/día., con una eficacia muy baja, con un rendimiento menor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.
- En la evaluación del rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto en losas aligeradas en tiempos de pandemia caso: Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama - Andahuaylas, 2020 se ha encontrado que el rendimiento de encofrado es de 10,63 m<sup>2</sup>/día. es decir, tiene una eficacia de muy bueno con rendimiento mayor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico, en la partida de acero es de 237,03 kg/día. tiene una calificación de eficacia de muy buena, con

un rendimiento menor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico y un rendimiento de la partida de concreto 10,47 m<sup>3</sup>/día., con una eficacia normal y un rendimiento menor al 81% del rendimiento propuesto por el expediente técnico.

## 6.2. Recomendaciones

Se ha encontrado que el rendimiento en la mayoría de las partidas estudiadas es menor al 81% de lo propuesto por el expediente técnico, éste resultado probablemente se ha originado por la situación de la pandemia sin embargo tiene una calificación de normal por lo que esa información permite suponer que la necesidad de trabajar y la difícil situación de la economía familiar han hecho posible que la eficacia se halle como normal, por lo que recomendamos un estudio del rendimiento después que termine la pandemia del COVID 19 considerando los mismos factores y condiciones de estudio para realizar una comparativa de dichos rendimientos.

Se ha encontrado también que el factor más importante en el rendimiento de la mano de obra en las partidas de encofrado, acero y concreto es fundamentalmente los que son intrínsecos al trabajador, en consecuencia, se recomienda incidir en la capacitación del trabajador en las actividades que se realiza en cada partida y con ello conseguir una un mayor rendimiento de la mano de obra en dichas partidas.

Los factores de rendimiento que dependen de la obra, del equipamiento y de la supervisión en este trabajo han sido los más adecuados sin embargo la muestra ha constado en mano de obra de sexo masculino por lo que se recomienda realizar un estudio en obras en las que participen también mano de obra de sexo femenino para realizar una comparativa de sus rendimientos en este caso por sexo.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEROS AREQUIPA, 2010. Manual del Maestro Constructor. *Revista de la construcción* [en línea]. Lima: no. 001, pp. 93-115 [Consulta: 1 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-del-maestro-constructor>.

BOTERO, Luis Fernando. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de la construcción. *Revista Universidad EAFIT* [en línea]. Bogotá: vol. 38, no 128, p. 9-21 [Consulta: 1 marzo 2022]. Disponible en: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/843>

CAMINOS MORENO, Juan Carlos. 2012. *Análisis de rendimientos y diseño de un modelo de cálculo para el control de la mano de obra en proyectos de agua potable* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Riobamba. Universidad Nacional de Chimborazo [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/510>

CHAIÑA CHILI, Edwin. 2017. *Determinación del rendimiento de mano de obra en la construcción de canales de concreto en la provincia de San Román* [en línea]. Tesis. Puno. Universidad Nacional del Altiplano [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4864>

CONDORI MONTERO, Jorge Fernando. 2013. *Diseño de una vivienda multifamiliar de dos niveles empleando acero estructural en el distrito de Cajamarca* [en línea]. Tesis. Cajamarca. Universidad Privada del Norte [Consulta: 03 enero 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/43682559.pdf>

CONSTRUCTOR CIVIL, 2013. Constructor Civil. *columnas - construcción de edificios*. [en línea]. Disponible en: <https://www.elconstructorcivil.com/2013/07/columnas-construccion-de-edificios.html>. [Consulta: 29 junio 2020]

CONSTRUYE BIEN, 2018. Losa aligerada. [en línea]. Disponible en: <https://www.arkiplus.com/losa-aligerada/>. [Consulta: 29 junio 2020].

E-CONSTRUIR, 2020. Partidas de obra - Presupuestos de construcción. [en línea]. Disponible en: <http://e-construir.com/presupuestos/partidas.html>. [Consulta: 24 junio 2020].



RAMÍREZ HERNÁNDEZ, Alejandro. 2003. *Rendimientos Mínimos y Promedios de Mano de Obra en Lima* [en línea]. Lima, pp. 1-18. [Consulta: 29 junio 2020]. Disponible en: <https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/>.

LÓPEZ, L.E., MUÑOZ LOAIZA, A., OLIVAR TOST, G. y BETANCOURT BETHENCOURT, J. 2012. Modelo matemático para el control de la transmisión del Dengue A mathematical model for controlling the spread of dengue. *Rev. salud pública*, vol. 14, no. 3, pp. 512-523. ISSN 0124-0064.

MAHECHA GUTIÉRREZ, Leidy Carolina. 2010. *Análisis Comparativo del Rendimiento de la Mano de Obra en la Construcción de un Edificio* [en línea]. Tesis. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana [Consulta: 03 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/48230029/tesis372.pdf>

MANTILLA GUTIÉRREZ, Aldo César. 2014. *Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la Encañada- Cajamarca*. [en línea]. Tesis. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/277>

MVCS, M. de V.C. y S. 2010. *Norma Técnica, Metrados para Obras de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas* [en línea]. Lima [Consulta: 01 marzo 2022]. Disponible en: [https://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma\\_metrados.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_metrados.pdf)

NAVARRETE BAUTISTA, Juan Carlos. 2003. *Secciones Compuestas de Acero Concreto (Método LRFD)*. [en línea]. Tesis. México. Instituto Politécnico Nacional [Consulta: 05 enero 2022]. Disponible en: [https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/4928/406\\_SECCIONES%20COMPUESTAS%20DE%20ACERO-CONCRETO%20%28METODO%20LRFD%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/4928/406_SECCIONES%20COMPUESTAS%20DE%20ACERO-CONCRETO%20%28METODO%20LRFD%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

PALMA NÚÑEZ, Ayko Gulnara. 2015. *Rendimiento y productividad de la mano de obra en las instalaciones sanitarias del bloque 13 de la construcción del Hospital Antonio Lorena* [en línea]. Tesis. Cusco. Universidad Andina del Cusco [Consulta: 23 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/69>

RICOUARD, M.J. 1980. *Encofrados Cálculo y Aplicaciones en Edificaciones y Obras Civiles*. n/d. España. Editores Técnicos Asociados. ISBN 8471462028.



RNE-E.060, 2009. *Norma E.060: Concreto Armado*. n/d. Lima. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. ISBN 9789972943348.

RAMOS SALAZAR, Jesús., 2003. CAPECO: *Costos y Presupuestos de Edificación*. 1ª ed. Lima. Macro. ISBN 9786123042820.

SALINAS SEMINARIO, Miguel. 2003. *Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra*. Vol. 3. Lima.

URTEAGA BECERRA, Horacio. 2013. *Productividad de la mano de obra, en la obra reconstrucción infraestructura de la IE SM Simón Bolívar-San Miguel Cajamarca*. [en línea]. Tesis. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca [Consulta: 10 diciembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/308>

GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC. 2019. *Expediente Técnico “Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas – Región Apurímac”*. Apurímac.

MINSA. 2020. *Resolución Ministerial, Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2* [en línea]. Lima [Consulta: 01 marzo 2022]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1467798/RM%20972-2020-MINSA.PDF.PDF>

# ANEXOS



## ANEXOS 1 DATOS DE RENDIMIENTOS

## A) Datos de rendimientos

Partida	Código de obra	Datos de la cuadrilla			
		Operario		Peón	
		Edad	Experiencia laboral	Edad	Experiencia laboral
Encofrado de columnas, vigas y losas aligeradas	C-01	41	5,0	32	1,0
	C-02	41	8,0	26	1,5
	C-03	35	6,0	23	1,0
	C-04	30	4,0	35	2,0
	C-05	28	4,0	30	1,0
	C-06	42	9,0	48	1,0

Partida	Código de obra	Datos de la cuadrilla			
		Operario		Oficial	
		Edad	Experiencia laboral	Edad	Experiencia laboral
Acero en columnas, vigas y losas aligeradas	C-07	33	4,0	28	1,0
	C-08	46	6,0	31	2,0

Partida	Código de obra	Datos de la cuadrilla			
		Operario		Oficial	
		Edad	Experiencia laboral	Edad	Experiencia laboral
Concreto en columnas, vigas y losas aligeradas	C-09	35	2,0	25	1,0
				35	1,0
				36	2,0
				33	1,0
				41	1,5
				46	1,0
				44	2,0
				26	2,5
				39	1,5
				42	1,5
	C-10	40	5,0	33	1,5
				42	1,0
				21	1,0
				48	1,5
				54	1,5
				44	2,0
				30	2,0
				29	2,5
				56	1,0
				53	1,0



**B) Datos de rendimientos**

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado(m <sup>2</sup> )	Desencofrado(m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S. C(m <sup>2</sup> /día)
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:24:00	3,400	5,60		0,607		0,607	1,661	9,634
					1:15:00	1,250		5,60	0,223	0,223			
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:34:00	3,567	5,60		0,637		0,637	1,625	9,846
					0:59:00	0,983		5,60	0,176	0,176			
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:31:00	3,517	5,60		0,628		0,628	1,631	9,810
					1:03:00	1,050		5,60	0,188	0,188			
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:27:00	3,450	5,60		0,616		0,616	1,583	10,105
					0:59:00	0,983		5,60	0,176	0,176			
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:29:00	3,483	5,60		0,622		0,622	1,589	10,067
					0:58:00	0,967		5,60	0,173	0,173			
C-02	Columna 01	1,0		1,0	3:30:00	3,500	5,60		0,625		0,625	1,667	9,600
					1:10:00	1,167		5,60	0,208	0,208			
C-04	Columna 02	1,0		1,0	4:44:00	4,733	8,10		0,584		0,584	1,523	10,508
					1:26:00	1,433		8,10	0,177	0,177			
C-04	Columna 02	1,0		1,0	4:38:00	4,633	8,10		0,572		0,572	1,535	10,424
					1:35:00	1,583		8,10	0,195	0,195			
					4:31:00	4,517	8,10		0,558		0,558		

C-04	Columna 02	1,0		1,0	1:29:00	1,483		8,10	0,183		0,183	1,481	10,800
C-04	Columna 02	1,0		1,0	4:27:00	4,450	8,10		0,549		0,549	1,481	10,800
					1:33:00	1,550		8,10	0,191		0,191		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:26:00	4,433	8,10		0,547		0,547	1,486	10,770
					1:35:00	1,583		8,10	0,195		0,195		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:23:00	4,383	8,10		0,541		0,541	1,514	10,565
					1:45:00	1,750		8,10	0,216		0,216		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:15:00	4,250	8,10		0,525		0,525	1,498	10,681
					1:49:00	1,817		8,10	0,224		0,224		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:33:00	4,550	8,10		0,562		0,562	1,584	10,099
					1:52:00	1,867		8,10	0,230		0,230		
C-06	Columna 04	1,0		1,0	5:47:00	5,783	9,72		0,595		0,595	1,564	10,232
					1:49:00	1,817		9,72	0,187		0,187		
C-06	Columna 04	1,0		1,0	5:26:00	5,433	9,72		0,559		0,559	1,523	10,508
					1:58:00	1,967		9,72	0,202		0,202		
C-06	Columna 04	1,0		1,0	5:59:00	5,983	9,72		0,616		0,616	1,574	10,165
					1:40:00	1,667		9,72	0,171		0,171		
C-06	Columna 04	1,0		1,0	5:58:00	5,967	9,72		0,614		0,614	1,471	10,876
					1:11:00	1,183		9,72	0,122		0,122		



Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado(m <sup>2</sup> )	Desencofrado(m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-03	Columna 01	1,0		1,0	1:18:00	1,300	3,57		0,364		0,364	1,690	9,467
					1:43:00	1,717		3,57	0,481	0,481			
C-03	Columna 01	1,0		1,0	1:34:00	1,567	3,57		0,439		0,439	2,073	7,719
					2:08:00	2,133		3,57	0,598	0,598			
C-03	Columna 01	1,0		1,0	1:59:00	1,983	3,57		0,556		0,556	1,914	8,359
					1:26:00	1,433		3,57	0,401	0,401			
C-06	Columna 01	1,0		1,0	1:35:00	1,583	3,57		0,444		0,444	1,606	9,963
					1:17:00	1,283		3,57	0,359	0,359			
C-06	Columna 01	1,0		1,0	2:04:00	2,067	3,57		0,579		0,579	1,765	9,067
					1:05:00	1,083		3,57	0,303	0,303			
C-06	Columna 01	1,0		1,0	1:10:00	1,167	3,57		0,327		0,327	1,251	12,788
					1:04:00	1,067		3,57	0,299	0,299			
C-06	Columna 01	1,0		1,0	2:13:00	2,217	3,57		0,621		0,621	1,877	8,525
					1:08:00	1,133		3,57	0,317	0,317			
C-01	Columna 02	1,0		1,0	3:15:00	3,250	7,20		0,451		0,451	1,389	11,520
					1:45:00	1,750		7,20	0,243	0,243			
C-01	Columna 02	1,0		1,0	3:33:00	3,550	7,20		0,493		0,493	1,519	10,537
					1:55:00	1,917		7,20	0,266	0,266			

C-01	Columna 02	1,0		1,0	3:26:00	3,433	7,20		0,477		0,477	1,338	11,958
					1:23:00	1,383		7,20	0,192		0,192		
C-01	Columna 02	1,0		1,0	3:27:00	3,450	7,20		0,479		0,479	1,472	10,868
					1:51:00	1,850		7,20	0,257		0,257		
C-04	Columna 03	1,0		1,0	3:55:00	3,917	8,64		0,453		0,453	1,420	11,270
					2:13:00	2,217		8,64	0,257		0,257		
C-04	Columna 03	1,0		1,0	4:05:00	4,083	8,64		0,473		0,473	1,470	10,885
					2:16:00	2,267		8,64	0,262		0,262		
C-04	Columna 03	1,0		1,0	4:00:00	4,000	8,64		0,463		0,463	1,478	10,828
					2:23:00	2,383		8,64	0,276		0,276		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:12:00	4,200	8,64		0,486		0,486	1,435	11,148
					2:00:00	2,000		8,64	0,231		0,231		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:42:00	4,700	8,64		0,544		0,544	1,559	10,265
					2:02:00	2,033		8,64	0,235		0,235		
C-05	Columna 03	1,0		1,0	4:58:00	4,967	8,64		0,575		0,575	1,470	10,885
					1:23:00	1,383		8,64	0,160		0,160		
C-02	Columna 04	1,0		1,0	3:49:00	3,817	6,84		0,558		0,558	1,696	9,434
					1:59:00	1,983		6,84	0,290		0,290		
C-02	Columna 04	1,0		1,0	3:59:00	3,983	6,84		0,582		0,582	1,691	9,462
					1:48:00	1,800		6,84	0,263		0,263		
C-02	Columna 04	1,0		1,0	3:41:00	3,683	6,84		0,538		0,538	1,574	10,165
					1:42:00	1,700		6,84	0,249		0,249		
					4:00:00	4,000	6,84		0,585		0,585		

C-03	Columna 04	1,0		1,0	1:40:00	1,667		6,84	0,244		0,244	1,657	9,656
C-03	Columna 04	1,0		1,0	3:39:00	3,650	6,84		0,534		0,534	1,613	9,919
					1:52:00	1,867		6,84	0,273		0,273		
C-03	Columna 04	1,0		1,0	4:02:00	4,033	6,84		0,590		0,590	1,715	9,327
					1:50:00	1,833		6,84	0,268		0,268		
C-01	Columna 04	1,0		1,0	4:00:00	4,000	6,84		0,585		0,585	1,725	9,275
					1:54:00	1,900		6,84	0,278		0,278		
C-01	Columna 04	1,0		1,0	3:57:00	3,950	6,84		0,577		0,577	1,686	9,489
					1:49:00	1,817		6,84	0,266		0,266		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado(m <sup>2</sup> )	Desencofrado(m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-03	Columna 01	1,0		1,0	3:44:00	3,733	5,40		0,69		0,69	1,753	9,127
					1:00:00	1,000		5,40	0,19		0,19		
C-03	Columna 01	1,0		1,0	3:37:00	3,617	5,40		0,67		0,67	1,679	9,529
					0:55:00	0,917		5,40	0,17		0,17		
C-03	Columna 01	1,0		1,0	3:45:00	3,750	5,40		0,69		0,69	1,772	9,031
					1:02:00	1,033		5,40	0,19		0,19		
C-03	Columna 01	1,0		1,0	3:36:00	3,600	5,40		0,67		0,67	1,704	9,391
					1:00:00	1,000		5,40	0,19		0,19		

C-03	Columna 02	1,0		1,0	5:10:00	5,167	8,28		0,62		0,62	1,578	10,139
					1:22:00	1,367		8,28	0,17		0,17		
C-03	Columna 02	1,0		1,0	4:56:00	4,933	8,28		0,60		0,60	1,590	10,062
					1:39:00	1,650		8,28	0,20		0,20		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencofrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficiente	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-02	Viga Primaria 01	1,0		1,0	2:12:00	2,200	4,32		0,509		0,509	1,705	9,383
					1:29:00	1,483		4,32	0,343		0,343		
C-02	Viga Primaria 01	1,0		1,0	2:39:00	2,650	4,32		0,613		0,613	1,744	9,175
					1:07:00	1,117		4,32	0,258		0,258		
C-02	Viga Primaria 01	1,0		1,0	3:49:00	3,817	4,32		0,883		0,883	2,654	6,028
					1:55:00	1,917		4,32	0,444		0,444		
C-02	Viga Secundaria 01	1,0		1,0	5:12:00	5,200	6,52		0,798		0,798	2,296	6,970
					2:17:00	2,283		6,52	0,350		0,350		
C-02	Viga Secundaria 01	1,0		1,0	5:18:00	5,300	6,52		0,813		0,813	2,357	6,789
					2:23:00	2,383		6,52	0,366		0,366		
C-04	Viga Primaria 02	1,0		1,0	5:13:00	5,217	8,64		0,604		0,604	1,863	8,586
					2:50:00	2,833		8,64	0,328		0,328		
					5:20:00	5,333	8,64		0,617		0,617		

C-04	Viga Primaria 02	1,0		1,0	2:56:00	2,933		8,64	0,340		0,340	1,914	8,361
C-05	Viga Secundaria 02	1,0		1,0	7:45:00	7,750	10,38		0,747		0,747	2,531	6,323
					5:23:00	5,383		10,38	0,519		0,519		
C-05	Viga Secundaria 02	1,0		1,0	7:28:00	7,467	10,38		0,719		0,719	2,453	6,521
					5:16:00	5,267		10,38	0,507		0,507		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Bloque IV (encontrado de vigas)	Op.	Of.	Pe.	HORAS	Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencontrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*Nº Trabaj)/S.C
C-01	Viga Primaria 01	1.0		1.0	5:10:00	5.167	8.54		0.605		0.605	1.866	8.576
					2:48:00	2.800		8.54	0.328		0.328		
C-01	Viga Primaria 01	1.0		1.0	5:17:00	5.283	8.54		0.619		0.619	1.901	8.417
					2:50:00	2.833		8.54	0.332		0.332		
C-03	Viga Primaria 01	1.0		1.0	5:10:00	5.167	8.54		0.605		0.605	1.913	8.366
					3:00:00	3.000		8.54	0.351		0.351		
C-03	Viga Primaria 01	1.0		1.0	5:23:00	5.383	8.54		0.630		0.630	1.889	8.469
					2:41:00	2.683		8.54	0.314		0.314		
C-06	Viga Primaria 02	1.0		1.0	4:56:00	4.933	8.10		0.609		0.609	1.938	8.255
					2:55:00	2.917		8.10	0.360		0.360		
C-06	Viga Primaria 02	1.0		1.0	5:03:00	5.050	8.10		0.623		0.623	1.984	8.066
					2:59:00	2.983		8.10	0.368		0.368		
					4:40:00	4.667	8.10		0.576		0.576		

C-06	Viga Primaria 02	1.0		1.0	2:33:00	2.550		8.10	0.315		0.315	1.782	8.979
C-04	Viga Secundaria 01	1.0		1.0	10:45:00	10.750	14.78		0.727		0.727	2.303	6.948
					6:16:00	6.267		14.78	0.424		0.424		
C-04	Viga Secundaria 01	1.0		1.0	9:58:00	9.967	14.29		0.697		0.697	2.314	6.915
					6:34:00	6.567		14.29	0.460		0.460		
C-04	Viga Secundaria 01	1.0		1.0	10:20:00	10.333	20.63		0.501		0.501	1.582	10.115
					5:59:00	5.983		20.63	0.290		0.290		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencofrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficiente	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-03	Viga Primaria 01	1,0		1,0	04:16	4,267	5,59		0,76		0,76	2,033	7,869
					01:25	1,417		5,59	0,25		0,25		
C-03	Viga Primaria 01	1,0		1,0	03:56	3,933	5,59		0,70		0,70	1,986	8,058
					01:37	1,617		5,59	0,29		0,29		
C-03	Viga Primaria 01	1,0		1,0	04:00	4,000	5,59		0,72		0,72	2,051	7,800
					01:44	1,733		5,59	0,31		0,31		
C-03	Viga Secundaria 01	1,0		1,0	05:55	5,917	8,13		0,73		0,73	2,112	7,577
					02:40	2,667		8,13	0,33		0,33		
C-03	Viga Secundaria 01	1,0		1,0	06:16	6,267	8,13		0,77		0,77	2,210	7,240
					02:43	2,717		8,13	0,33		0,33		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencofrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficiente	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-02	Losa aligerada 01	1,0		1,0	16:47:00	16.783	29,12		0,576		0,576	1,521	10,517
					5:22:00	5.367		29,12	0,184		0,184		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Encofrado (m <sup>2</sup> )	Desencofrado (m <sup>2</sup> )	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-01, C-03 y C-04	Losa aligerada 01	3,0		3,0	30:52:00	30,867	174,76		0,530		0,530	1,492	10,726
					12:35:00	12,583		174,76	0,216		0,216		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para mano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad (kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:31:38	2,5272	72,31		0,0349	0,0349		0,090	178,329
					0:43:00	0,7167		72,31	0,0099	0,0099			

C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:34:00	2,5667	72,31		0,0355	0,0355	0,090	177,994
					0:41:00	0,6833		72,31	0,0095	0,0095		
C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:46:00	2,7667	72,31		0,0383	0,0383	0,098	163,721
					0:46:00	0,7667		72,31	0,0106	0,0106		
C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:39:00	2,6500	72,31		0,0366	0,0366	0,095	168,489
					0:47:00	0,7833		72,31	0,0108	0,0108		
C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:40:00	2,6667	72,31		0,0369	0,0369	0,096	166,071
					0:49:00	0,8167		72,31	0,0113	0,0113		
C-08	Columna 01	1,0	1,0		2:28:00	2,4667	72,31		0,0341	0,0341	0,089	179,838
					0:45:00	0,7500		72,31	0,0104	0,0104		
C-08	Columna 02	1,0	1,0		5:34:04	5,5678	181,67		0,0306	0,0306	0,075	212,652
					1:16:00	1,2667		181,67	0,0070	0,0070		
C-08	Columna 02	1,0	1,0		4:59:00	4,9833	181,67		0,0274	0,0274	0,071	226,498
					1:26:00	1,4333		181,67	0,0079	0,0079		
C-08	Columna 02	1,0	1,0		5:12:00	5,2000	181,67		0,0286	0,0286	0,071	225,911
					1:14:00	1,2333		181,67	0,0068	0,0068		
C-08	Columna 02	1,0	1,0		5:26:00	5,4333	181,67		0,0299	0,0299	0,073	218,550
					1:13:00	1,2167		181,67	0,0067	0,0067		
C-08	Columna 03	1,0	1,0		4:50:00	4,8333	129,49		0,0373	0,0373	0,093	172,653
					1:10:00	1,1667		129,49	0,0090	0,0090		
C-08	Columna 03	1,0	1,0		4:48:00	4,8000	129,49		0,0371	0,0371	0,090	177,080
					1:03:00	1,0500		129,49	0,0081	0,0081		
					4:40:00	4,6667	129,49		0,0360	0,0360		



C-08	Columna 03	1,0	1,0		1:00:00	1,0000		129,49	0,0077	0,0077		0,088	182,809
C-08	Columna 03	1,0	1,0		4:58:00	4,9667	129,49		0,0384	0,0384		0,096	167,084
					1:14:00	1,2333		129,49	0,0095	0,0095			
C-08	Columna 04	1,0	1,0		5:39:00	5,6500	161,22		0,0350	0,0350		0,087	184,691
					1:20:00	1,3333		161,22	0,0083	0,0083			
C-08	Columna 04	1,0	1,0		5:48:00	5,8000	161,22		0,0360	0,0360		0,087	183,814
					1:13:00	1,2167		161,22	0,0075	0,0075			
C-08	Columna 04	1,0	1,0		5:44:00	5,7333	161,22		0,0356	0,0356		0,090	178,720
					1:29:00	1,4833		161,22	0,0092	0,0092			
C-08	Columna 04	1,0	1,0		5:32:00	5,5333	161,22		0,0343	0,0343		0,081	196,910
					1:01:00	1,0167		161,22	0,0063	0,0063			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para mano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:27:00	1,450	46,85		0,031	0,031		0,096	166,578
					0:48:00	0,800		46,85	0,017	0,017			
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:14:00	1,233	46,85		0,026	0,026		0,088	181,355
					0:50:00	0,833		46,85	0,018	0,018			
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:17:00	1,283	46,85		0,027	0,027		0,085	187,400
					0:43:00	0,717		46,85	0,015	0,015			

C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:06:00	1,100	46,85		0,023	0,023	0,089	179,904
					0:59:00	0,983		46,85	0,021	0,021		
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:02:00	1,033	46,85		0,022	0,022	0,084	190,576
					0:56:00	0,933		46,85	0,020	0,020		
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:15:00	1,250	46,85		0,027	0,027	0,088	182,829
					0:48:00	0,800		46,85	0,017	0,017		
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:03:00	1,050	46,85		0,022	0,022	0,088	182,829
					1:00:00	1,000		46,85	0,021	0,021		
C-07	Columna 02	1,0	1,0		3:40:00	3,667	141,61		0,026	0,026	0,069	232,784
					1:12:00	1,200		141,61	0,008	0,008		
C-07	Columna 02	1,0	1,0		3:57:00	3,950	141,61		0,028	0,028	0,071	224,333
					1:06:00	1,100		141,61	0,008	0,008		
C-07	Columna 02	1,0	1,0		3:23:00	3,383	141,61		0,024	0,024	0,067	237,667
					1:23:00	1,383		141,61	0,010	0,010		
C-07	Columna 02	1,0	1,0		3:51:00	3,850	141,61		0,027	0,027	0,072	222,862
					1:14:00	1,233		141,61	0,009	0,009		
C-07	Columna 03	1,0	1,0		4:08:00	4,133	185,12		0,022	0,022	0,070	229,014
					2:20:00	2,333		185,12	0,013	0,013		
C-07	Columna 03	1,0	1,0		4:07:00	4,117	185,12		0,022	0,022	0,069	232,004
					2:16:00	2,267		185,12	0,012	0,012		
C-07	Columna 03	1,0	1,0		4:43:00	4,717	185,12		0,025	0,025	0,077	209,077
					2:22:00	2,367		185,12	0,013	0,013		
					4:49:00	4,817	185,12		0,026	0,026		

C-07	Columna 03	1,0	1,0		2:34:00	2,567		185,12	0,014	0,014		0,080	200,581
C-07	Columna 03	1,0	1,0		3:53:00	3,883	185,12		0,021	0,021		0,070	228,426
					2:36:00	2,600		185,12	0,014	0,014			
C-07	Columna 03	1,0	1,0		4:33:00	4,550	185,12		0,025	0,025		0,075	214,632
					2:21:00	2,350		185,12	0,013	0,013			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:28:00	3,467	128,60		0,027	0,027		0,072	222,043
					1:10:00	1,167		128,60	0,009	0,009			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:45:00	3,750	128,60		0,029	0,029		0,076	210,676
					1:08:00	1,133		128,60	0,009	0,009			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:25:00	3,417	128,60		0,027	0,027		0,076	210,676
					1:28:00	1,467		128,60	0,011	0,011			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:49:00	3,817	128,60		0,030	0,030		0,078	205,076
					1:12:00	1,200		128,60	0,009	0,009			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		4:19:00	4,317	128,60		0,034	0,034		0,084	189,932
					1:06:00	1,100		128,60	0,009	0,009			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		4:22:00	4,367	128,60		0,034	0,034		0,086	185,369
					1:11:00	1,183		128,60	0,009	0,009			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:05:00	3,083	128,60		0,024	0,024		0,071	226,941
					1:27:00	1,450		128,60	0,011	0,011			
C-07	Columna 04	1,0	1,0		3:49:00	3,817	128,60		0,030	0,030		0,081	196,586
					1:25:00	1,417		128,60	0,011	0,011			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para mano de obra			Rendimiento	
		Bloque V (acero en columnas)	Op.	Of.	Pe.	Horas	Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficiente s	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:57:00	1,950	73,11		0,027	0,027		0,072	220,709
					0:42:00	0,700		73,11	0,010	0,010			
C-07	Columna 01	1,0	1,0		1:45:00	1,750	73,11		0,024	0,024		0,067	237,114
					0:43:00	0,717		73,11	0,010	0,010			
C-07	Columna 01	1,0	1,0		2:11:00	2,183	73,11		0,030	0,030		0,083	193,883
					0:50:00	0,833		73,11	0,011	0,011			
C-07	Columna 01	1,0	1,0		2:19:00	2,317	73,11		0,032	0,032		0,084	189,691
					0:46:00	0,767		73,11	0,010	0,010			
C-07	Columna 02	1,0	1,0		4:12:00	4,200	152,39		0,028	0,028		0,073	217,700
					1:24:00	1,400		152,39	0,009	0,009			
C-07	Columna 02	1,0	1,0		4:23:00	4,383	152,39		0,029	0,029		0,075	213,257
					1:20:00	1,333		152,39	0,009	0,009			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o (kg.)	Colocado (kg.)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-08	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:47:00	0,783	63,68		0,012	0,012		0,080	201,095
					1:45:00	1,750		63,68	0,027	0,027			
C-08	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:58:00	0,967	63,68		0,015	0,015		0,091	175,669
					1:56:00	1,933		63,68	0,030	0,030			
C-08	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:56:00	0,933	63,68		0,015	0,015		0,096	166,122
					2:08:00	2,133		63,68	0,034	0,034			
C-08	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		0:59:00	0,983	76,69		0,013	0,013		0,097	164,336
					2:45:00	2,750		76,69	0,036	0,036			
C-08	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		0:44:00	0,733	76,69		0,010	0,010		0,095	168,088
					2:55:00	2,917		76,69	0,038	0,038			
C-08	Viga Primaria 02	1,0	1,0		1:06:00	1,100	157,34		0,007	0,007		0,077	208,628
					4:56:00	4,933		157,34	0,031	0,031			
C-08	Viga Primaria 02	1,0	1,0		0:58:00	0,967	157,34		0,006	0,006		0,073	218,275
					4:48:00	4,800		157,34	0,031	0,031			
C-08	Viga Secundaria 02	1,0	1,0		1:03:00	1,050	151,64		0,007	0,007		0,082	195,140
					5:10:00	5,167		151,64	0,034	0,034			
C-08	Viga Secundaria 02	1,0	1,0		1:00:00	1,000	151,64		0,007	0,007		0,076	209,761
					4:47:00	4,783		151,64	0,032	0,032			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		1:00:00	1,000	150,41		0,007	0,007		0,069	231,400
					4:12:00	4,200		150,41	0,028	0,028			
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:54:00	0,900	150,41		0,006	0,006		0,070	227,750
					4:23:00	4,383		150,41	0,029	0,029			
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		1:12:00	1,200	150,41		0,008	0,008		0,076	209,266
					4:33:00	4,550		150,41	0,030	0,030			
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		1:02:00	1,033	150,41		0,007	0,007		0,069	230,661
					4:11:00	4,183		150,41	0,028	0,028			
C-07	Viga Primaria 02	1,0	1,0		1:12:00	1,200	191,56		0,006	0,006		0,069	230,448
					5:27:00	5,450		191,56	0,028	0,028			
C-07	Viga Primaria 02	1,0	1,0		1:06:00	1,100	191,56		0,006	0,006		0,070	227,596
					5:38:00	5,633		191,56	0,029	0,029			
C-07	Viga Primaria 02	1,0	1,0		1:12:00	1,200	191,56		0,006	0,006		0,072	223,177
					5:40:00	5,667		191,56	0,030	0,030			
C-07	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		2:10:00	2,167	351,72		0,006	0,006		0,077	208,427
					11:20:00	11,333		351,72	0,032	0,032			
C-07	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		2:25:00	2,417	351,72		0,007	0,007		0,079	201,463
					11:33:00	11,550		351,72	0,033	0,033			

C-07	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		2:33:00	2,550	354,36		0,007	0,007	0,081	198,243
					11:45:00	11,750		354,36	0,033	0,033		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:58:00	0,97	67,67		0,01	0,01	0,077	208,215	
					1:38:00	1,63		67,67	0,02	0,02			
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:47:00	0,78	67,67		0,01	0,01	0,072	220,963	
					1:40:00	1,67		67,67	0,02	0,02			
C-07	Viga Primaria 01	1,0	1,0		0:50:00	0,83	67,67		0,01	0,01	0,075	212,298	
					1:43:00	1,72		67,67	0,03	0,03			
C-07	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		1:10:00	1,17	95,01		0,01	0,01	0,075	212,115	
					2:25:00	2,42		95,01	0,03	0,03			
C-07	Viga Secundaria 01	1,0	1,0		1:09:00	1,15	95,01		0,01	0,01	0,077	207,295	
					2:31:00	2,52		95,01	0,03	0,03			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-08	Losa aligerada 01	1,0	1,0		1:12:00	1,200	121,64		0,010	0,010		0,074	216,249
					3:18:00	3,300		121,64	0,027	0,027			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Habilidad o(kg)	Colocado (kg)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-07 y C-08	Losa aligerada 01	2,0	2,0		5:10:00	5,167	1004,35		0,01	0,010		0,062	257,801
					10:25:00	10,417		1004,35	0,02	0,021			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para manode obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Colocado (m³)	Curado(m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:30:00	0,5000	0,55			0,9091	9,091	11,000	8,000
					0:03:00	0,0500		0,55		0,0909	0,909		
					0:27:00	0,4500	0,55			0,8182	8,182		



C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:02:50	0,0472		0,55		0,0859	0,859	9,944	8,849
C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:29:00	0,4833	0,55			0,8788	8,788	10,556	8,337
					0:02:40	0,0444		0,55		0,0808	0,808		
C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:25:00	0,4167	0,55			0,7576	7,576	9,333	9,429
					0:03:00	0,0500		0,55		0,0909	0,909		
C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:28:00	0,4667	0,55			0,8485	8,485	10,333	8,516
					0:03:00	0,0500		0,55		0,0909	0,909		
C-10	Columna 01		1,0	10,0	0:35:00	0,5833	0,55			1,0606	10,606	12,556	7,009
					0:02:40	0,0444		0,55		0,0808	0,808		
C-10	Columna 02		1,0	10,0	0:33:00	0,5500	0,77			0,7143	7,143	8,929	9,856
					0:04:30	0,0750		0,77		0,0974	0,974		
C-10	Columna 02		1,0	10,0	1:07:00	1,1167	0,77			1,4502	14,502	17,135	5,136
					0:04:58	0,0828		0,77		0,1075	1,075		
C-10	Columna 02		1,0	10,0	0:41:00	0,6833	0,77			0,8874	8,874	10,952	8,035
					0:05:00	0,0833		0,77		0,1082	1,082		
C-10	Columna 02		1,0	10,0	0:36:00	0,6000	0,77			0,7792	7,792	9,746	9,029
					00:04:56	0,0822		0,77		0,1068	1,068		
C-10	Columna 03		1,0	10,0	0:37:00	0,6167	0,73			0,8447	8,447	10,297	8,546
					0:04:00	0,0667		0,73		0,0913	0,913		
C-10	Columna 03		1,0	10,0	0:34:00	0,5667	0,73			0,7763	7,763	9,640	9,129
					0:04:23	0,0731		0,73		0,1001	1,001		
C-10	Columna 03		1,0	10,0	0:38:00	0,6333	0,73			0,8676	8,676	10,548	8,343
					0:04:00	0,0667		0,73		0,0913	0,913		

C-10	Columna 03		1,0	10,0	0:35:00	0,5833	0,73			0,7991	7,991	9,795	8,985
					0:04:00	0,0667		0,73		0,0913	0,913		
C-10	Columna 04		1,0	10,0	1:07:00	1,1167	1,01			1,1056	11,056	13,039	6,749
					0:04:50	0,0806		1,01		0,0798	0,798		
C-10	Columna 04		1,0	10,0	0:53:00	0,8833	1,01			0,8746	8,746	10,528	8,359
					0:05:00	0,0833		1,01		0,0825	0,825		
C-10	Columna 04		1,0	10,0	1:02:00	1,0333	1,01			1,0231	10,231	12,156	7,239
					0:04:58	0,0828		1,01		0,0820	0,820		
C-10	Columna 04		1,0	10,0	0:57:00	0,9500	1,01			0,9406	9,406	11,073	7,948
					0:04:00	0,0667		1,01		0,0660	0,660		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para manode obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Colocado (m³)	Curado(m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:24:00	0,400	0,27			1,481	14,815	16,975	5,184
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:14:00	0,233	0,27			0,864	8,642	10,185	8,640
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:20:00	0,333	0,27			1,235	12,346	14,259	6,171
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
					0:17:00	0,283	0,27			1,049	10,494		

C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617	12,222	7,200
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:19:00	0,317	0,27			1,173	11,728	13,580	6,480
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:16:00	0,267	0,27			0,988	9,877	11,543	7,624
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:14:00	0,233	0,27			0,864	8,642	10,185	8,640
					0:01:00	0,017		0,27		0,062	0,617		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:36:00	0,600	0,68			0,882	8,824	10,020	8,782
					0:01:10	0,019		0,68		0,029	0,286		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:33:00	0,550	0,68			0,809	8,088	9,301	9,461
					0:01:30	0,025		0,68		0,037	0,368		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:35:00	0,583	0,68			0,858	8,578	9,818	8,963
					0:01:25	0,024		0,68		0,035	0,347		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:38:00	0,633	0,68			0,931	9,314	10,650	8,263
					0:01:30	0,025		0,68		0,037	0,368		
C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:46:00	0,767	0,90			0,852	8,519	9,676	9,095
					0:01:30	0,025		0,90		0,028	0,278		
C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:48:00	0,800	0,90			0,889	8,889	10,090	8,721
					0:01:32	0,026		0,90		0,028	0,284		
C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:52:00	0,867	0,90			0,963	9,630	10,898	8,075
					0:01:30	0,025		0,90		0,028	0,278		
C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:44:00	0,733	0,90			0,815	8,148	9,269	9,495
					0:01:30	0,025		0,90		0,028	0,278		

C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:46:00	0,767	0,90			0,852	8,519	9,669	9,101
					0:01:28	0,024		0,90		0,027	0,272		
C-09	Columna 03		1,0	10,0	0:50:00	0,833	0,90			0,926	9,259	10,504	8,378
					0:01:34	0,026		0,90		0,029	0,290		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:39:00	0,650	0,65			1,000	10,000	11,291	7,794
					0:01:02	0,017		0,65		0,026	0,265		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:31:00	0,517	0,65			0,795	7,949	9,026	9,750
					0:01:00	0,017		0,65		0,026	0,256		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:28:00	0,467	0,65			0,718	7,179	8,203	10,728
					0:01:05	0,018		0,65		0,028	0,278		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:30:00	0,500	0,65			0,769	7,692	8,744	10,065
					0:01:00	0,017		0,65		0,026	0,256		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:35:00	0,583	0,65			0,897	8,974	10,154	8,667
					0:01:00	0,017		0,65		0,026	0,256		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:33:00	0,550	0,65			0,846	8,462	9,533	9,231
					0:00:48	0,013		0,65		0,021	0,205		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:30:00	0,500	0,65			0,769	7,692	8,744	10,065
					0:01:00	0,017		0,65		0,026	0,256		
C-09	Columna 04		1,0	10,0	0:34:00	0,567	0,65			0,872	8,718	9,872	8,914
					0:01:00	0,017		0,65		0,026	0,256		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para manode obra			Rendimiento	
		Bloque V (concreto en columnas)	Op.	Of.	Pe.	Horas	Colocado (m³)	Curado(m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:25:00	0,417	0,47			0,887	8,865	10,142	8,677
					0:01:00	0,017		0,47		0,035	0,355		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:26:00	0,433	0,47			0,922	9,220	10,532	8,356
					0:01:00	0,017		0,47		0,035	0,355		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:23:00	0,383	0,47			0,816	8,156	9,362	9,400
					0:01:00	0,017		0,47		0,035	0,355		
C-09	Columna 01		1,0	10,0	0:24:00	0,400	0,47			0,851	8,511	9,752	9,024
					0:01:00	0,017		0,47		0,035	0,355		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:47:00	0,783	0,83			0,944	9,438	10,676	8,243
					0:01:20	0,022		0,83		0,027	0,268		
C-09	Columna 02		1,0	10,0	0:52:00	0,867	0,83			1,044	10,442	11,817	7,447
					0:01:30	0,025		0,83		0,030	0,301		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Bloque I (concreto en vigas)	Op.	Of.	Pe.	Horas	Colocado (m³)	Curado (m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*Nº Trabaj)/S.C
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:36:00	0,600	0,62		0,9677	9,677	11,015	7,989	
					0:01:15	0,021		0,62	0,0336	0,336			
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:37:00	0,617	0,62		0,9946	9,946	11,335	7,763	
					0:01:20	0,022		0,62	0,0358	0,358			
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:40:00	0,667	0,62		1,0753	10,753	12,272	7,171	
					0:01:30	0,025		0,62	0,0403	0,403			
C-10	Viga Secundaria 01		1,0	10,0	0:41:00	0,683	0,65		1,0513	10,513	11,926	7,379	
					0:01:17	0,021		0,65	0,0329	0,329			
C-10	Viga Secundaria 01		1,0	10,0	0:45:00	0,750	0,65		1,1538	11,538	13,068	6,734	
					0:01:20	0,022		0,65	0,0342	0,342			
C-10	Viga Primaria 02		1,0	10,0	1:15:00	1,250	1,11		1,1261	11,261	12,635	6,965	
					0:01:30	0,025		1,11	0,0225	0,225			
C-10	Viga Primaria 02		1,0	10,0	1:13:00	1,217	1,11		1,0961	10,961	12,305	7,152	
					0:01:30	0,025		1,11	0,0225	0,225			
C-10	Viga Secundaria 02		1,0	10,0	1:05:00	1,083	1,02		1,0621	10,621	11,953	7,362	
					0:01:30	0,025		1,02	0,0245	0,245			
C-10	Viga Secundaria 02		1,0	10,0	1:10:00	1,167	1,02		1,1438	11,438	12,851	6,848	
					0:01:30	0,025		1,02	0,0245	0,245			

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Bloque IV (concreto en vigas)	Op.	Of.	Pe.	Horas	Colocado (m³)	Curado (m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-09	Viga Primaria 01		2,0	20,0	0:39:00	0,650	1,13		1,150	11,504	13,142	6,696	
					0:01:30	0,025		1,13	0,044	0,442			
C-09	Viga Primaria 01		2,0	20,0	0:37:00	0,617	1,13		1,091	10,914	12,460	7,063	
					0:01:24	0,023		1,13	0,041	0,413			
C-09	Viga Primaria 01		2,0	20,0	0:31:00	0,517	1,13		0,914	9,145	10,546	8,345	
					0:01:30	0,025		1,13	0,044	0,442			
C-09	Viga Primaria 01		2,0	20,0	0:28:00	0,467	1,13		0,826	8,260	9,572	9,193	
					0:01:30	0,025		1,13	0,044	0,442			
C-09	Viga Primaria 02		2,0	20,0	0:44:00	0,733	1,35		1,086	10,864	12,539	7,018	
					0:02:10	0,036		1,35	0,053	0,535			
C-09	Viga Primaria 02		2,0	20,0	0:41:00	0,683	1,35		1,012	10,123	11,679	7,535	
					0:02:00	0,033		1,35	0,049	0,494			
C-09	Viga Primaria 02		2,0	20,0	0:40:00	0,667	1,35		0,988	9,877	11,475	7,669	
					0:02:15	0,038		1,35	0,056	0,556			
C-09	Viga Secundaria 01		2,0	20,0	1:22:00	1,367	2,52		1,085	10,847	12,295	7,157	
					0:02:30	0,042		2,52	0,033	0,331			
C-09	Viga Secundaria 01		2,0	20,0	1:00:00	1,000	2,52		0,794	7,937	9,070	9,703	
					0:02:20	0,039		2,52	0,031	0,309			
					2:18:00	2,300	2,52		0,913	9,127			

C-09	Viga Secundaria 01		1,0	10,0	0:02:30	0,042		2,52		0,017	0,165	10,222	8,609
------	--------------------	--	-----	------	---------	-------	--	------	--	-------	-------	--------	-------

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte paramano de obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Colocado (m³)	Curado (m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:35:00	0,58	0,58			1,006	10,057	11,379	7,733
					0:01:00	0,02		0,58		0,029	0,287		
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:33:00	0,55	0,58			0,948	9,483	10,737	8,196
					0:00:58	0,02		0,58		0,028	0,278		
C-10	Viga Primaria 01		1,0	10,0	0:37:00	0,62	0,58			1,063	10,632	12,011	7,326
					0:01:00	0,02		0,58		0,029	0,287		
C-10	Viga Secundaria 01		1,0	10,0	0:46:00	0,77	0,76			1,009	10,088	11,338	7,762
					0:01:00	0,02		0,76		0,022	0,219		
C-10	Viga Secundaria 01		1,0	10,0	0:47:00	0,78	0,76			1,031	10,307	11,579	7,600
					0:01:00	0,02		0,76		0,022	0,219		



Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para manode obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Colocado (m³)	Curado (m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-09	Losa aligerada 01		1,0	10,0	2:05:00	2,083	2,47			0,8435	8,435	9,587	9,179
					0:04:10	0,069		2,47		0,0281	0,281		

Código de obra	Descripción	Cuadrilla			Tiempo		Rendimiento		Coeficiente de aporte para manode obra			Rendimiento	
		Op.	Of.	Pe.	Horas		Colocado (m³)	Curado (m³)	Op.	Of.	Pe.	S.C= suma de coeficientes	R=(8*N° Trabaj)/S.C
C-09 y C-10	Losa aligerada 01		2,0	20,0	4:28:00	4,467	15,09			0,592	5,920	7,484	11,758
					0:40:00	0,667		15,09		0,088	0,884		

**C) Datos de factores de rendimiento**

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Encofrado en columnas	1	1	1	1	1	15	4	2	2	3	3	2	3	12	3	3	2	3	4	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	1	1	1	3	19	5	4	3	3	3	2	4	12	3	3	2	3	4	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	1	1	2	1	12	3	2	2	1	3	2	2	11	3	3	2	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	1	1	2	3	16	4	3	3	2	3	2	3	11	3	3	2	3	3	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	1	1	3	1	13	4	2	2	1	3	2	3	11	3	3	2	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	1	1	3	3	16	4	3	2	2	3	2	4	11	3	3	2	3	3	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	7	1	1	4	1	15	4	2	2	3	3	2	3	12	3	3	2	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	1	1	4	3	20	5	3	3	4	3	3	4	12	3	3	2	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	1	1	5	1	15	4	2	2	3	3	2	3	12	3	3	2	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	1	1	5	3	19	5	3	3	3	3	3	4	12	3	3	2	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	1	1	6	1	17	5	2	3	3	3	3	3	12	3	3	2	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	1	1	6	3	20	5	4	4	3	3	2	4	12	3	3	2	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Encofrado en	1	1	2	1	1	15	4	2	2	3	3	2	3	15	4	4	4	3	4	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	1	2	1	3	19	5	4	3	3	3	2	4	15	4	4	4	3	4	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	1	2	2	1	12	3	2	2	1	3	2	2	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	1	2	2	3	16	4	3	3	2	3	2	3	14	4	4	4	3	3	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	1	2	3	1	13	4	2	2	1	3	2	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	1	2	3	3	16	4	3	2	2	3	2	4	14	4	4	4	3	3	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3

vigas	7	1	2	4	1	15	4	2	2	3	3	2	3	15	4	4	4	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	1	2	4	3	20	5	3	3	4	3	3	4	15	4	4	4	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	1	2	5	1	15	4	2	2	3	3	2	3	15	4	4	4	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	1	2	5	3	19	5	3	3	3	3	3	4	15	4	4	4	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	1	2	6	1	17	5	2	3	3	3	3	3	15	4	4	4	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	1	2	6	3	20	5	4	4	3	3	2	4	15	4	4	4	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Encofrado en losas aligeradas	1	1	3	1	1	15	4	2	2	3	3	2	3	14	4	4	3	3	4	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	1	3	1	3	19	5	4	3	3	3	2	4	14	4	4	3	3	4	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	1	3	2	1	12	3	2	2	1	3	2	2	13	3	4	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	1	3	2	3	16	4	3	3	2	3	2	3	13	3	4	3	3	3	9	2	3	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	1	3	3	1	13	4	2	2	1	3	2	3	13	3	4	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	1	3	3	3	16	4	3	2	2	3	2	4	13	3	4	3	3	3	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	7	1	3	4	1	15	4	2	2	3	3	2	3	14	4	4	3	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	1	3	4	3	20	5	3	3	4	3	3	4	14	4	4	3	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	1	3	5	1	15	4	2	2	3	3	2	3	14	4	4	3	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	1	3	5	3	19	5	3	3	3	3	3	4	14	4	4	3	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	1	3	6	1	17	5	2	3	3	3	3	3	14	4	4	3	3	4	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	1	3	6	3	20	5	4	4	3	3	2	4	14	4	4	3	3	4	10	2	3	3	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Acero en columnas	1	2	1	7	1	16	4	2	2	3	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	2	1	7	2	18	5	3	3	3	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	2	1	8	1	18	5	2	3	4	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	2	1	8	2	16	4	3	3	2	3	2	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Acero en vigas	1	2	2	7	1	16	4	2	2	3	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	2	2	7	2	18	5	3	3	3	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	2	2	8	1	18	5	2	3	4	3	3	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	2	2	8	2	16	4	3	3	2	3	2	3	14	4	4	4	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Acero en losas aligeradas	1	2	3	7	1	16	4	2	2	3	3	3	3	12	3	3	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	2	3	7	2	18	5	3	3	3	3	3	3	12	3	3	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	2	3	8	1	18	5	2	3	4	3	3	3	12	3	3	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	2	3	8	2	16	4	3	3	2	3	2	3	12	3	3	3	3	3	8	2	2	2	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Concreto en columnas	1	3	1	9	2	16	4	3	3	2	3	2	3	11	3	3	3	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	3	1	9	3	13	4	3	2	1	2	1	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	3	1	9	3	20	5	4	3	4	2	3	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	7	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	3	1	9	3	19	5	4	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	3	1	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	3	1	10	2	18	5	3	3	3	3	3	3	11	3	3	3	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	13	3	1	10	3	19	5	3	3	4	2	3	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	14	3	1	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	15	3	1	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	16	3	1	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	17	3	1	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	18	3	1	10	3	16	4	3	3	2	2	2	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	19	3	1	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	20	3	1	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	21	3	1	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	22	3	1	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Concreto en vigas	1	3	2	9	2	16	4	3	3	2	3	2	3	11	3	3	3	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	3	2	9	3	13	4	3	2	1	2	1	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	3	2	9	3	20	5	4	3	4	2	3	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	7	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	3	2	9	3	19	5	4	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	3	2	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	3	2	10	2	18	5	3	3	3	3	3	3	11	3	3	3	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	13	3	2	10	3	19	5	3	3	4	2	3	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	14	3	2	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	15	3	2	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	16	3	2	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	17	3	2	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	18	3	2	10	3	16	4	3	3	2	2	2	4	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	19	3	2	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	20	3	2	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	21	3	2	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	22	3	2	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	11	3	3	3	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3

		A		B	C	I	I	P1	P2	P3	P4	P5	P6	II	II	P8	P9	P10	P11	III	III	P15	P16	P17	P18	IV	IV	P19	P20	P21	P22
Concreto en losas aligeradas	1	3	3	9	2	16	4	3	3	2	3	2	3	10	2	3	2	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	2	3	3	9	3	13	4	3	2	1	2	1	4	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	3	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	4	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	5	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	6	3	3	9	3	20	5	4	3	4	2	3	4	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	7	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	8	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	9	3	3	9	3	19	5	4	3	4	2	3	3	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	10	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	11	3	3	9	3	21	5	4	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	12	3	3	10	2	18	5	3	3	3	3	3	3	10	2	3	2	2	3	9	2	2	3	3	1	11	3	4	2	2	3
	13	3	3	10	3	19	5	3	3	4	2	3	4	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	14	3	3	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	15	3	3	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	16	3	3	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	17	3	3	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	18	3	3	10	3	16	4	3	3	2	2	2	4	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	19	3	3	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	20	3	3	10	3	18	5	3	3	4	2	3	3	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	21	3	3	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3
	22	3	3	10	3	20	5	3	3	4	2	3	5	10	2	3	2	2	3	7	1	1	2	3	1	11	3	4	2	2	3

## ANEXO 2





**A) Panel fotográfico**



**Figura 51 —Proceso de doblado y corte de acero (habilitado de acero), de acuerdo a los requerimientos específicos del proyecto**



**Figura 52 — Personal obrero realizando el encofrado de columnas del bloque I**



**Figura 53 — Personal obrero realizando el encofrado de vigas del bloque I**



**Figura 54 — Personal obrero ejecutando el colocado y amarre de acero en vigas del bloque I**





**Figura 55 — Encofrado de losa aligerada del bloque I**



**Figura 56 — Personal obrero efectuando el habilitado de formas para encofrados según especificaciones técnicas**



**Figura 57 — Personal técnico efectuando el izado de acero para columnas del bloque IV**



**Figura 58 — Personal obrero ejecutando el vaciado de columnas del bloque IV**





**Figura 59** — Personal obrero realizando el colocado y amarre de acero en vigas del bloque IV según especificaciones técnica



**Figura 60** — Personal obrero realizando el encofrado de losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas



**Figura 61 — Personal obrero realizando el encofrado de losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas**



**Figura 62 — Personal obrero realizando el colocado y amarre de acero en losa aligerada del bloque IV según especificaciones técnicas**





**Figura 63 — Personal obrero realizando el preparado de concreto para vaciado de acuerdo a la dosificación dada**



**Figura 64 — Personal obrero realizando el preparado de concreto para vaciado de acuerdo a la dosificación dada**





**Figura 65** — Personal obrero ejecutando el vaciado de losa aligerada del bloque IV, con supervisión del personal técnico



**Figura 66** — Personal obrero ejecutando el vaciado de losa aligerada del bloque IV, con supervisión del personal técnico





**Figura 67 — Personal obrero y técnico participando en charlas de lavado de manos y cuidados para la prevención y control de exposición del COVID-19**



**Figura 68 — Personal obrero realizando el desencofrado de losa aligerada**

## ANEXO 3



A) Resolución de aprobación del expediente técnico



GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad



RESOLUCIÓN GERENCIAL REGIONAL

Nº 104 -2019 – GR/APURÍMAC/GRI.

Abancay, 23 SEP. 2019

VISTOS:

El Informe Nº 1025-2019.GR.APURIMAC-GG/ORFEI de fecha 11/09/2019, Informe Nº 251-2019-GR.APURIMAC/GG-ORFEI/CIS/JPG de fecha 10/09/2019, Memorando Nº 1108-2019-GRAP/13/GRI de fecha 04/09/2019, Informe Nº 1144-2019-GRAP/GRI/SGED de fecha 02/09/2019, CARTA Nº 005-2019/GRAP/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA de fecha 23/08/2019, ACTA 005-2019/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA de fecha 23/08/2019, Informe de Evaluación Nº 005-2019-GR.APURIMAC/CRAET/I.E.S.A.T.HUANCARAMA y demás documentos que forman parte integrante de la presente Resolución, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 191º de la Constitución Política del Perú señala que: Los Gobiernos Regionales, gozan de autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, norma constitucional concordante con los artículos 2º y 4º de la Ley Nº 27867 - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus leyes modificatorias, que establece: "Los Gobiernos Regionales emanan de la voluntad popular. Son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, cuya finalidad esencial es fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo";



Que, se tiene el Decreto Legislativo Nº 1252 que Crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones que Deroga la Ley Nº 27293 - Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado el 30 de Noviembre del 2016. "Artículo 1. Objeto: crease el Sistema Nacional de Programación Multianual de Gestión de Inversión como Sistema Administrativo del Estado, con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicio y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país y deróguese la ley Nº 27293, ley del sistema Nacional de Inversión Pública".



Que, Se tiene el Decreto Legislativo Nº 1432 que modifica el Decreto Legislativo 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley Nº 27293 - Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado a los quince días del mes de setiembre el 2018;



Que, se tiene el Decreto Supremo Nº 242-2018-EF- Aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo Nº1252 Decreto Legislativo que Crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, el mismo que en su Artículo 3º.- Principios Rectores, Literal C) *Los fondos públicos destinados a la inversión deben relacionarse con la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país, con un enfoque territorial. Literal D) los recursos destinados a la inversión deben procurar el mayor impacto en la sociedad. Artículo 4º.- Fases del ciclo de Inversión.- 4.1 el ciclo de inversión tiene las siguientes fases: a) Programación Multianual de Inversiones: consiste en un proceso de coordinación y articulación interinstitucional e intergubernamental, de proyección tri-anual, como mínimo, tomando en cuenta los fondos públicos destinados a la inversión proyectados en el Marco Macroeconómico multianual, el cual está a cargo de los sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales. (...) C) Ejecución: comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. (...).*







GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad



Que, con Resolución Ejecutiva Regional N° 147-2010-GR.APURIMAC/PR, se aprueba la Directiva N° 001-2010-GR.APURIMAC/PR- "Para Formulación, Ejecución y Supervisión de Proyectos en la Fase de Inversión por Administración Directa o Encargo" del Gobierno Regional de Apurímac, en base al cual se ha elaborado el Expediente Técnico Reformulado del Proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac";

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, cuyo Texto Único Ordenado fue aprobado por el Decreto Supremo N° 242-2018-EF, se creó el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones como Sistema Administrativo del Estado con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país; Que, de acuerdo al párrafo 5.2 del artículo 5° del Decreto Legislativo N° 1252 y los incisos 1 y 2 del párrafo 8.2 del artículo 8° de su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas es el ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y en su calidad de más alta autoridad técnico normativa aprueba las directivas y demás normas complementarias necesarias para el funcionamiento del referido Sistema Nacional y la aplicación de las fases del Ciclo de Inversión;

Que, mediante Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01 Publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 23 de Enero de 2019, Aprueban la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Directiva N° 001-2019-EF/63.01, en su Artículo 32. Elaboración y aprobación del expediente técnico o documento equivalente, numeral 32.3 "Previamente al registro del resultado del expediente técnico o documento equivalente, la UEI remite el Formato N° 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión debidamente visado y firmado a la UF para su revisión, evaluación y posterior aprobación de la consistencia de dicho documento con la concepción técnica y el dimensionamiento del proyecto de inversión. La aprobación de la referida consistencia constituye requisito previo para la aprobación del expediente técnico o documento equivalente". 32.4 La aprobación del expediente técnico o documento equivalente se realiza de acuerdo a la normativa de organización interna de la entidad o estatuto de la empresa pública a cargo de la ejecución de la inversión."

Que, mediante Resolución Gerencial Regional N° 005-2019-GR/APURIMAC/GRI, de fecha 29/01/2019 el Gerente Regional de Infraestructura, mediante el cual Resuelve: **Reconformar**, la Comisión de Revisión y Aprobación del Expediente Técnico CRAET, para la aprobación del Expediente Técnico del Proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; proponiendo para ello a tres profesionales:

- Presidente : Ing. Leonel Sarmiento Sotta
- Integrante : Ing. Ángel Américo Mendoza Navarro
- Integrante : Ing. Fernando Quispe Choqqe

Que, mediante Carta N° 008-2019/GRAP/GRI-SGED de fecha 18/02/2019 el Sub Gerente de Estudios Definitivos, Ing. Christian J. Chávez Ugarte, remite la Carta N° 002-2019-INTEGRANTE C.CRAET de fecha 13/02/2019 emitida por los miembros del CRAET, remitiendo las observaciones al expediente técnico del proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; para su debida subsanación e implementación correspondiente;

Que, mediante Carta N° 080-2019-GRA/GRI/SGED de fecha 01/08/2019, el Sub Gerente de Estudios Definitivos - Ing. Christian J. Chávez Ugarte; remite el Informe N° 103-2019-GRA/GRI-SGED/ING.HETS de fecha 25/07/2019 del Coordinador de Proyectos - Ing. Henry Ebliton Tello Salas, alcanzando la absolución de las observaciones realizada por la comisión de revisión y aprobación de expedientes técnicos







**GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
*Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad*



(CRAET) del proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac";

Que, mediante Informe de Evaluación N° 005-2019-GR.APURIMAC/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA, emitida por la Comisión del CRAET, el mismo que en sus conclusiones detalla:

- Que, de acuerdo a la revisión realizada por los miembros de la Comisión de Revisión y Aprobación de Expediente Técnico, **SE HA ENCONTRADO CONFORME TÉCNICAMENTE.**
- Se recomienda a la Gerencia Regional de Infraestructura, registrar el Estudio Definitivo **APROBADO** por esta Comisión y posteriormente remitir el expediente a la Oficina Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones, para la elaboración del **INFORME DE CONSISTENCIA** respectivo.
- Se recomienda a la Sub Gerencia de Obras, disponer que antes de iniciar el proceso de ejecución del proyecto se emita un informe de compatibilidad a efectos de absolver las observaciones que se pudieran presentar;

Que, en fecha 23/08/2019 se emite el ACTA 005-2019/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA, "ACTA DE LA COMISIÓN DE EVALUACION Y APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO", como resultado de la evaluación, la comisión emite su informe en los términos siguientes:

1. El proyecto fue viabilizado a nivel de perfil con código SNIP 175039 y código Unificado 2234551 de fecha 15 de abril del año 2013, por un monto de S/. 5'514,913.00 soles.
2. La aprobación se emite al estudio definitivo, el cual contiene los componentes de Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Especiales e Instalaciones Sanitarias.
3. De los contenidos queda **CONFORME** en todos sus extremos detallados.
4. El monto de Inversión alcanza la suma total de **S/. 7'084,463,57 soles**, habiéndose incrementado en S/. 1'569,550.57 soles, que implica un +28.46% con respecto al monto declarado viable.
5. El nuevo monto de inversión se desgrega de la siguiente manera:

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL	
<b>A.- INFRAESTRUCTURA</b>	<b>COSTO</b>
1 00 OBRAS PROVISIONALES - TRABAJOS PRELIMINARES SEGURIDAD Y SALUD	180,222.81
2 00 ESTRUCTURAS	2,548,716.14
3 00 ARQUITECTURA	1,815,390.56
4 00 INSTALACIONES SANITARIAS	284,559.78
5 00 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES	481,377.34
6 00 OBRAS DE REHABILITACION	324,528.79
<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>5,635,185.42</b>
GASTOS GENERALES	8.98%
	376,180.75
<b>A.1 PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA</b>	<b>S/. 6,011,376.17</b>
<b>B.- OTROS COMPONENTES</b>	
EQUIPAMIENTO, MODULARIO Y MAT DIDACTICO	430,809.00
CAPACITACION SOCIAL	43,306.90
MITIGACION AMBIENTAL	21,971.00
PLAN DE CONTINGENCIA	56,531.20
<b>B.1 PRESUPUESTO DE OTROS COMPONENTES</b>	<b>S/. 552,618.10</b>
<b>PRESUPUESTO BASE - V.R. (A.1 + B.1)</b>	<b>S/. 6,563,994.27</b>
GASTOS DE SUPERVISION	133,329.25
GASTOS DE GESTION DE PROYECTO	67,471.18
GASTOS DE LIQUIDACION DE PROYECTO	30,500.00
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	283,198.87
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>S/. 7,084,463.57</b>

SON: Siete millones ochenta y cuatro mil cuatrocientos sesenta y tres con 57/100 soles

6. De acuerdo a la revisión realizada por los miembros de la Comisión de Revisión y Aprobación del Expediente Técnico (CRAET), **SE HA ENCONTRADO CONFORME TÉCNICAMENTE.**
7. La modalidad de ejecución de obra es: **POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**
8. El plazo de ejecución del proyecto es: **12 meses (360 días calendario).**
9. La Unidad Ejecutora es el Gobierno Regional de Apurímac;







GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad



Que, la Comisión de Revisión y Aprobación del Expediente Técnico del Proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; en fecha 23/08/2019 presento a la Sub Gerencia de Estudios Definitivos la CARTA N° 005-2019/GRAP/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA, otorgando su dictamen, encontrando como resultado de la evaluación realizada al expediente técnico **SE ENCUENTRA CONFORME TÉCNICAMENTE**; por lo que adjunta el acta suscrita por los miembros integrantes del CRAET, ACTA 005-2019/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA de fecha 23/08/2019;

Que, en fecha 02/09/2019, el Sub Gerente de Estudios Definitivos - Ing. Christian J. Chávez Ugarte, emite el Informe N° 1144-2019-GRAP/GRI/SGED, dirigido al Gerente Regional de Infraestructura, señalando que el Comité de Revisión y Aprobación del Expediente Técnico; luego de realizada la revisión, evaluación al proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; con ACTA 005-2019/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA, Acta de la Comisión de Revisión y Aprobación del Expediente Técnico y el Informe de Evaluación N° 005-2019-GR.APURIMAC/CRAET/I.E.S.J.A.T.HUANCARAMA; informa sobre el resultado de la formulación del Expediente Técnico, el cual **SE HA ENCONTRADO TÉCNICAMENTE CONFORME** y recomienda a la Gerencia de Infraestructura, realizar ante la ORFEI, el registro de las modificaciones y/o informe de consistencia respectivo en el banco de proyectos, y así que dicho proyecto pueda ser ejecutado;

Que, en fecha 04/09/2019, el Gerente Regional de Infraestructura, mediante Memorando N° 1108-2019-GRAP/13/GRI, dirigido al Director Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones (ORFEI), mediante el cual comunica que habiéndose culminado la elaboración del Expediente Técnico del Proyecto "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; con código SNIP N° 75039, el mismo que cuenta Técnicamente Conforme por la Comisión del CRAET, es necesario para su aprobación Resolutiva, contar con el Informe Técnico de Consistencia;

Que, en fecha 10/09/2019 el Formador- Evaluador de Proyectos de Inversión Econ. Carina Incabueno Suyo, y el Arq. Joel Pacheco Gonzales, emiten el Informe N° 251-2019-GR.APURIMAC/GG-ORFEI/CIS/JPG, dirigido al Director Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones - Ing. Sixto Valenzuela Conuma; señalando que en mérito a la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada con Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, se revisa y evalúa la consistencia de la concepción técnica y dimensionamiento entre el expediente técnico y el estudio de pre inversión que sustento la declaración de viabilidad en la fase de formulación y evaluación; señalando en sus conclusiones que:

De acuerdo a la revisión y evaluación realizada se concluye que en la etapa de elaboración del Expediente Técnico no se ha modificado:

- El objetivo, localización y consistencia técnica y dimensionamiento del PI.
- **Respecto a la tecnología**; la elaboración del perfil ha sido de acuerdo a las normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular 2014 para el nivel inicial, Diseño de Locales de Educación Básica Regular Primaria - Secundaria 2009, Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015 para el nivel primaria y secundaria. La elaboración del Expediente Técnico ha sido con la Norma Técnica "criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria MINEDU-2019" y el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Las variaciones presentadas no cambian la concepción técnica, debido a que solo se tuvo mayores metrados, de acuerdo a la norma técnica con la que se aprueba el programa arquitectónico, lo cual se puede verificar en los siguientes cuadros.
- Se presenta variaciones de metas, los mismos que no modifican la concepción técnica y el objetivo del proyecto.







GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad



Por lo tanto, la Oficina Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones APRUEBA la Consistencia Técnica, Económica y el Dimensionamiento del PI: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; con código único N° 2234551, (con código SNIP N° 175039)

Asimismo en sus recomendaciones señala que:

Durante la Fase de Ejecución, es responsabilidad de la UEI:

- ✓ Cautelar que se mantenga la concepción técnica, económica y dimensionamiento de los proyectos de inversión durante la ejecución física de estos, de acuerdo al Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Capítulo III, Artículo 17, Numeral 17.8, Las modificaciones que se presenten durante la ejecución física del proyecto de inversión deben mantener la concepción técnica, económica y dimensionamiento. Estas modificaciones son registradas por la UEI antes de ser ejecutadas.
- ✓ Las modificaciones durante la ejecución física de las inversiones deben ser registradas por la UEI antes de su ejecución, mediante el Formato N° 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión y Formato N° 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, según corresponda, y siempre que se mantenga la concepción técnica y dimensionamiento, en el caso de proyectos de inversión.
- ✓ Vigilar permanentemente el avance de las mismas, inclusive cuando no las ejecute directamente, verificando que se mantengan las condiciones, parámetros y cronograma de ejecución previstos en los expedientes técnicos o documentos equivalentes.
- ✓ Se recomienda a la Unidad Ejecutora de Inversiones - UEI Gerencia Regional de Infraestructura, concluir el registro en el Banco de Inversiones de acuerdo a lo establecido en la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

Que, fecha 11/09/2019 el Director Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones - Ing. Sixto Valenzuela Conuma, emite el Informe N° 1025-2019.GR.APURÍMAC-GG/ORFEI, dirigido al Gerente Regional de Infraestructura - Ing. Miguel Ángel Azurin Solís, señala que de acuerdo a la revisión y evaluación realizada se concluye que, la Oficina Regional de Formulación y Evaluación de Inversiones - ORFEI APRUEBA la consistencia técnica, económica y el dimensionamiento del PI: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"; con código único N° 2234551, de acuerdo al Informe N° 251-2019-GR.APURIMAC/GG-ORFEI/CIS/JPG;

Que, teniendo en consideración los antecedentes respectivos, mediante proveído administrativo N° 7146 de fecha 13/09/2019, la Gerencia Regional de Infraestructura, aprueba la consistencia técnica, remitiendo la documentación a fin de proyectar el Acto Resolutivo correspondiente;

Que, en fecha 17/09/2019, se emite el Informe N° 132-2019-GR-GRAP/13/GRI/CBEM, en el que señala: 1.- Que, las áreas competentes, el Sub Gerente de Estudios Definitivos, el Comité CRAET y la Gerencia Regional de Infraestructura, han emitido informes en donde ellos sustentan de acuerdo a su especialidad técnica que este expediente se encuentra conforme y quienes recomiendan su aprobación técnica correspondiente; 2.- Que, según el trámite de la aprobación se ha cumplido con la formalidad de Ley, por lo que efectivamente este expediente cuenta con los lineamientos de la normativa del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, el mismo que esta de acorde con la Directiva N° 001-2010-GR-APURIMAC/PR; por lo que de acuerdo a los antecedentes y a los informes técnicos emitidos por las áreas correspondientes quienes recomiendan APROBAR el Expediente Técnico del Proyecto: **Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac**"; con un presupuesto total de **S/ 7'084,463.57 (Siete Millones Ochenta y Cuatro Mil Cuatrocientos Sesenta y Tres con 57/100 Soles)**, que se ejecutara por la modalidad de ejecución **Administración Indirecta – Por Contrata**;

Qué; de la revisión del Expediente Técnico del Proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas,







**GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
*Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"*



**Región Apurímac**"; con código SNIP N° 175039 y código Único N° 2234551, se verifica que: 1) Cuenta con los informes técnicos de las áreas usuarias, las cuales otorgan la viabilidad y procedencia en tales extremos. 2) El Expediente Técnico cuenta con la siguiente información: contiene 01 Proyecto de Instituciones Educativas Básica Regular, que comprende 10 tomos (archivadores), 02 CD y 102 folios, que se detalla:

- **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA, DISTRITO DE HUANCARAMA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC"; 10 Tomos (Archivadores), Tomo I (del folio 001 al folio 799), Tomo II (del folio 001 al folio 716), Tomo III (del folio 001 al folio 403), Tomo IV (del folio 001 al folio 348), Tomo V (del folio 001 al folio 46), Tomo VI (del folio 001 al folio 44);, Tomo VII (del folio 001 al folio 46), Tomo VIII (del folio 001 al folio 37), Tomo IX (del folio 001 al folio 47), Tomo X (del folio 001 al folio 180); presupuesto del Proyecto: **S/. 7'084,463.57 soles**, plazo de ejecución **12 meses (360 días calendarios)**, modalidad de ejecución: **por Administración Indirecta – Por Contrata.****

Que, teniendo en cuenta los antecedentes documentales, los informes técnicos emitidos por el personal profesional y funcionamiento del Gobierno Regional de Apurímac, los fundamentos de hecho y derecho, deviene en procedente la aprobación del Expediente Técnico del Proyecto: **"Mejoramiento de los Servicios Educativos en la I.E.S. Juan Antonio Trelles de Huancarama, Distrito de Huancarama, Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac"**;

Por estas consideraciones expuestas, esta Gerencia Regional de Infraestructura, en uso de sus facultades conferidas y delegadas mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 095-2019-GR.APURIMAC/GR, de fecha 31 de Enero del año 2019, Ley N° 27783 - Ley de Base de la Descentralización, Ley N° 27867 - Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias, el Reglamento de Organizaciones y Funciones (ROF) del Gobierno Regional de Apurímac.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR** el Expediente Técnico del Proyecto: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA, DISTRITO DE HUANCARAMA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURÍMAC"**; con Código Unificado N° 2234551, con un presupuesto total de **S/. 7'084,463.57 (Siete Millones Ochenta y Cuatro Mil Cuatrocientos Sesenta y Tres con 57/100 Soles)**, que se ejecutara por la modalidad de ejecución **Administración Directa**, en un plazo de **12 meses (360 días calendarios)**, el mismo que consta de un total de 10 tomos (Archivadores), 02 CD y 102 folios, conforme al siguiente detalle:



RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL	
<b>A.- INFRAESTRUCTURA</b>	<b>COSTO</b>
1.00 OBRAS PROVISIONALES: TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	190,222.31
2.00 ESTRUCTURAS	2,546,716.14
3.00 ARQUITECTURA	1,815,390.56
4.00 INSTALACIONES SANITARIAS	294,959.48
5.00 INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES	481,377.34
6.00 OBRAS DE REHABILITACION	324,528.76
<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>5,635,195.42</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>376,180.75</b>
<b>A.1 PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA</b>	<b>S/. 6,011,376.17</b>
<b>B.- OTROS COMPONENTES</b>	
EQUIPAMIENTO, MOBILIARIO Y MATERIAL DIDACTICO	430,809.00
CAPACITACION SOCIAL	43,305.90
MITIGACION AMBIENTAL	21,671.00
PLAN DE CONTINGENCIA	56,531.20
<b>B.1 PRESUPUESTO DE OTROS COMPONENTES</b>	<b>S/. 552,618.10</b>
<b>PRESUPUESTO BASE - V.R. (A.1 + B.1)</b>	<b>S/. 6,563,994.27</b>
GASTOS DE SUPERVISION	136,329.25
GASTOS DE GESTION DE PROYECTO	67,471.16
GASTOS DE LIQUIDACION DE PROYECTO	30,500.00
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	283,158.87
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>S/. 7,084,463.57</b>

**SON:** Siete millones ochenta y cuatro mil cuatrocientos sesenta y tres con 57/100 soles







**GOBIERNO REGIONAL DE APURIMAC**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
*Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad”*



**ARTÍCULO SEGUNDO:** **DISPONER**, la publicación de la presente resolución en la página web el Gobierno Regional de Apurímac, [www.regionapurimac.gob.pe](http://www.regionapurimac.gob.pe), de conformidad y en cumplimiento a lo prescrito por la ley de Transparencia y acceso a la información.

**ARTÍCULO TERCERO:** **NOTIFICAR**, la presente Resolución a la Gerencia General Regional, Gerencia Regional de Infraestructura, Sub Gerencia de Estudios Definitivos, y demás sistemas Administrativos del Gobierno Regional de Apurímac, para su conocimiento y fines de ley.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE;**



**ING. MIGUEL ÁNGEL AZURIN SOLIS**  
**GERENTE REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC**

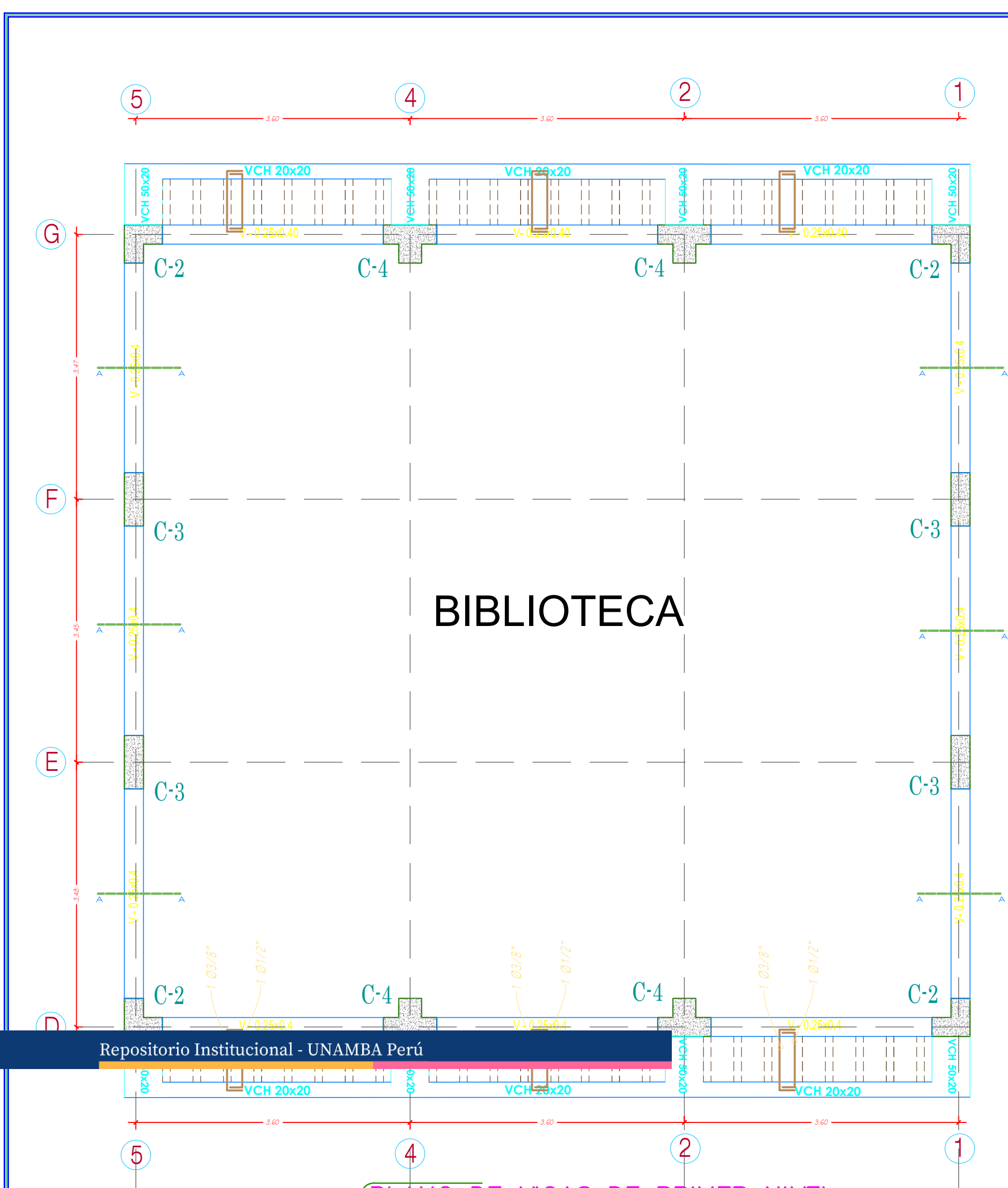


MAAS/GRI  
CBEM/ABOG

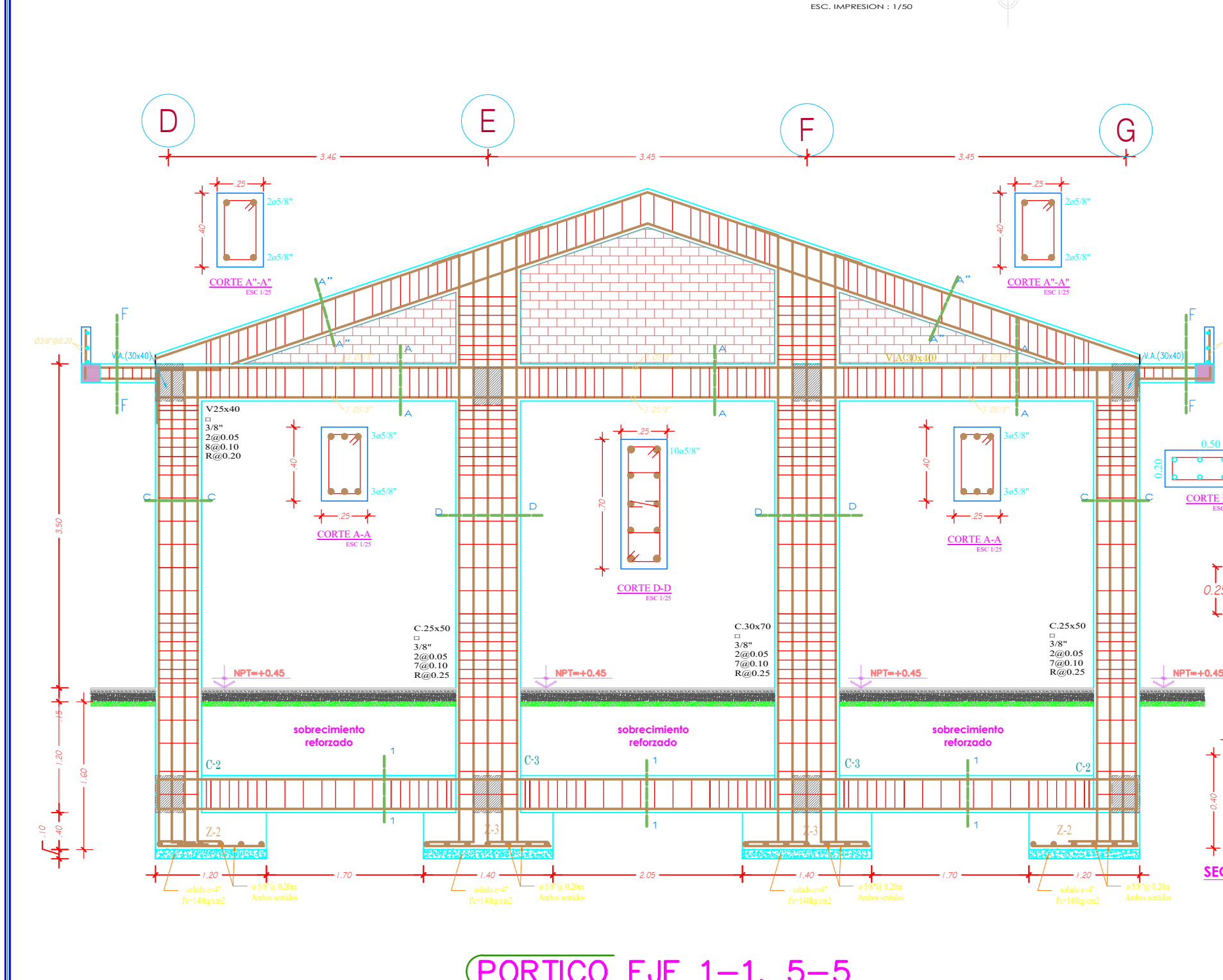


# ANEXO 4





PLANO DE VIGAS DE PRIMER NIVEL  
ESC. IMPRESIÓN: 1/50



PORTICO EJE 1-1, 5-5  
ESC. IMPRESIÓN: 1/50

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES**

SOBLO: CARGA MÁXIMA ADMISIBLE DEL SOBLO DE FUNDACIONES A NIVEL DE ZAPATAS: 4.41 KG/CM<sup>2</sup> A VERIFICARSE EN OBRA.

CONCRETO SIMPLE: F'c = 100 KG/CM<sup>2</sup>

SOLADOS : MEZCLA CEMENTO HORMIGÓN 1:1:2

NOTA: LO NO CONTEMPLADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES SE CEJIRA A LAS PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES DEL R.N.E.

CONCRETO ARMADO  
ACERO CIGADO 60 CON Fy = 4.200 KG/CM<sup>2</sup>

ZAPATAS : 210 KG/CM<sup>2</sup>

VIGAS DE CONEXION : 210 KG/CM<sup>2</sup>

VIGAS Y COLUMNAS : 210 KG/CM<sup>2</sup>

PLACA DE CONCRETO ARMADO : 210 KG/CM<sup>2</sup>

LOSA ALIGERADA : 210 KG/CM<sup>2</sup>

LOSA MAICZA : 210 KG/CM<sup>2</sup>

RECUBRIMIENTOS :  
ZAPATAS : - 0.075 M  
VIGAS Y COLUMNAS : - 0.04 M  
LOSAS : - 0.02 M

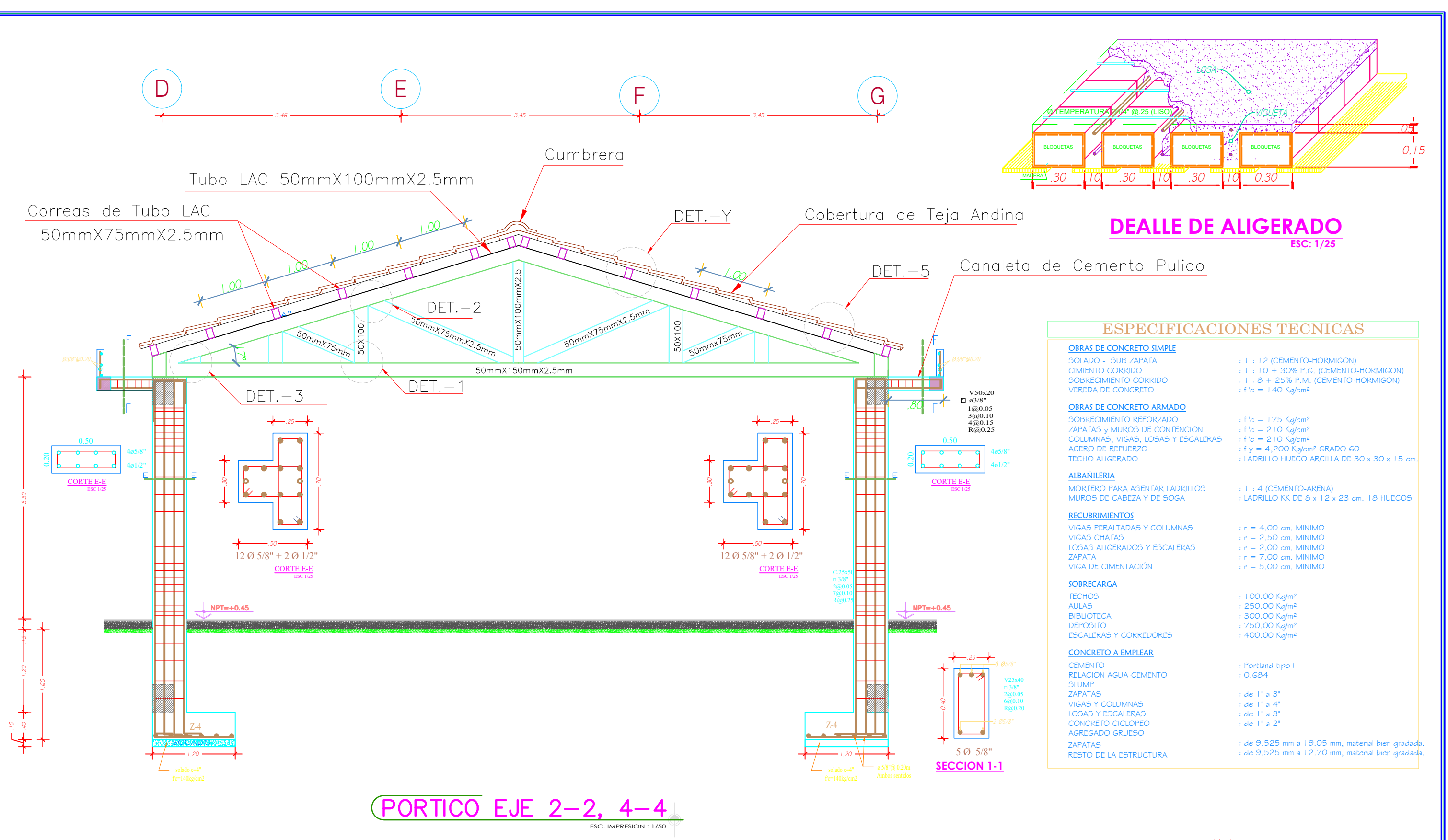
**LONG. DE ANCLAJE Y EMPALME MÍNIMO**

ACERO	lt	lc	le
Ø 1/2"	0.30 m	0.30 m	0.50 m
Ø 5/8"	0.40 m	0.35 m	0.60 m
Ø 3/4"	0.50 m	0.40 m	0.70 m
Ø 1"	0.60 m	0.50 m	0.90 m

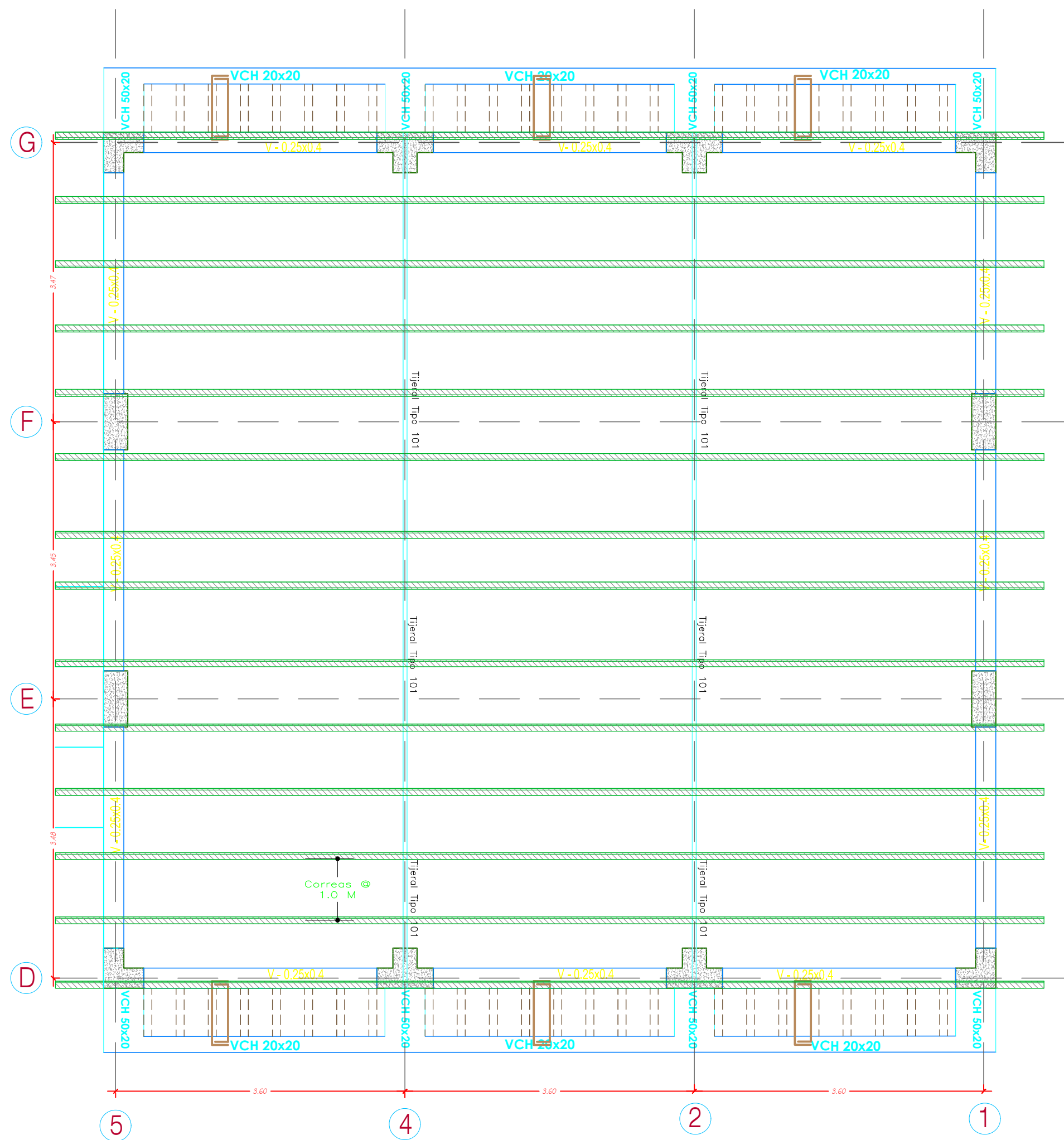
**CUADRO DE GANCHOS ESTANDAR ACERO CORRUGADO**

NOTA:  
EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL, EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.

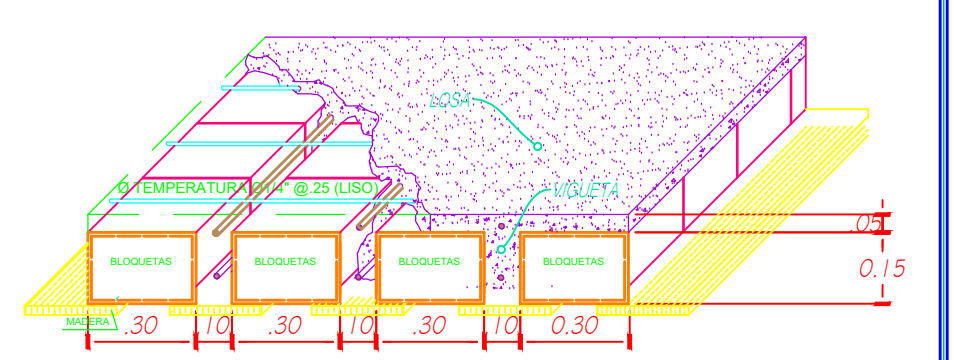
a	G(cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45



PORTICO EJE 2-2, 4-4  
ESC. IMPRESIÓN: 1/50



DETALLE DE COBERTURA METALICA  
ESC. IMPRESIÓN: 1/50



DETALLE DE ALIGERADO  
ESC: 1/25

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

SOLADO - SUBI ZAPATA : 1 : 1 : 2 (CEMENTO-HORMIGÓN)

CIEMENTO CORRIDO : 1 : 10 = 30% P.G. (CEMENTO-HORMIGÓN)

SOBRECIMIENTO CORRIDO : 1 : 8 = 25% P.G. (CEMENTO-HORMIGÓN)

VEREDA DE CONCRETO : 1 : 4 = 140 kg/cm<sup>2</sup>

**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

SOBRECIMIENTO REFORZADO : 1 : 4 = 175 kg/cm<sup>2</sup>

ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCIÓN : 1 : 6 = 210 kg/cm<sup>2</sup>

COLUMNAS, VIGAS, LOSAS Y ESCALERAS : 1 : 6 = 210 kg/cm<sup>2</sup>

ACERO DE REFUERZO : 1 : 4 = 4.200 kg/cm<sup>2</sup>

TECHO ALIGERADO : 1 : 4 = 210 kg/cm<sup>2</sup>

LADRILLO TRUCCO ARJILLA DE 30 x 30 x 15 cm

**ALBAÑILERIA**

MORTERO PARA ASESTAR LADRILLOS : 1 : 4 (CEMENTO-ARENA)

MUROS DE CARGA Y DE SOGA : 1 LADRILLO FK DE 8 x 12 x 23 cm - 18 HUECOS

**RECUBRIMIENTOS**

VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : r = 4.00 cm MÍNIMO

VIGAS CHATAS : r = 2.50 cm MÍNIMO

LOSAS ALIGERADAS Y ESCALERAS : r = 2.00 cm MÍNIMO

ZAPATA : r = 7.00 cm MÍNIMO

VIGA DE CIMENTACION : r = 5.00 cm MÍNIMO

**SOBRECARGA**

TECHOS : 100.00 Kg/m<sup>2</sup>

ALFAR : 250.00 Kg/m<sup>2</sup>

BIBLIOTECA : 300.00 Kg/m<sup>2</sup>

DEPOSITO : 750.00 Kg/m<sup>2</sup>

ESCALERAS Y CORRIDORES : 400.00 Kg/m<sup>2</sup>

**CONCRETO A EMPLEAR**

CEMENTO : Portland type I

RELACION AGUA-CEMENTO : 0.654

SLUMP : 50

ZAPATAS : Ø = 1 x 3"

VIGAS Y COLUMNAS : Ø = 1 x 3"

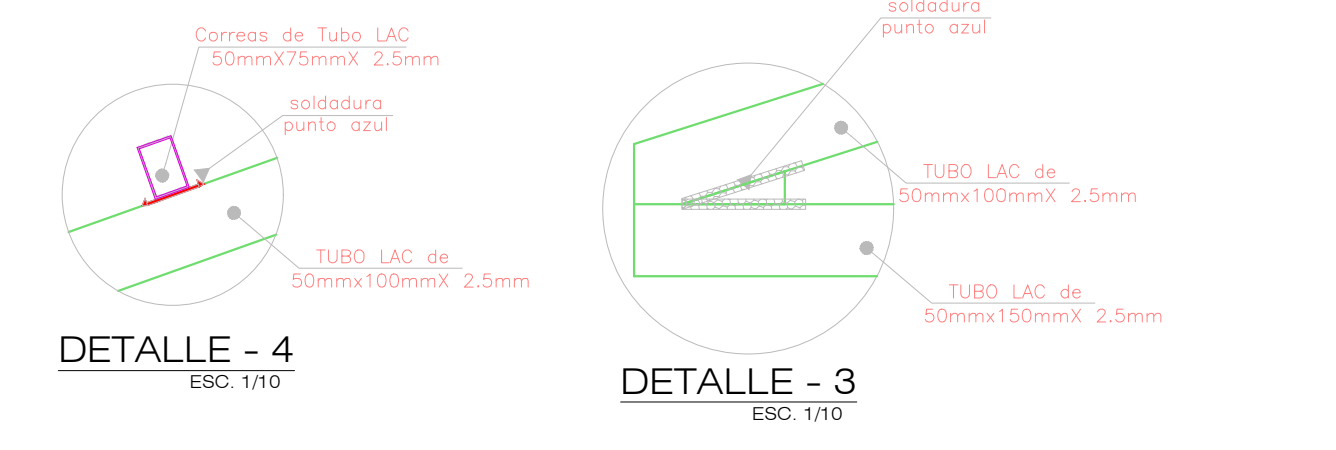
LOSAS Y ESCALERAS : Ø = 1 x 3"

CONCRETO CICLOPEO : Ø = 1 x 3"

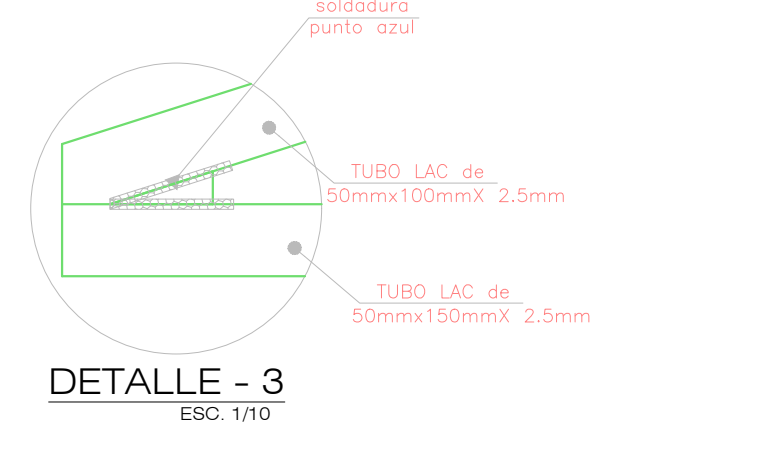
AGREGADO GRISES : Ø = 1 x 3"

ZAPATAS : Ø = 5.25 cm a 18.00 cm, material bien graduado.

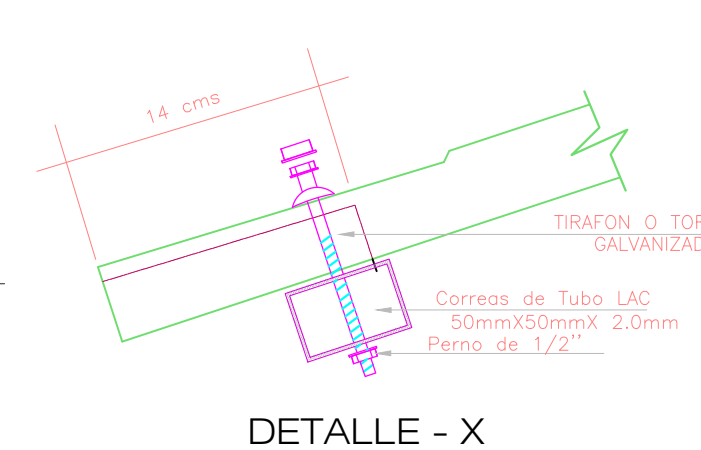
RESTO DE LA ESTRUCTURA : Ø = 5.25 cm a 12.70 cm, material bien graduado.



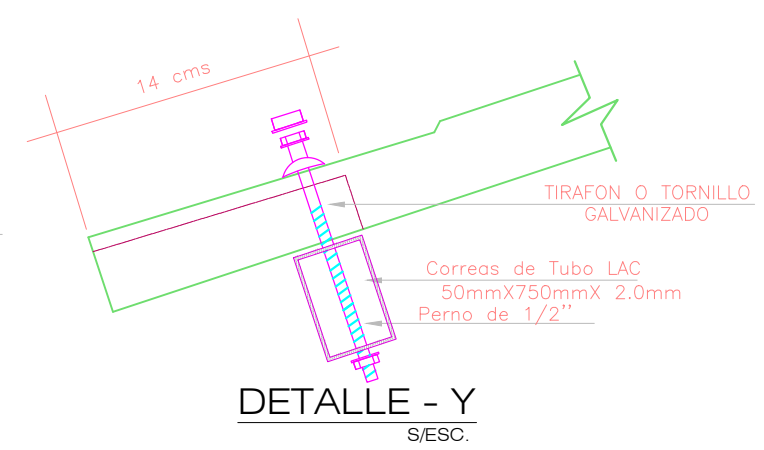
DETALLE - 4  
ESC: 1/10



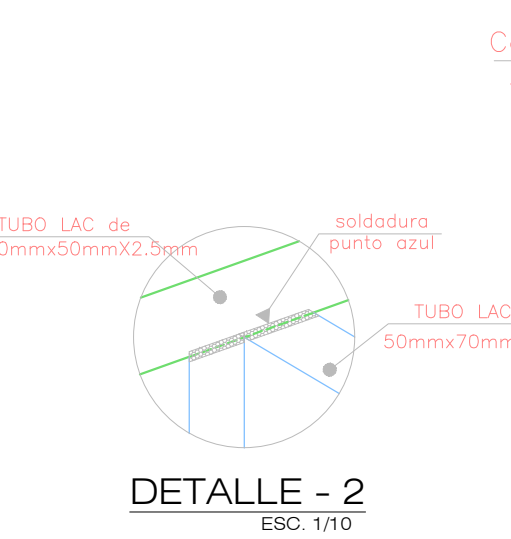
DETALLE - 3  
ESC: 1/10



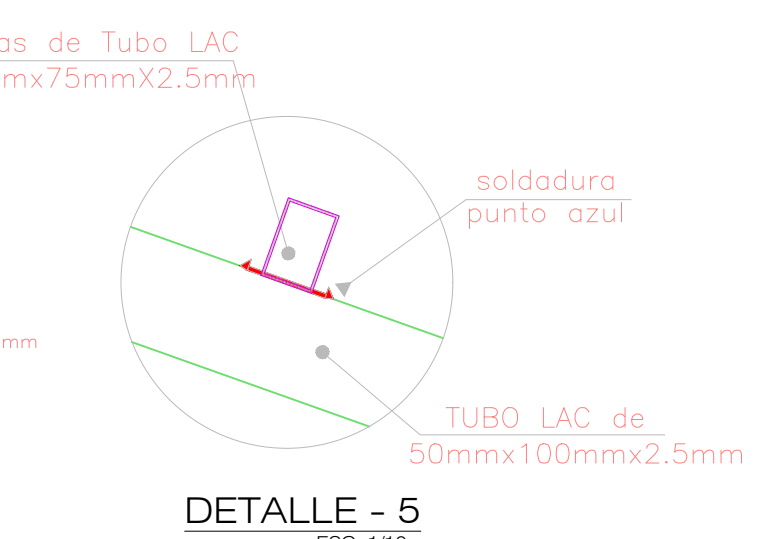
DETALLE - X  
ESC: 1/10



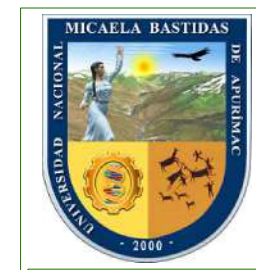
DETALLE - Y  
ESC: 1/10



DETALLE - 2  
ESC: 1/10



DETALLE - 5  
ESC: 1/10



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION  
Lugar : Huancarama  
Dist. : Huancarama  
Prov. : Andahuaylas  
Región : Apurímac

TRENAMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ENCOFRADO, ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA  
CASO: PROYECTO MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020

PLANO:  
CIMENTOS CORRIDOS - BLOQUE I

FECHA: JULIO - 2019

PROYECTISTA:  
ING. HENRY E. TELLO SALAS

GERENTE DE INFRAESTRUCTURA:  
ING. MIGUEL A. AZURIN SOLIS

SUB GERENTE ESTUDIOS DEFINITIVOS:  
ING. CHRISTIAN J. CHAVEZ UGARTE

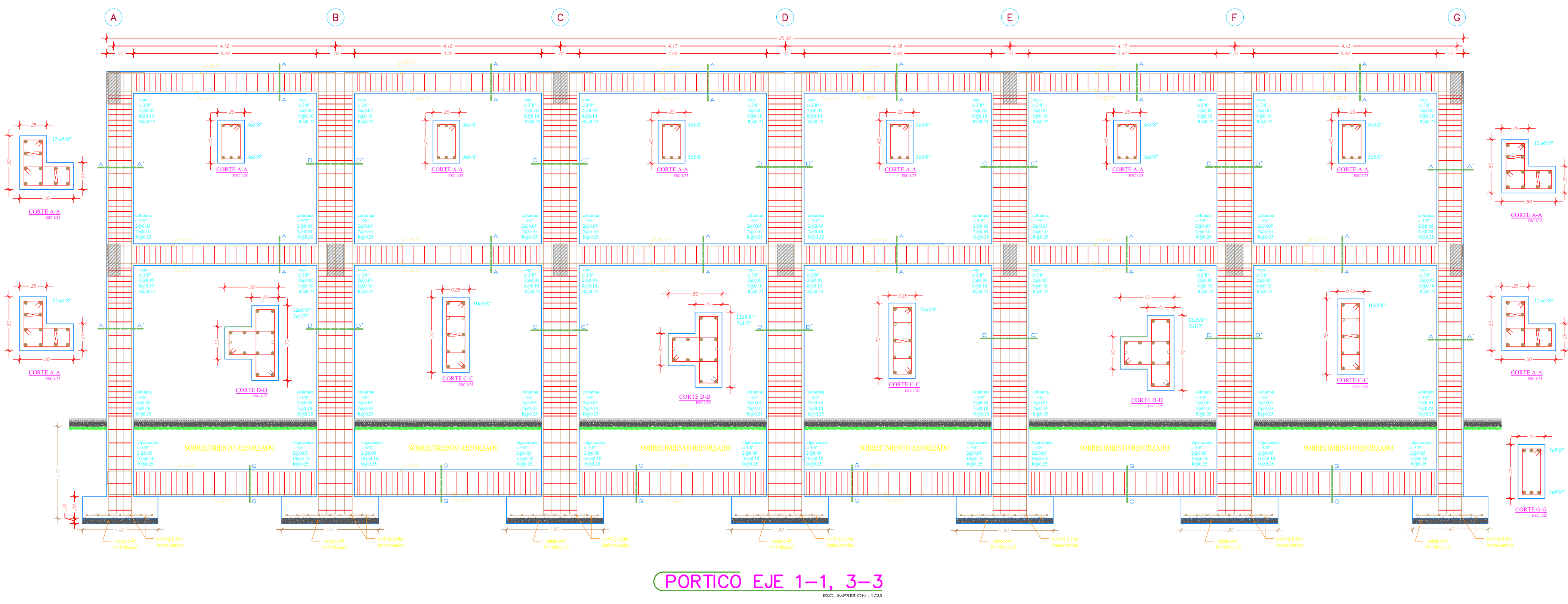
COORDINADOR:  
ING. HENRY E. TELLO SALAS

LÁMINA:  
BLOQUE I

2234551

E-01

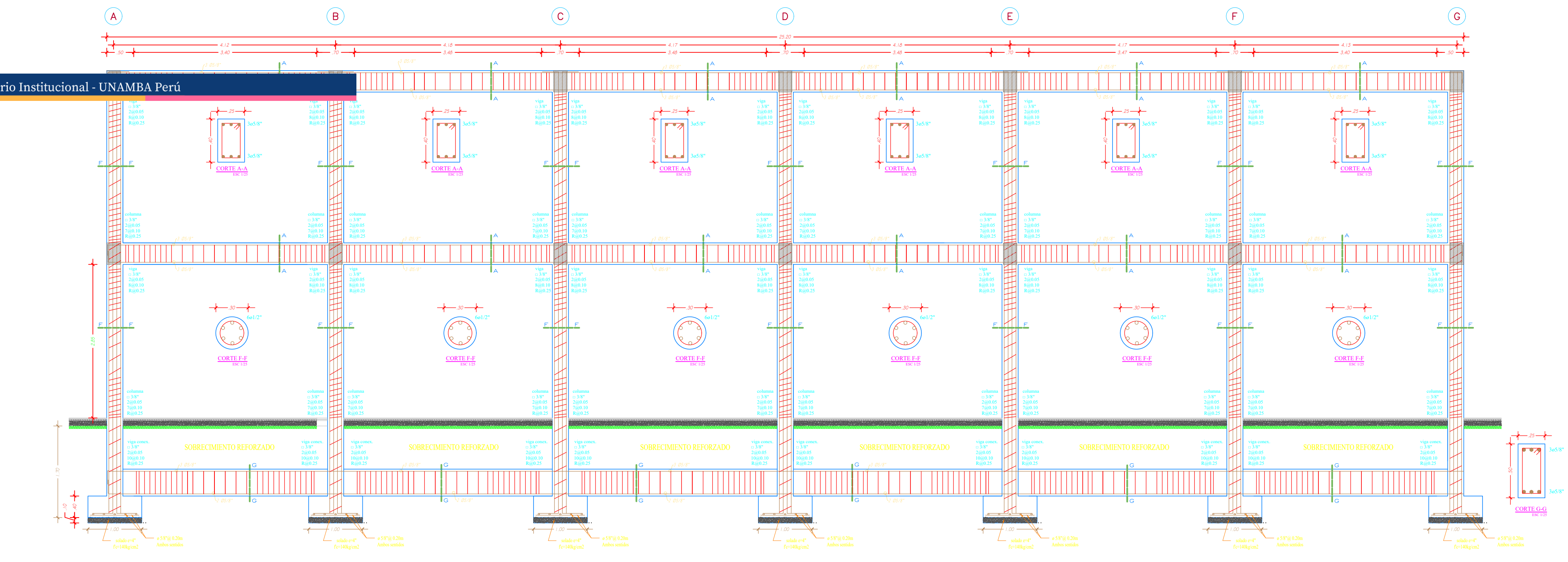
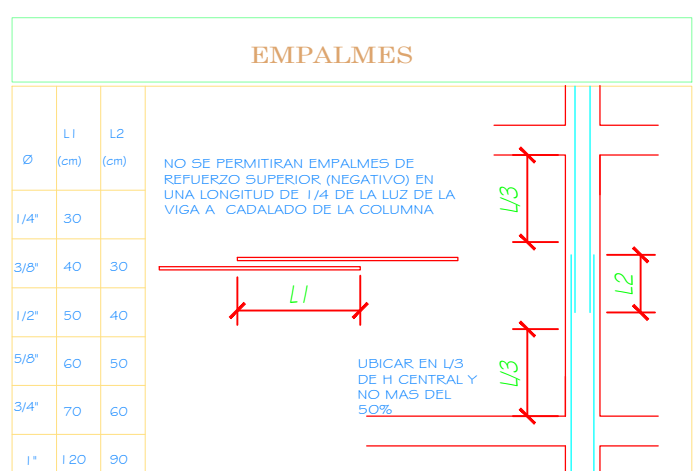




PORTICO EJE 1-1, 3-3  
ESC. IMPRESION: 1/25

ESTRIBOS 180° PARA COLUMNAS Y VIGAS			
Ø	D (cm)	L (cm)	g
1/4"	2.5	6.5	
3/8"	4	9	

LONGITUD DE ANCLAJE Y EMPALME MÍNIMO			
ACERO	l = anclaje de tracción lc = anclaje en compresión le = longitud empalme		
	lc	lc	le
Ø 1/2"	0.30 m	0.30 m	0.50 m
Ø 5/8"	0.40 m	0.35 m	0.60 m
Ø 3/4"	0.50 m	0.40 m	0.70 m
Ø 1"	0.60 m	0.50 m	0.90 m



PORTICO EJE 4-4  
ESC. IMPRESION: 1/25

ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES	
SUELO:	CARGA MÁXIMA ADMISIBLE DEL SUELO DE FUNDACION A NIVEL DE ZAPATAS = 1.00 KG/CM <sup>2</sup> VERIFICARSE EN OBRA.
CONCRETO SIMPLE:	F'c = 100 KG/CM <sup>2</sup>
SOLIDOS:	MEZCLA CEMENTO HORMIGON 1:1:2
NOTA: LO NO CONTROLADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES SE CECUBRA A LAS PREESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES DEL R.N.E.	
<b>CONCRETO ARMADO</b>	
ACERO GRUPO 60 CON Fy = 4,300 KG/CM <sup>2</sup>	
CONCRETO:	F'c = 100 KG/CM <sup>2</sup>
ZAPATAS:	F'c = 210 KG/CM <sup>2</sup>
VIGAS Y COLUMNAS:	F'c = 210 KG/CM <sup>2</sup>
PLACA DE CONCRETO ARMADO:	F'c = 210 KG/CM <sup>2</sup>
LOSA ALIGERADA:	F'c = 210 KG/CM <sup>2</sup>
LOSA MEXICA:	F'c = 210 KG/CM <sup>2</sup>
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
ZAPATAS:	0.075 M
VIGAS Y COLUMNAS:	0.04 M
LOSAS:	0.02 M

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	
SOLIDO - SUB ZAPATA:	1:1:2 (CEMENTO-HORMIGON)
CONCRETO CORRIDO:	1:1:10 + 30% P.G. (CEMENTO-HORMIGON)
SORRECIMIENTO CORRIDO:	1:1:10 + 20% P.G. (CEMENTO-HORMIGON)
VEREDA DE CONCRETO:	1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>	
SORRECIMIENTO REFORZADO:	F'c = 175 kg/cm <sup>2</sup>
ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCIÓN:	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
COLUMNAS, VIGAS, LOSAS Y ESCALERAS:	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>
ACERO DE REFORZO:	Fy = 4,300 kg/cm <sup>2</sup> GRUPO 60
TECHO ALIGERADO:	LADRILLO HUECO ARCILLA DE 30 x 30 x 15 cm
<b>ALBAÑILERIA</b>	
MORTERO PARA ASENTAR LADRILLOS:	1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
MUROS DE CARGA Y DE SOGA:	LADRILLO KX DE 6 x 12 x 23 cm, 18 HUECOS
<b>RECUBRIMIENTOS</b>	
VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS:	r = 4.00 cm. MÍNIMO
VIGAS CRATAS:	r = 2.50 cm. MÍNIMO
LOSAS ALIGERADAS Y ESCALERAS:	r = 2.00 cm. MÍNIMO
ZAPATA:	r = 7.00 cm. MÍNIMO
VIGA DE CIMENTACIÓN:	r = 5.00 cm. MÍNIMO
<b>SORRECARGA</b>	
TECHOS:	1,000.00 kg/m <sup>2</sup>
ALIAS:	250.00 kg/m <sup>2</sup>
BIBLIOTECA:	300.00 kg/m <sup>2</sup>
DEPOSITO:	750.00 kg/m <sup>2</sup>
ESCALERAS Y CORREDORES:	400.00 kg/m <sup>2</sup>
<b>CONCRETO A EMPLEAR</b>	
CEMENTO:	Portland tipo I
RELACION AGUA-CEMENTO:	0.604
SUMP:	
ZAPATAS:	de 1" a 3"
VIGAS Y COLUMNAS:	de 1" a 4"
LOSAS Y ESCALERAS:	de 1" a 3"
CONCRETO GORDO:	de 1" a 2"
AGREGADO GRUESO:	de 9.525 mm a 19.05 mm, material bien graduado.
ZAPATAS:	de 9.525 mm a 12.70 mm, material bien graduado.
RESTO DE LA ESTRUCTURA:	

CUADRO DE COLUMNAS Y VIGAS

	TIPO C-1	TIPO C-2	TIPO C-3	TIPO C-4	VIGA DE CONEXION	VIGA 101-102	VIGA. P (30X60)	VIGA. P (30X60)	VIGA 101 TIMPANO	VIGA CHATA
PRIMER PISO										
	R = 15cm, 60 1/2" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	12 Ø 5/8" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	12 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	10 Ø 5/8" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	6 Ø 5/8" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 10 @ 0.10, Rov. @ 0.25	6 Ø 5/8" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 8 @ 0.10, Rov. @ 0.20	2 Ø 5/8" + 6 Ø 3/4" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 12 @ 0.10, Rov. @ 0.20	2 Ø 5/8" + 6 Ø 3/4" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 12 @ 0.10, Rov. @ 0.20	4 Ø 5/8" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 8 @ 0.10, Rov. @ 0.20	4 Ø 5/8" + 4 Ø 1/2" Ø 3.8"; 2 @ 0.05, 8 @ 0.10, Rov. @ 0.20
	SECCION F-F REC-108	SECCION A-A' REC-108	SECCION D-D' REC-108	SECCION C-C' REC-108	SECCION G-G' REC-108	SECCION A-A REC-108	SECCION I-I' REC-108	SECCION J-J' REC-108	SECCION H-H' REC-108	SECCION X-X' REC-108

UBICACION  
Lugar: Huancarama  
Dist.: Huancarama  
Prov.: Andahuaylas  
Región: Apurímac

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"TENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ENCOFRADO, ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA CASO: PROYECTO MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I. E. S. JUAN ANTONIO TRILLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020"

PLANO: PORTICOS EJE 1-1,3-3

ESCALA: INDICADAS      FECHA: JULIO - 2019      PROYECTISTA:

CODIGO UNICO: 2234551

GERENTE INFRAESTRUCTURA:  
ING. MIGUEL A. AZURIN SOLIS

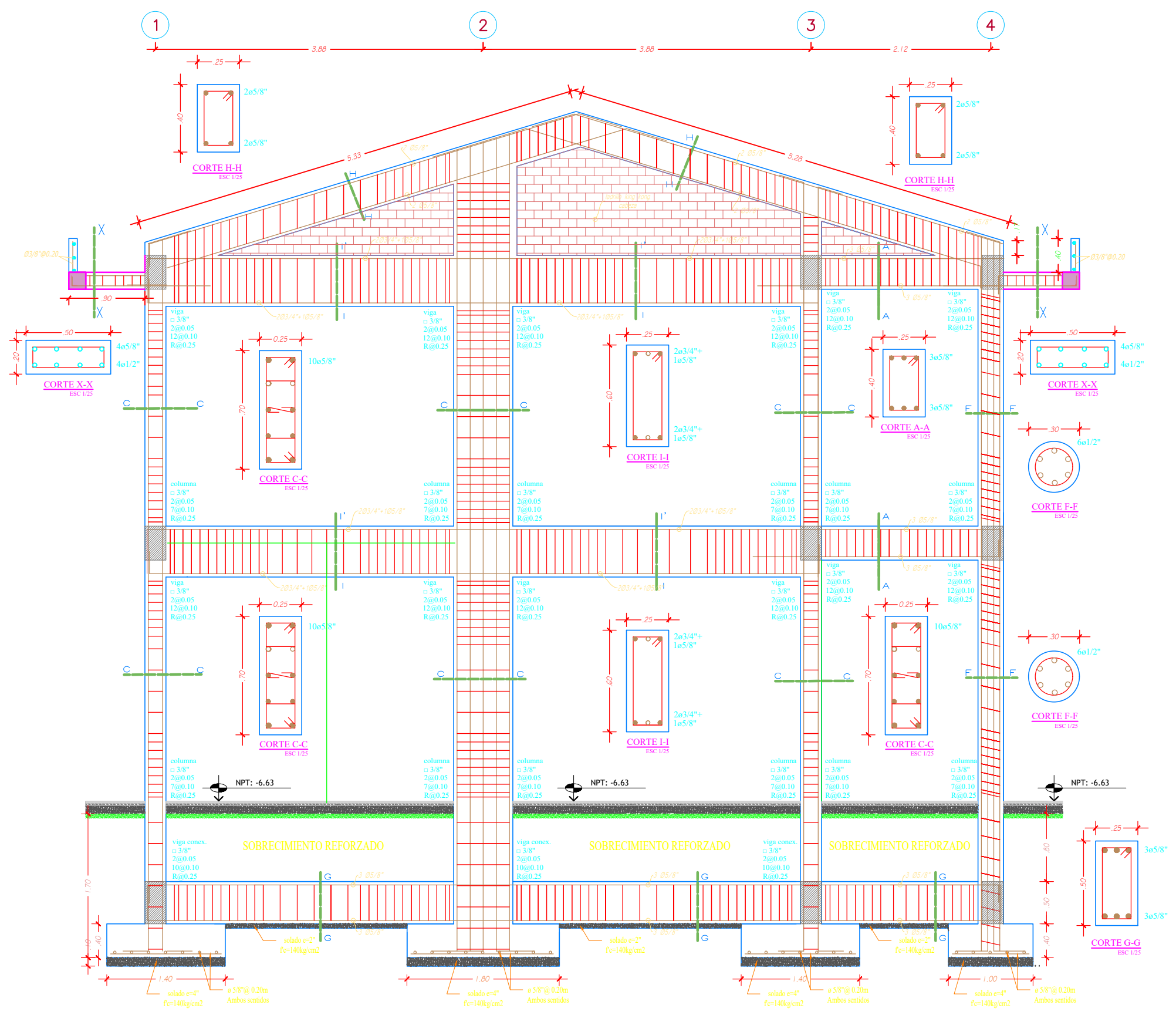
SUB GERENTE ESTUDIOS (DISEÑADOR):  
ING. CHRISTIAN J. CHAVEZ UGARTE

COORDINADOR:  
ING. HENRY E. TELLO SALAS

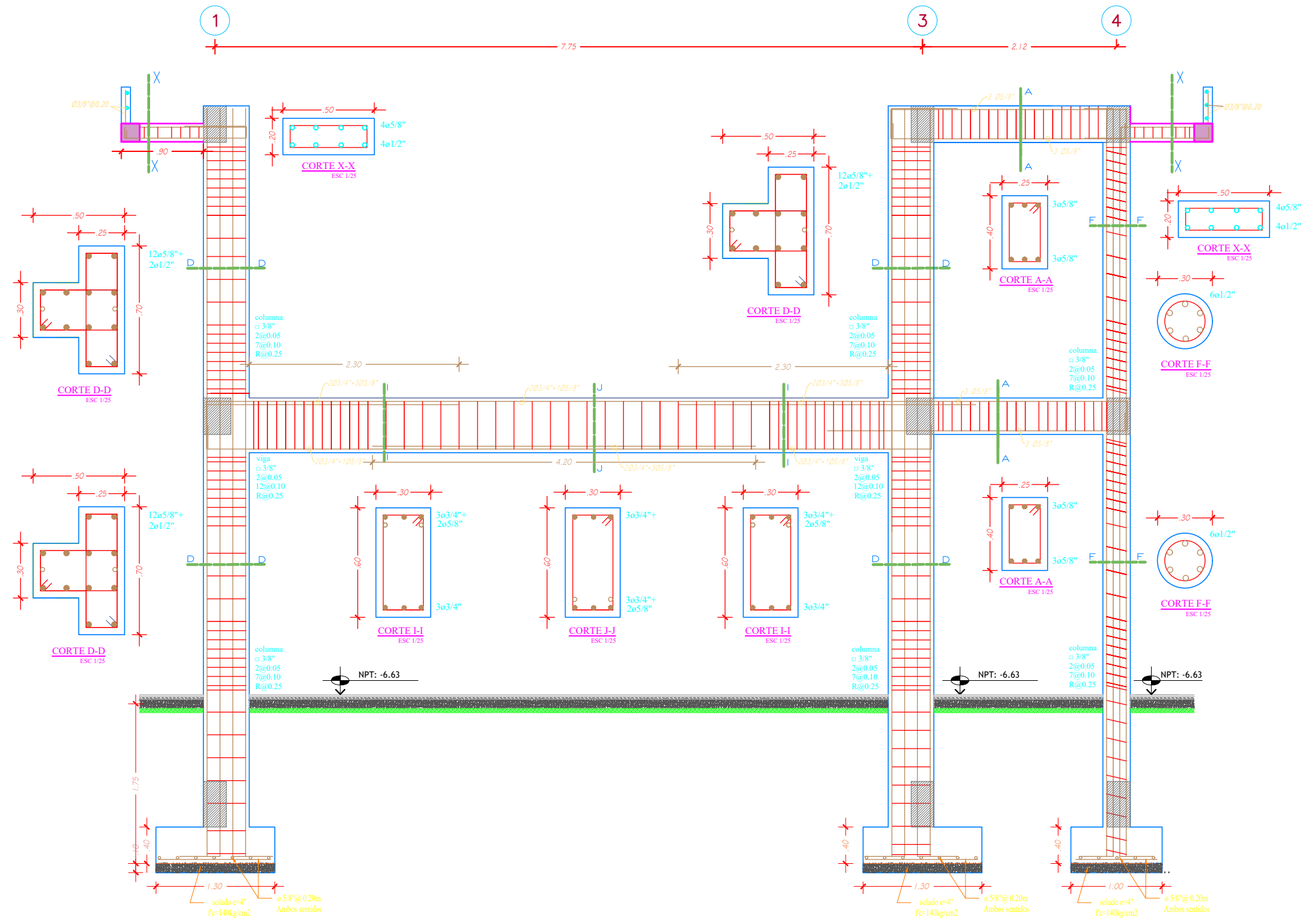
LABORANTE: BLOQUE IV

E-03





PORTICO EJE C-C' y E-E'



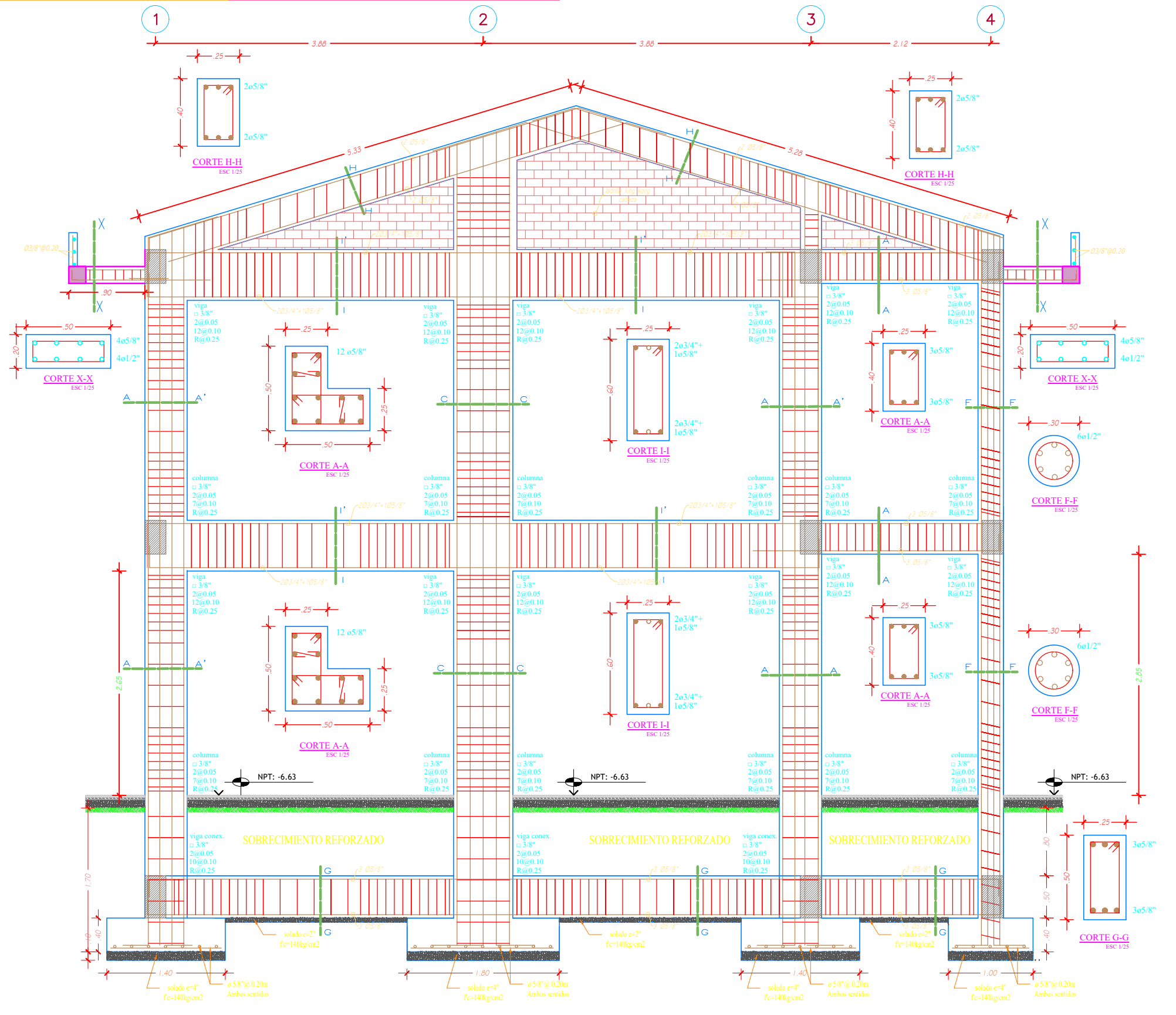
PORTICO EJE B-B', D-D' y F-F'

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ALBAÑERÍA

UNIDAD DE ALBAÑERÍA: TODAS LAS UNIDADES DE ALBAÑERÍA DE MUROS DE FABRICACIÓN CON LAS DIMENSIONES MÍNIMAS INDICADAS EN EL PLAN. PODRAN SER DE CONCRETO, ARCILLA O BLOQUE CALADO, Y DEBERÁN CLASIFICAR COMO MCMO CON LE, TRO O DE LA NORMA NTP 200.015. CORRESPONDIENTE Y DEBERÁN TENER UNA RESISTENCIA MÍNIMA DE  $f_c = 4 \text{ kg/cm}^2$ .

MORTERO: SE UTILIZARÁ MORTERO CON LA COEFICIÓN 1:3 (CEMENTO - ARENA).

Si Tiene Alagados estos no excederán el 30% del Volumen



PORTICO EJE A-A y G-G

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

- SOLADO = SUBZAPATA: 1:1:12 (CEMENTO-HORMIGÓN)
- CEMENTO CORRIDO: 1:1:10 + 30% P.G. (CEMENTO-HORMIGÓN)
- SORBCIMIENTO CORRIDO: 1:1:8 + 25% P.M. (CEMENTO-HORMIGÓN)
- VEREDA DE CONCRETO: 1:1:6 + 140 Kg/m<sup>3</sup>

**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

- SORBCIMIENTO REFORZADO: f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCION: f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- COLUMNAS, VIGAS, LOSAS Y ESCALERAS: f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO DE REFUERZO: f'y = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60
- TECHO ALIGERADO: 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
- MORTERO PARA ASENTAR LADRILLOS: 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
- MUROS DE CABEZA Y DE SOGA: 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)

**ALBAÑERÍA**

- MORTERO PARA ASENTAR LADRILLOS: 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
- MUROS DE CABEZA Y DE SOGA: 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)

**RECUBRIMIENTOS**

- VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS: 1:1 = 4.00 cm. MÍNIMO
- VIGAS CHATAS: 1:1 = 2.00 cm. MÍNIMO
- LOSAS ALIGERADAS Y ESCALERAS: 1:1 = 2.00 cm. MÍNIMO
- ZAPATA: 1:1 = 7.00 cm. MÍNIMO
- VIGA DE CIMENTACION: 1:1 = 5.00 cm. MÍNIMO

**SOBRECARGA**

- TECHOS: 1:100.00 Kg/m<sup>2</sup>
- AGUAS: 1:250.00 Kg/m<sup>2</sup>
- BIBLIOTECA: 1:300.00 Kg/m<sup>2</sup>
- DEPOSITO: 1:750.00 Kg/m<sup>2</sup>
- ESCALERAS Y CORREDORES: 1:400.00 Kg/m<sup>2</sup>

**CONCRETO A EMPLEAR**

- CEMENTO: Portland tipo 1
- RELACION AGUA-CEMENTO: 0.64

**ZAPATAS**

- VIGAS Y COLUMNAS: de 1" a 3"
- LOSAS Y ESCALERAS: de 1" a 3"
- CONCRETO CICLOPEO: de 1" a 2"

**AGREGADO GRAFICO**

- ZAPATAS: de 9.525 mm a 19.05 mm, material bien graduado.
- LOSAS: de 9.525 mm a 12.70 mm, material bien graduado.

### ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES

SUELO: CARGA MÁXIMA ADMISIBLE DEL SUELO DE FUNDACION A NIVEL DE ZAPATAS:  $q_{adm} = 1,000 \text{ KG/C.M}^2$  A VERIFICARSE EN OBRA.

CONCRETO SIMPLE:  $f'c = 100 \text{ KG/C.M}^2$

SOLIDOS: MEZCLA CEMENTO HORMIGÓN 1:1:2

NOTA: LO NO CONTEMPLADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES SE CREEBA A LAS PRESCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES DEL R.N.E.

**CONCRETO ARMADO**

- ACERO GRADO 60 CMN:  $f_y = 4,200 \text{ KG/C.M}^2$
- CONCRETO:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- ZAPATAS:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- VIGAS DE CONEXION:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- VIGAS Y COLUMNAS:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- PLACA DE CONCRETO ARMADO:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- LOSA ALIGERADA:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$
- LOSA MANTEA:  $f'c = 210 \text{ KG/C.M}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**

- ZAPATAS: = 0.075 M
- VIGAS Y COLUMNAS: = 0.04 M
- LOSAS: = 0.02 M

### LONGITUD DE ANCLAJE Y EMPALME MÍNIMO

le = anclaje de tracción  
lc = anclaje en compresión  
le = longitud empalme

### ACERO

Ø	D (cm)	L (cm)	lc	le
1/4"	2.5	6.5	0.30 m	0.30 m
3/8"	4	9	0.40 m	0.35 m
1/2"	5	12	0.50 m	0.40 m
3/4"	6	15	0.50 m	0.40 m
1"	7	18	0.60 m	0.50 m

### EMPALMES

NO SE PERMITIRÁN EMPALMES DE REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE UN (1) VEZ DE LA VIGA A CADABRADO DE LA COLUMNA.

UBICAR EN LUG DE 1/3 CENTRAL Y NO MAS DEL 20%

### CUADRO DE COLUMNAS Y VIGAS

	TIPO C-1	TIPO C-2	TIPO C-3	TIPO C-4	VIGA DE CONEXION	VIGA 101 -102	VIGA. P (30X60)	VIGA. P (30X60)	VIGA 101 TÍPANO	VIGA CHATA
<b>PRIMER PISO</b>										
	R=15cm, 60 1/2"	12 Ø 5/8"	12 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	10 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	6 Ø 5/8"	2 Ø 5/8" + 60 3/4"	2 Ø 5/8" + 60 3/4"	4 Ø 5/8"	4 Ø 5/8" + 40 1/2"
	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25	Ø 18" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rov. @ 0.25
	SECCION F-F	SECCION A-A'	SECCION D-D'	SECCION C-C'	SECCION G-G	SECCION A-A	SECCION I-I'	SECCION J-J'	SECCION H-H	SECCION X-X

UBICACION  
Lugar: Huancarama  
Dist.: Huancarama  
Prov.: Andahuaylas  
Región: Apurímac

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
ESCUOLA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ENCOFRADO, ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA CASO: PROYECTO MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.S. JUAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020

PLANO:  
PORTICOS EJE A-A', B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', G-G'

ESCALA:  
INDICADAS

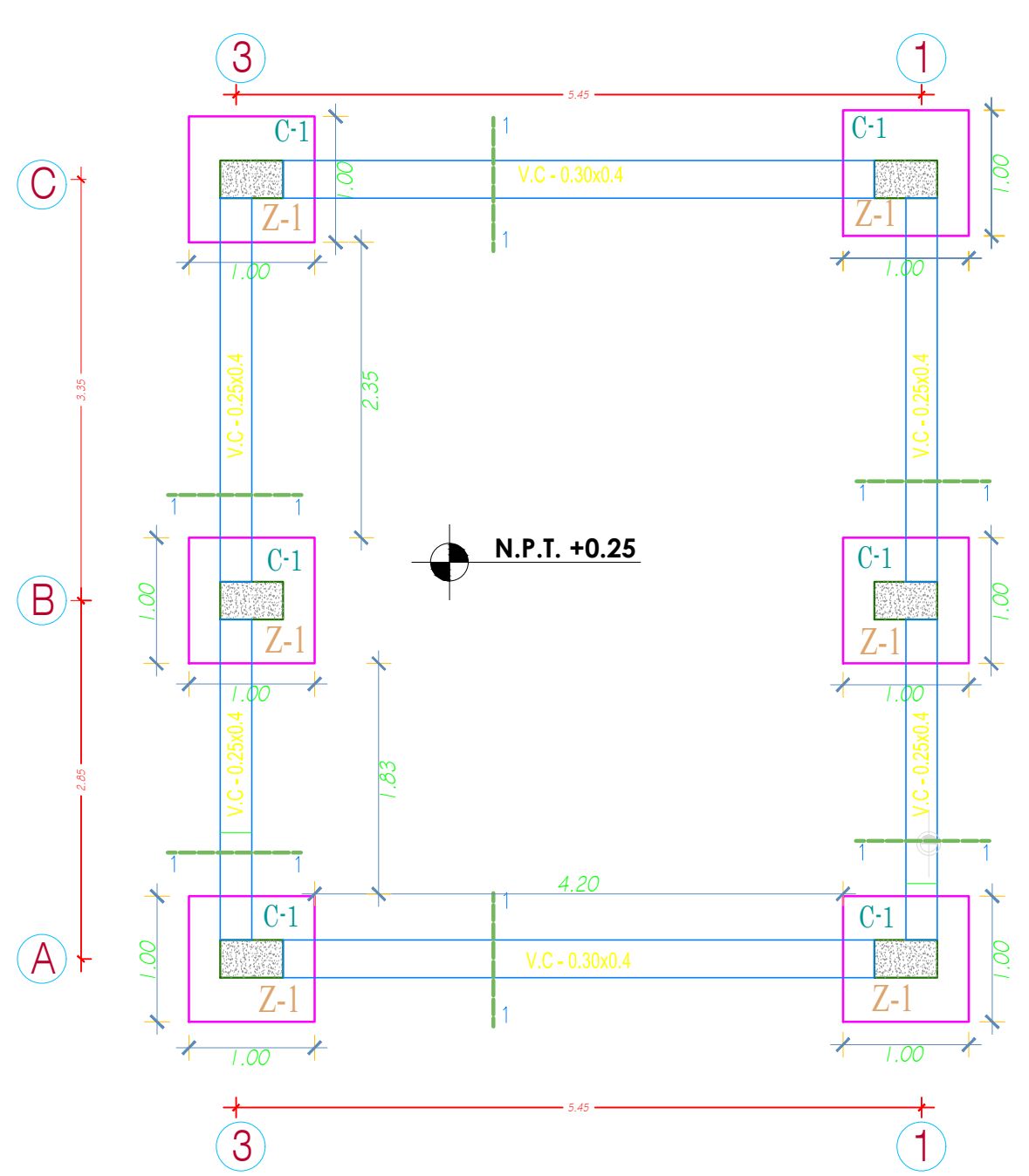
FECHA:  
JULIO - 2019

PROYECTISTA:

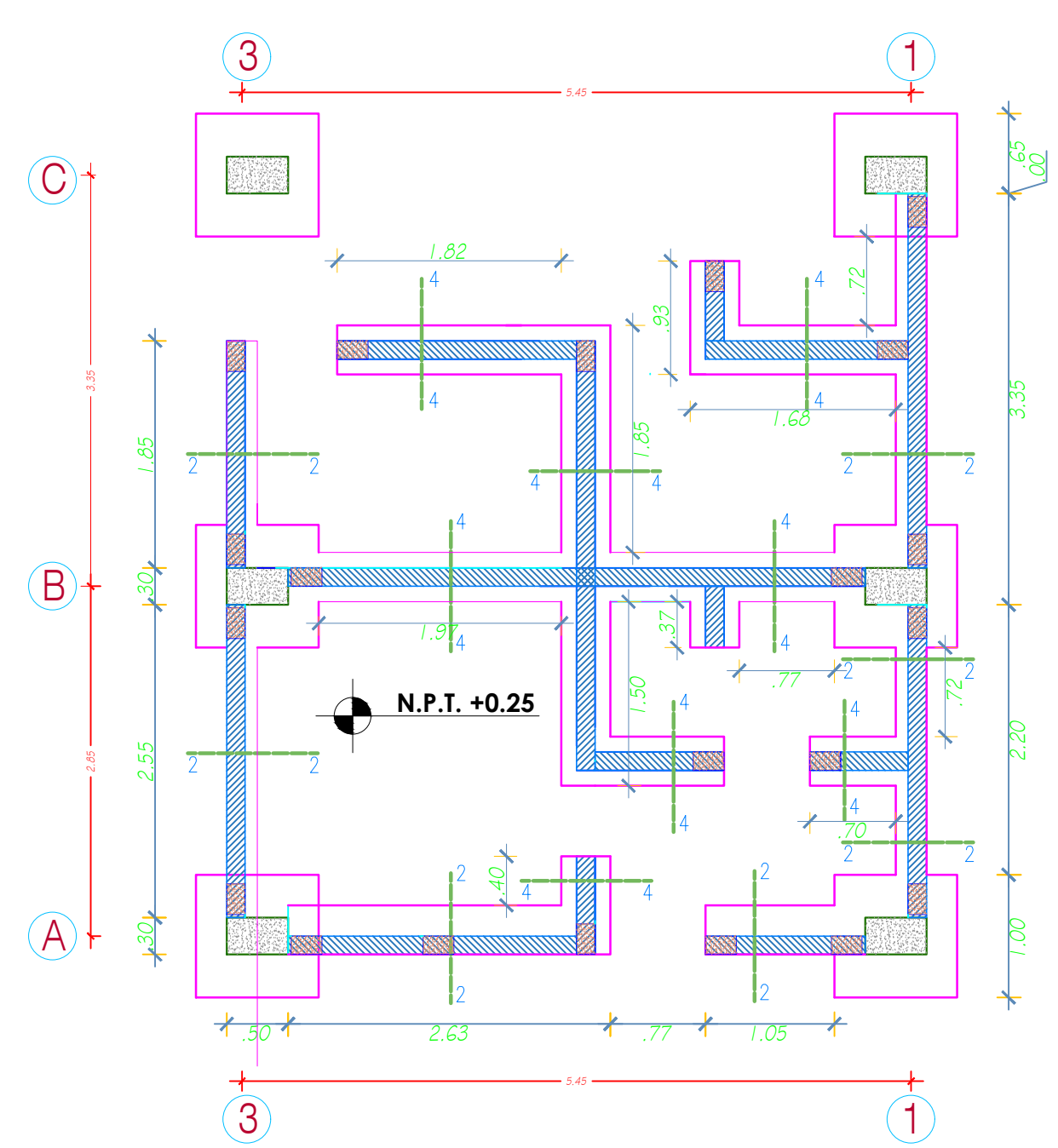
CODIGO UNICO: 2234551  
GERENTE INFRAESTRUCTURA:  
ING. MIGUEL A. AZURIN SOLIS  
SUB GERENTE ESTUDIOS DEFINITIVOS:  
ING. CHRISTIAN J. CHAVEZ UGARTE  
COORDINADOR:  
ING. HENRY E. TELLO SALAS  
JARRA Nº: BLOQUE IV  
E-04



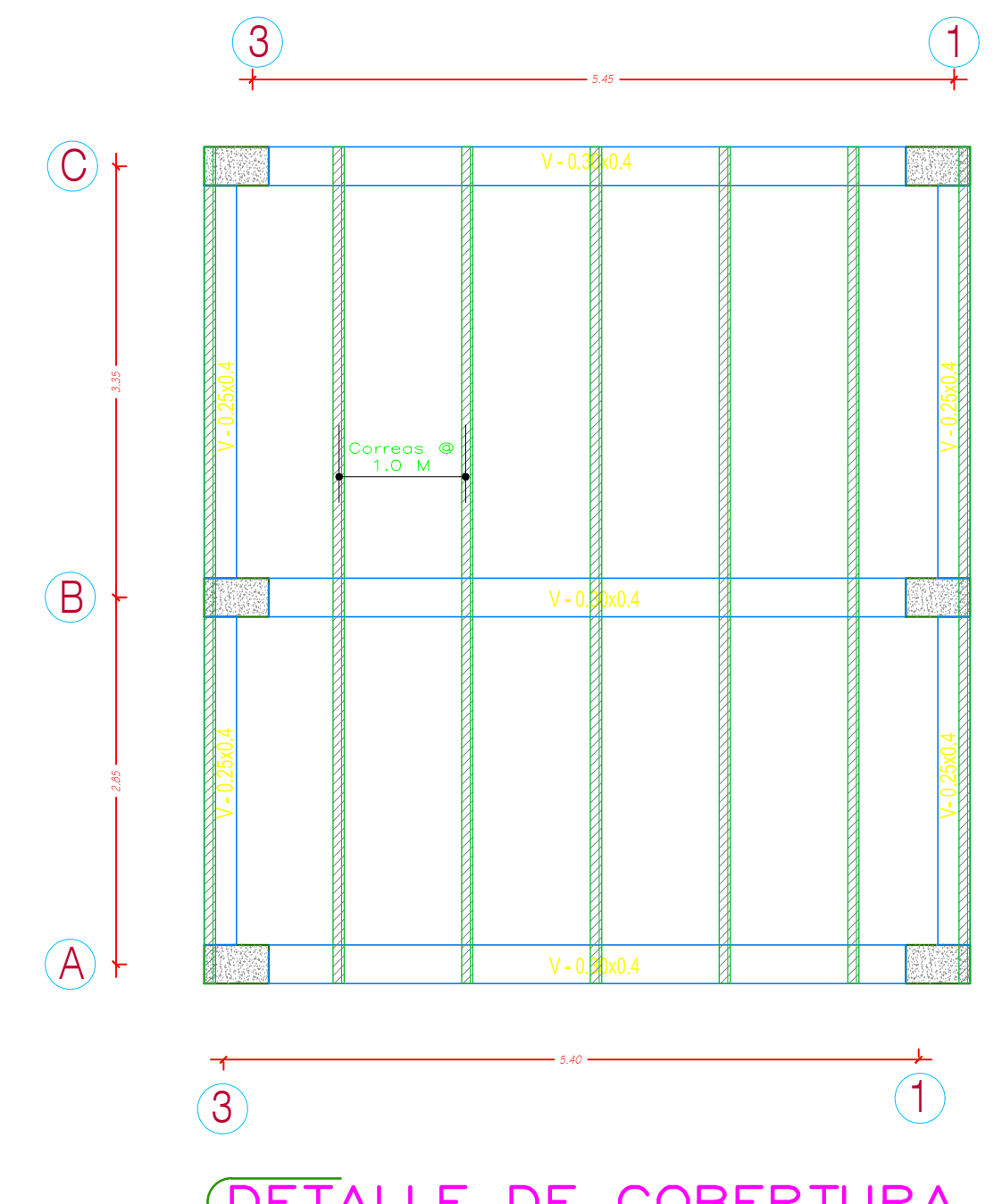
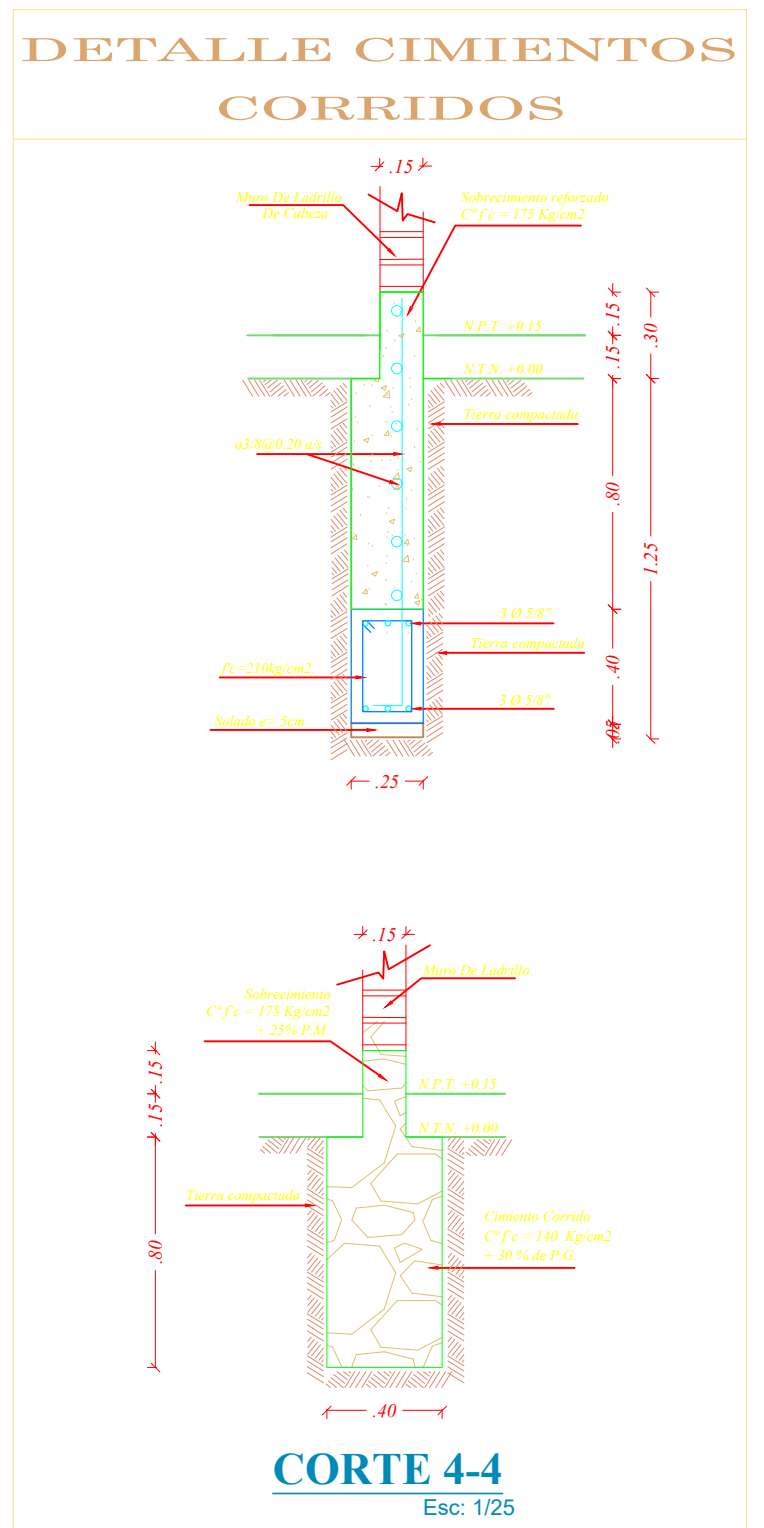




**PLANO DE VIGAS DE CONEXION**  
ESC. IMPRESION : 1/50



**PLANO DE CIMENTACIONES**  
ESC. IMPRESION : 1/50



**DETALLE DE COBERTURA**  
ESC. IMPRESION : 1/50

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES**

SUELO: CARGA MAXIMA ADMISIBLE DEL SUELO DE FUNDACION A NIVEL DE ZAPATAS=40-1.01 KG / CM<sup>2</sup> VERTICARSE EN OBRA.

CONCRETO SIMPLE: F'c=100 KG/CM<sup>2</sup>

SOLADOS : MEZCLA CEMENTO HORMIGON 1:1:2

NOTA: LO NO CONTEMPLADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES SE REFERIRAN A LAS DISCRIPCIONES Y RECOMENDACIONES DEL D.E.N.B.

**CONCRETO ARMADO**

ACERO GRADO 60 CON FY= 4,200 KG/CM<sup>2</sup>

CONCRETO:

- ZAPATAS = 210 KG/CM<sup>2</sup>
- VIGAS DE CONEXION = 210 KG/CM<sup>2</sup>
- VIGAS Y COLUMNAS = 210 KG/CM<sup>2</sup>
- PLACA DE CONCRETO ARMADO = 210 KG/CM<sup>2</sup>
- LOSA ALIGERADA = 210 KG/CM<sup>2</sup>
- LOSA MAUZA = 210 KG/CM<sup>2</sup>

**REQUISITOS:**

- ZAPATAS = - 0.075 M
- VIGAS Y COLUMNAS = - 0.04 M
- LOSAS = - 0.02 M

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**OBRA DE CONCRETO SIMPLE**

- SOLADO : 1:1:2 (CEMENTO-HORMIGON)
- CIMENTO CORRIDO : 1:1:10 + 30% P.G. (CEMENTO-HORMIGON)
- SOBRECIMENTO CORRIDO : 1:1:6 + 25% P.M. (CEMENTO-HORMIGON)
- YREDA DE CONCRETO : 1:1:6 = 140 kg/m<sup>3</sup>

**OBRA DE CONCRETO ARMADO**

SOBRECIMENTO REFORZADO

- ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCIÓN : 1:1 = 175 kg/m<sup>3</sup>
- VIGAS CHAVAS : 1:1 = 210 kg/m<sup>3</sup>
- COLUMNAS, VIGAS, LOSAS Y ESCALERAS : 1:1 = 210 kg/m<sup>3</sup>
- ACERO DE REFORZO : 1:1 = 4,200 kg/m<sup>3</sup> GRADO 60
- TECHO ALIGERADO : 1:1 = 210 kg/m<sup>3</sup>

**ALBAÑILERIA**

MORTERO PARA ASENTAR LADRILLOS

- MUROS DE CARCAJ Y DE SOGA : 1:1:4 (CEMENTO-ARENA)
- LADRILLO KS DE 8 x 12 x 23 cm. 18 HUECOS

**RECUBRIMIENTOS**

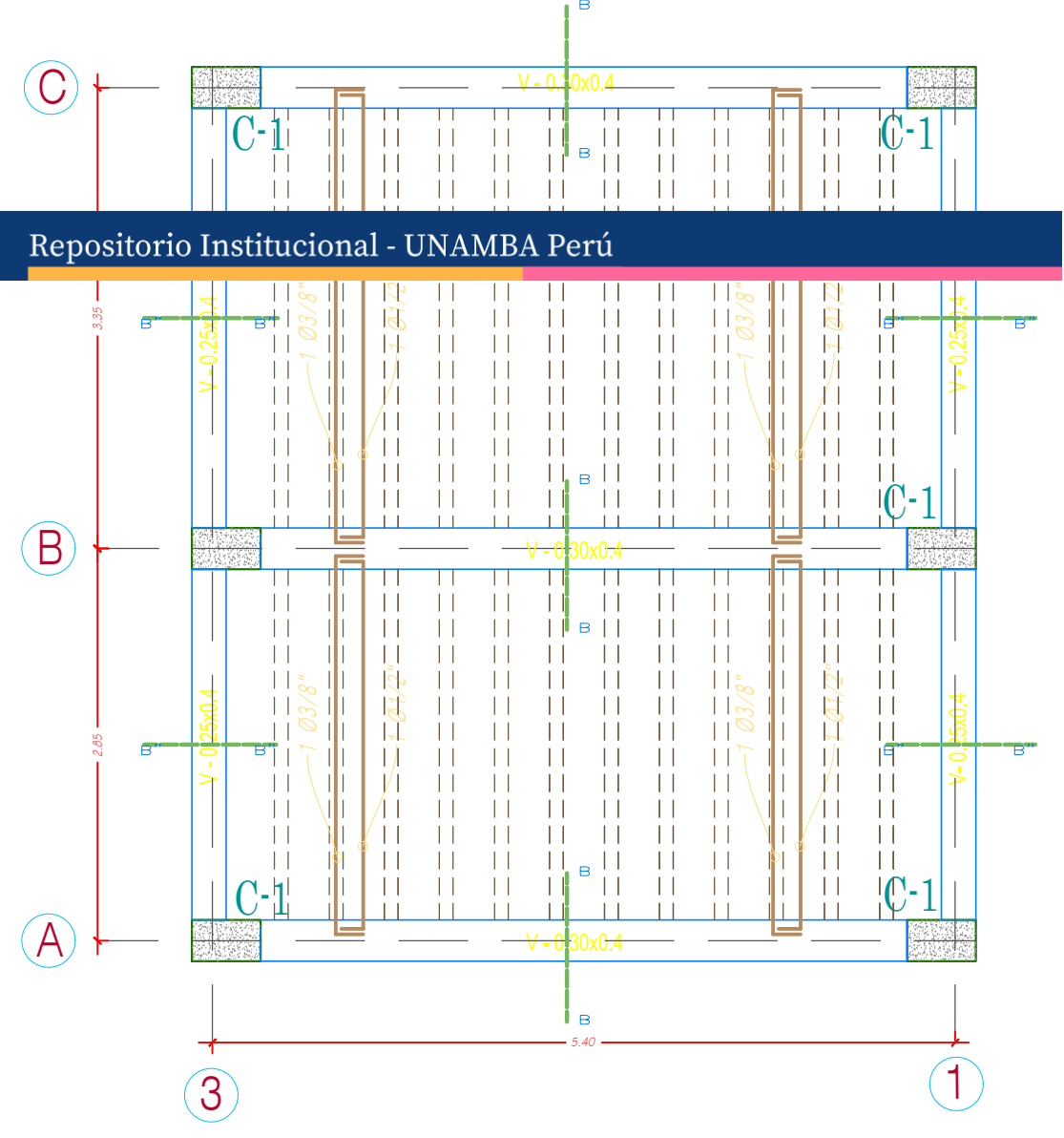
- VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 1:1 = 4.00 cm. MINIMO
- VIGAS CHAVAS : 1:1 = 2.50 cm. MINIMO
- LOSAS ALIGERADAS Y ESCALERAS : 1:1 = 2.00 cm. MINIMO
- ZAPATA : 1:1 = 7.00 cm. MINIMO
- VIGA DE CIMENTACION : 1:1 = 5.50 cm. MINIMO

**SOBRECARGA**

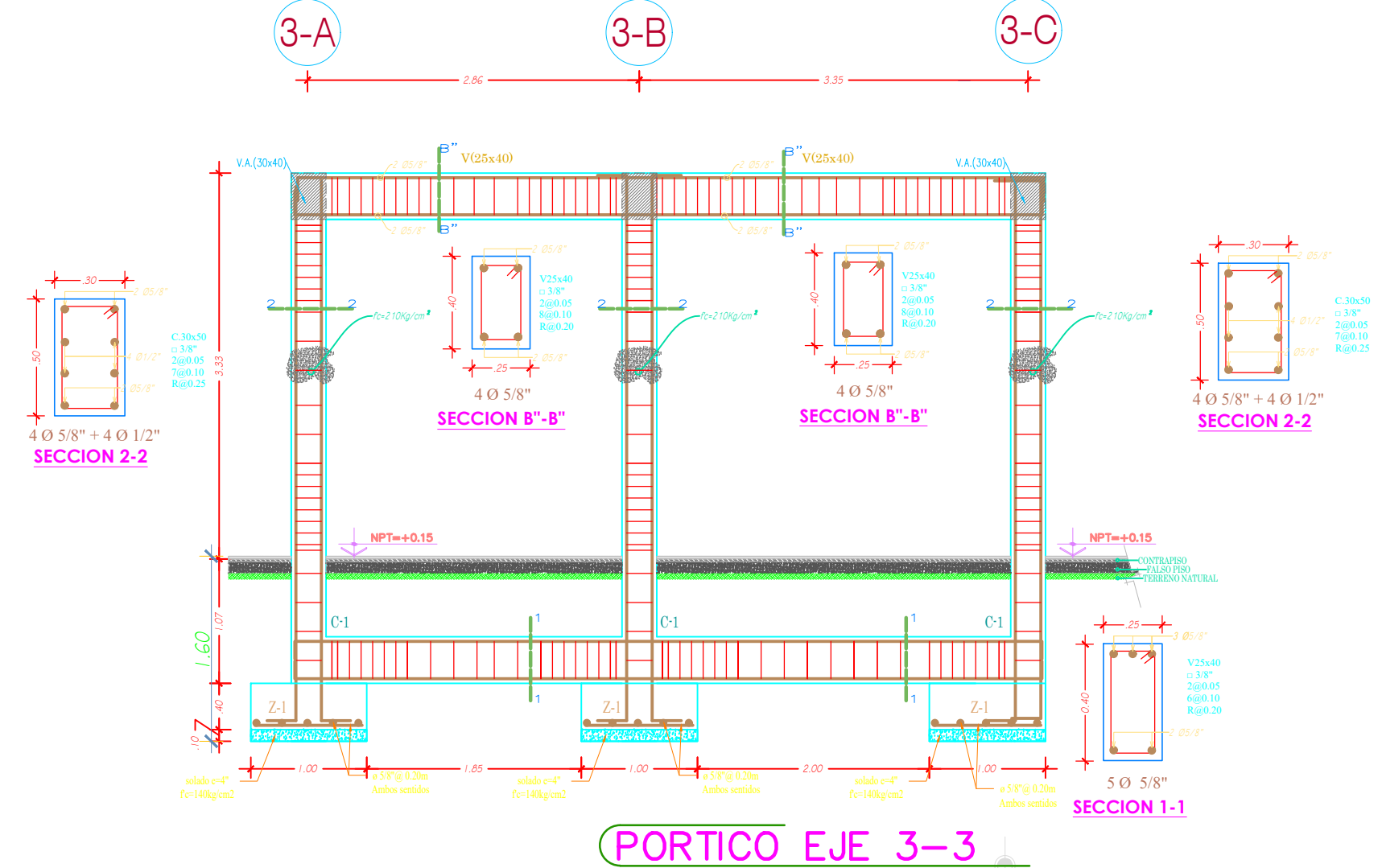
- TECHOS : 1:1 = 100.00 kg/m<sup>2</sup>
- ALIAS : 1:1 = 250.00 kg/m<sup>2</sup>
- BIBLIOTECA : 1:1 = 300.00 kg/m<sup>2</sup>
- DEPOSITO : 1:1 = 750.00 kg/m<sup>2</sup>
- ESCALERAS Y CORREDORES : 1:1 = 400.00 kg/m<sup>2</sup>

**CONCRETO EMPLEAR**

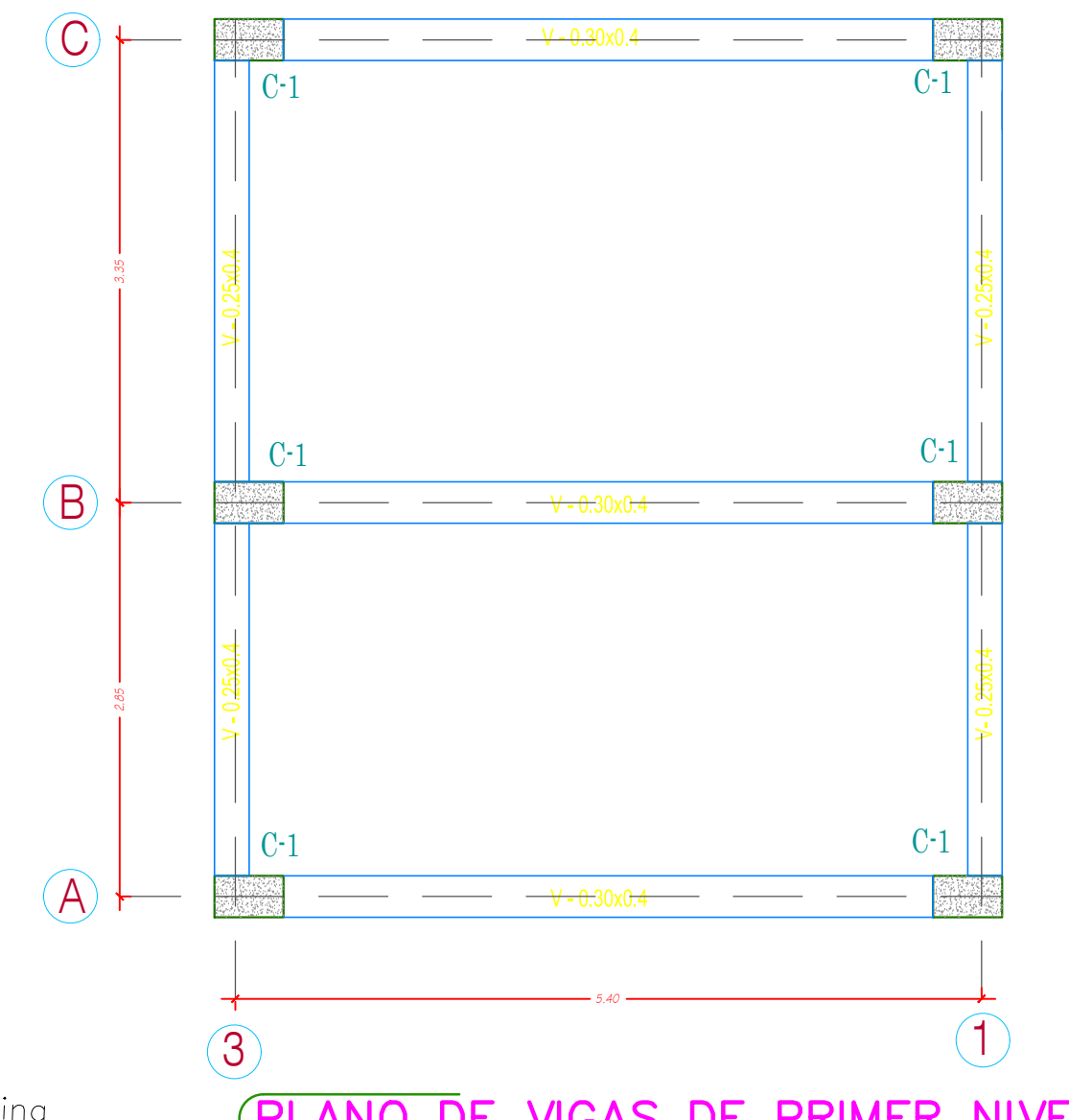
- CEMENTO : Portland type 1
- RELACION AGUA-CEMENTO : 0.604
- SUMP :
- ZAPATAS : de 1" a 3"
- VIGAS Y COLUMNAS : de 1" a 4"
- LOSAS Y ESCALERAS : de 1" a 3"
- CONCRETO CILOPEO : de 1" a 2"
- AGREGADO GRUESO : de 3" a 4"
- ZAPATAS : de 8.525 mm a 19.05 mm, material bien graduado.
- RESTO DE LA ESTRUCTURA : de 9.525 mm a 12.70 mm, material bien graduado.



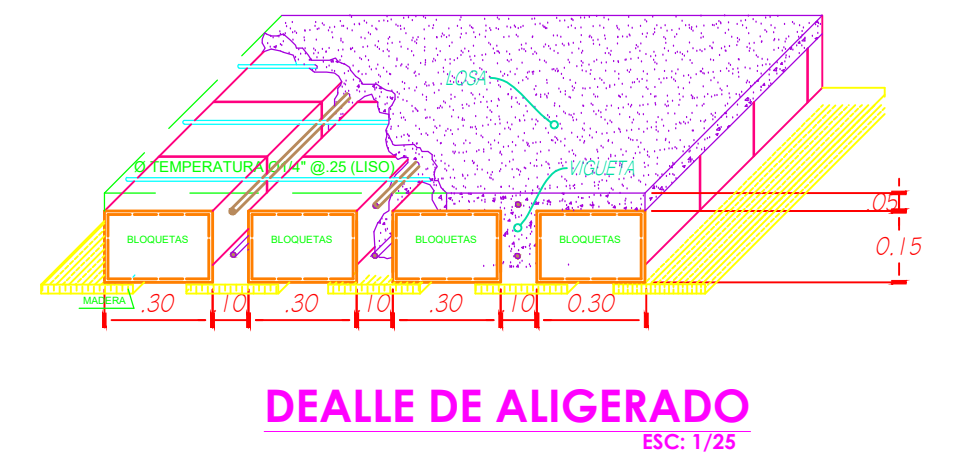
**PLANO DE VIGAS DE PRIMER NIVEL**  
ESC. IMPRESION : 1/50



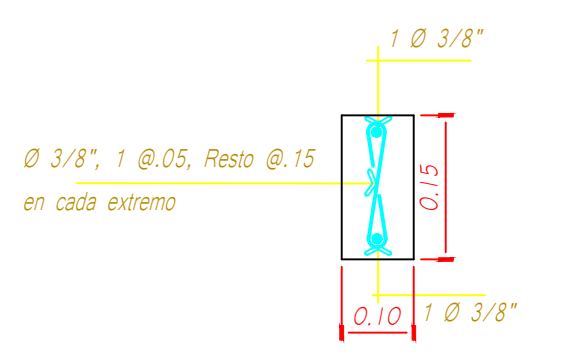
**PORTICO EJE 3-3**



**PLANO DE VIGAS DE PRIMER NIVEL**  
ESC. IMPRESION : 1/50



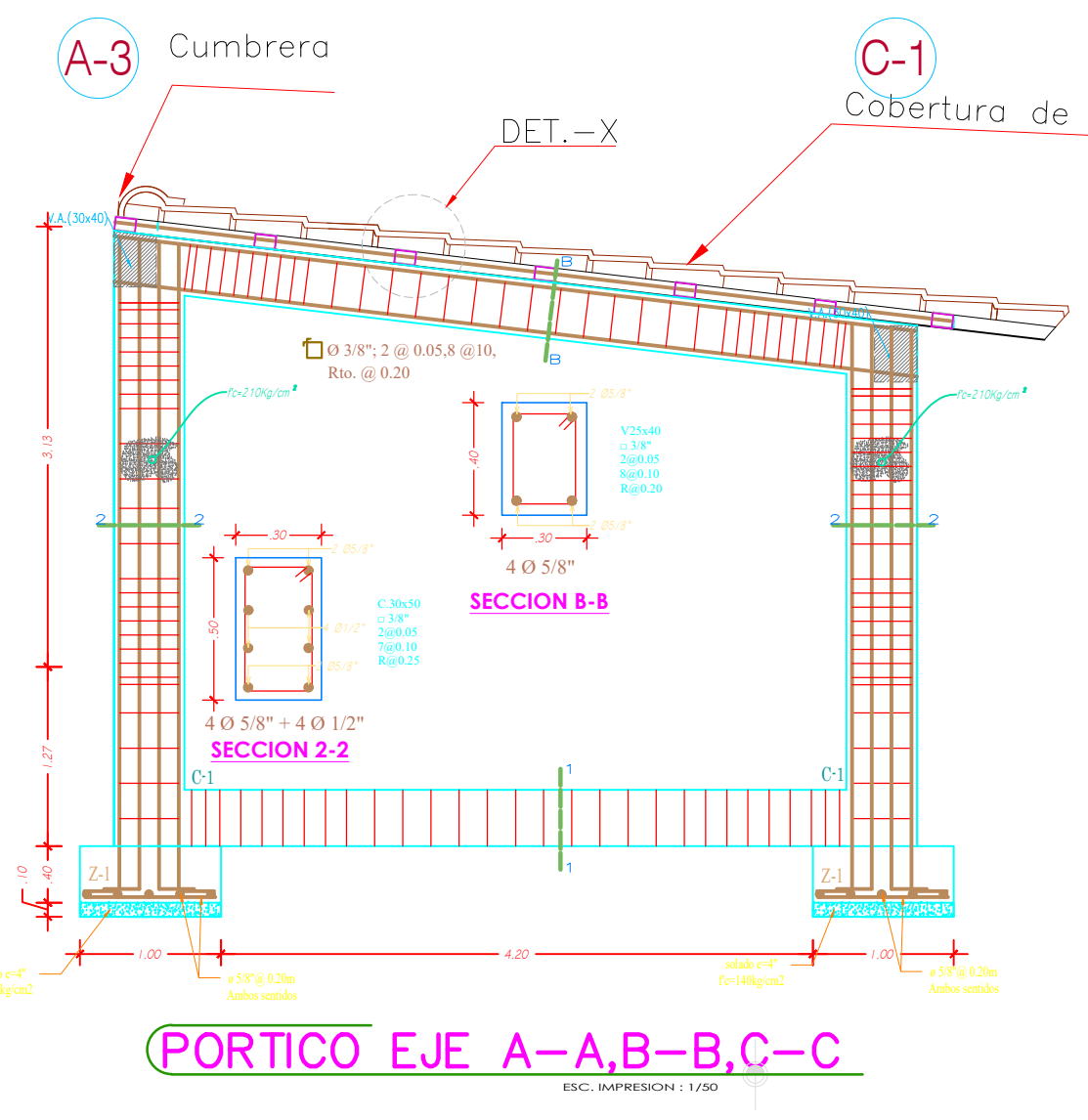
**DETALLE ALIGERADO**  
ESC: 1/25



**DOBLE VIGUETA (10x15)**  
ESC: 1/25

**CUADRO DE COLUMNAS**

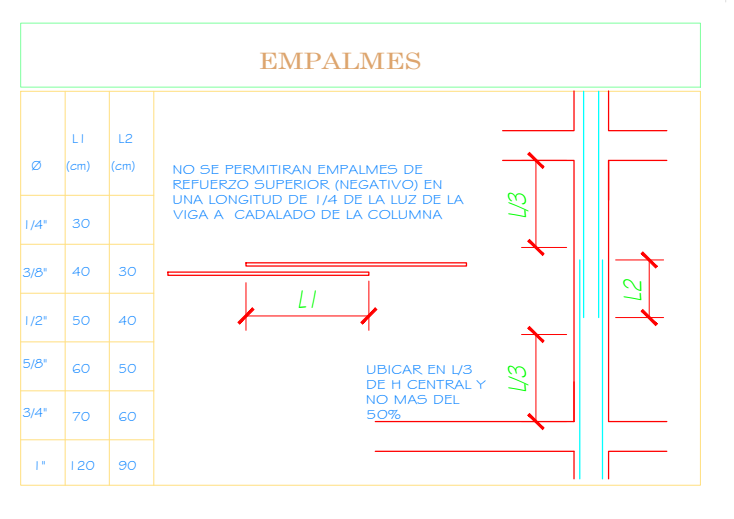
	TIPO C-1	TIPO C-2	TIPO C-3	TIPO C-4
PRIMER PISO				
	4 Ø 5/8" + 4 Ø 1/2"	12 Ø 5/8"	4 Ø 5/8" + 6 Ø 3/4"	10 Ø 5/8" + 8 Ø 1/2"
	Ø 3/8" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10, Rm @ 0.25	Ø 3/8" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10, Rm @ 0.25	Ø 3/8" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10, Rm @ 0.25	Ø 3/8" x 2 @ 0.05, 7 @ 0.10, Rm @ 0.25
	SECCION 2-2	SECCION C-C	SECCION D-D	SECCION E-E



**PORTICO EJE A-A,B-B,C-C**  
ESC. IMPRESION : 1/50

**LONGITUD DE ANCLAJE Y EMPALME MINIMO**

ACERO	lc	lc	le
Ø 1/2"	0.30 m	0.30 m	0.50 m
Ø 5/8"	0.40 m	0.35 m	0.60 m
Ø 3/4"	0.50 m	0.40 m	0.70 m
Ø 1"	0.60 m	0.50 m	0.90 m



UNIVERSIDAD NACIONAL MICHAELA BASTIDAS DE APURIMAC  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**VIGAS ESTRUCTURAS - BLOQUE I**

FECHA: JULIO - 2019

PROYECTISTA: ING. HENRY E. TELLO SALAS

2234551

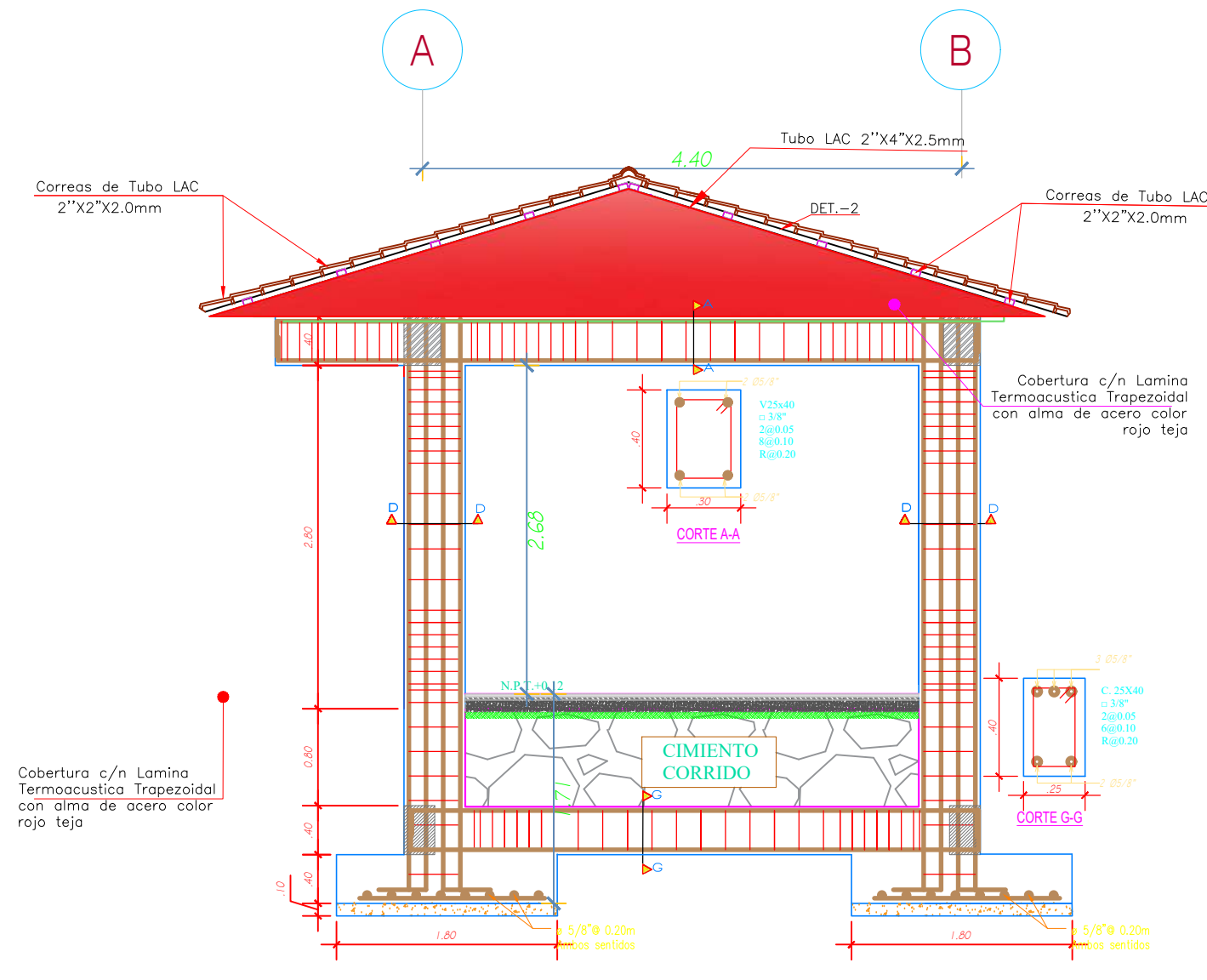
ING. MIGUEL A. AZURIN SOLIS

ING. HENRY E. TELLO SALAS

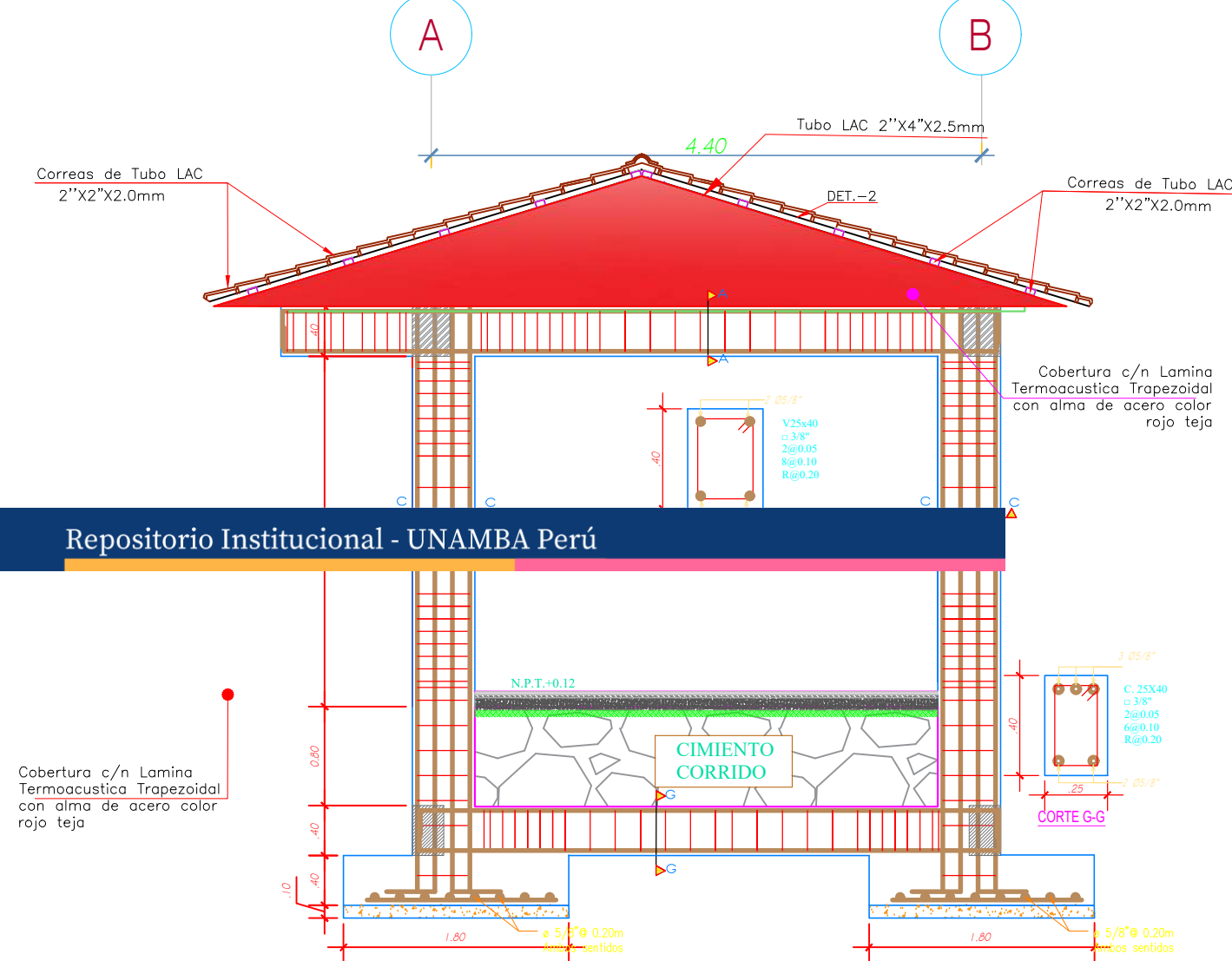
BLOQUE I

**E-02**

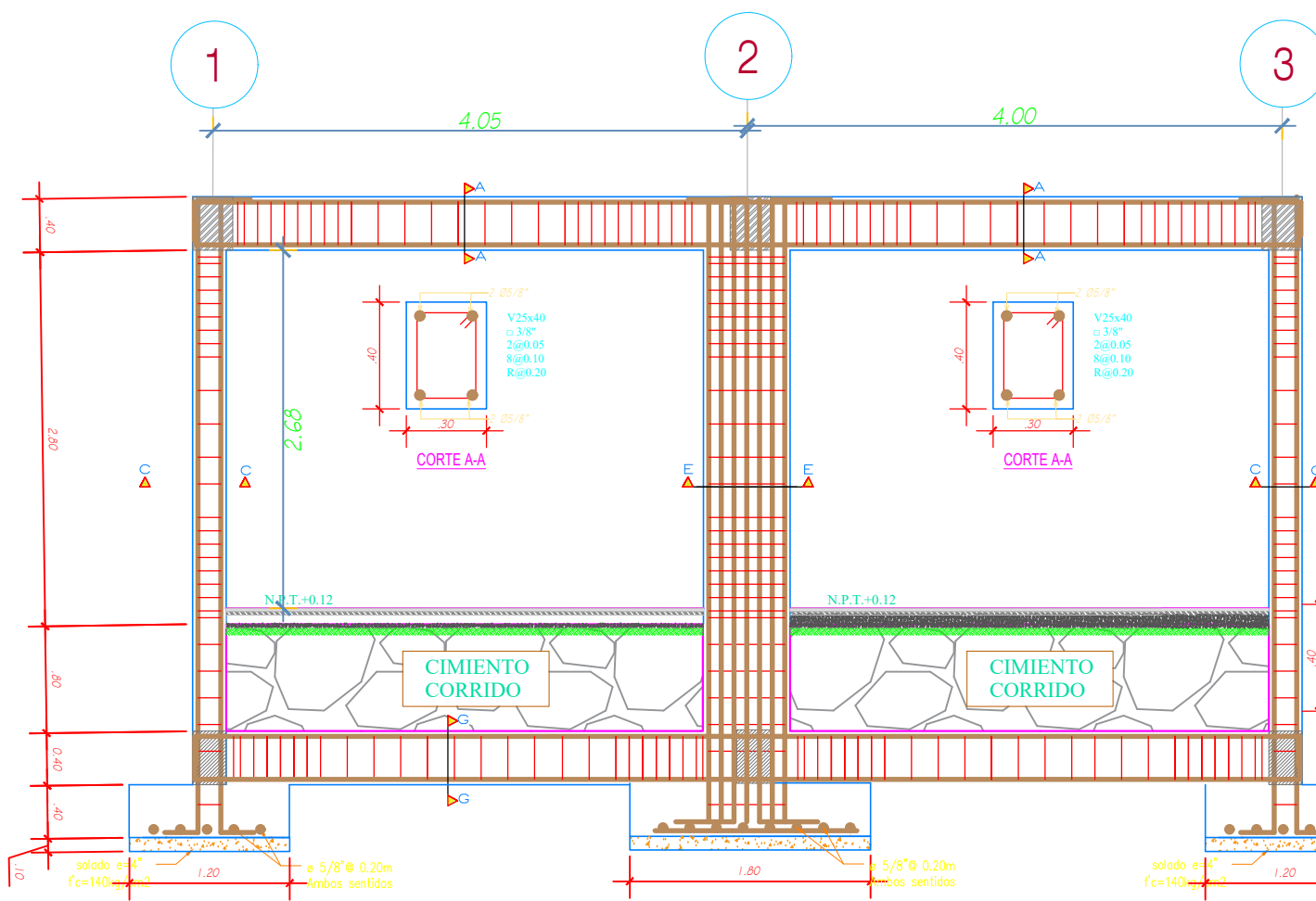




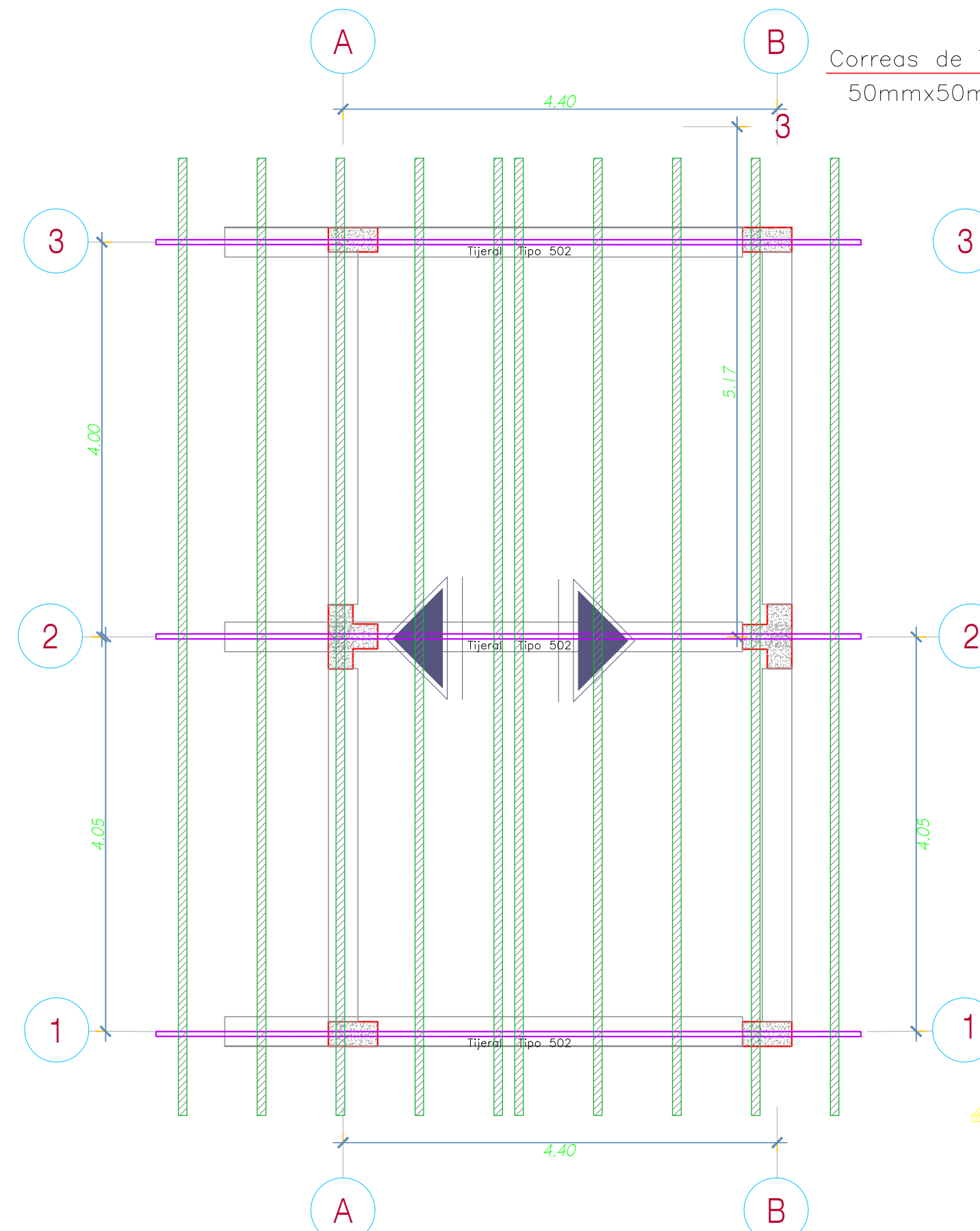
PORTICO EJE 2-2  
ESC.: 1/50



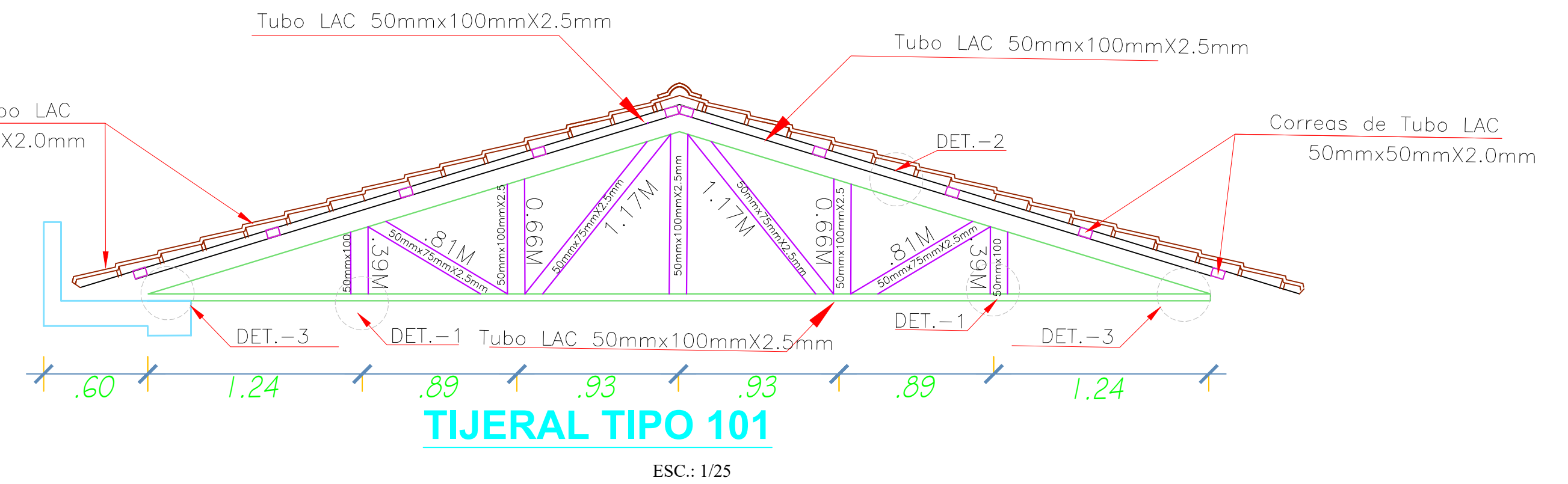
PORTICO EJE 1-1, 3-3  
ESC.: 1/50



PORTICO EJE A-A, B-B  
ESC.: 1/50



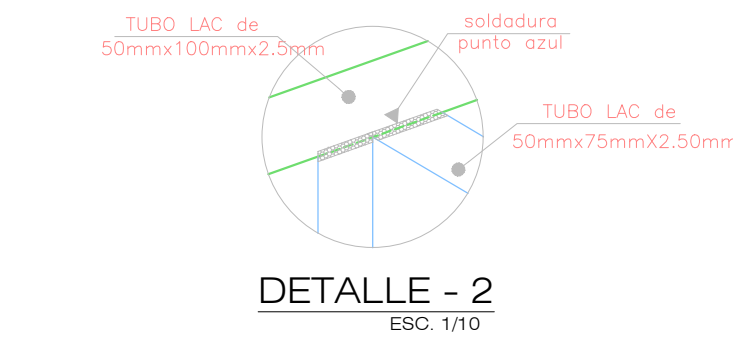
PLANTA DETALLE DE COBERTURA VESTIDORES  
ESC.: 1/50



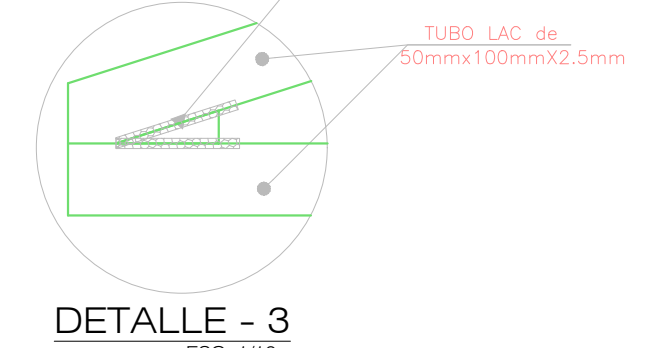
TIJERAL TIPO 101  
ESC.: 1/25



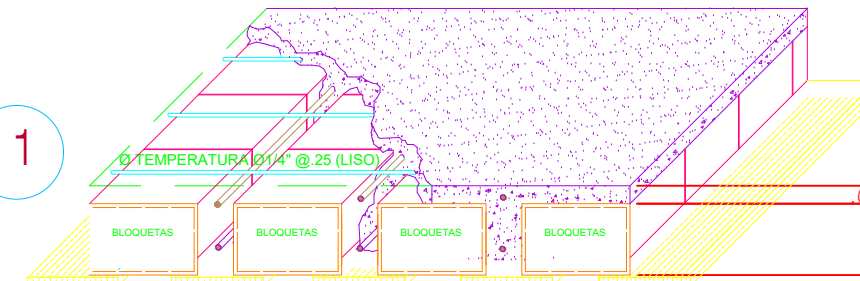
DETALLE - 1  
ESC. 1/10



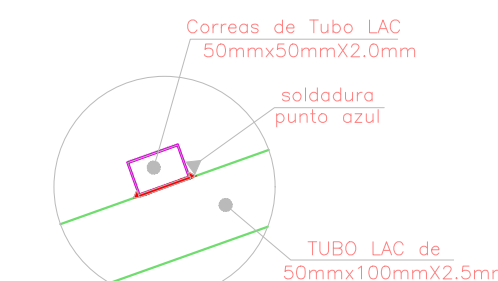
DETALLE - 2  
ESC. 1/10



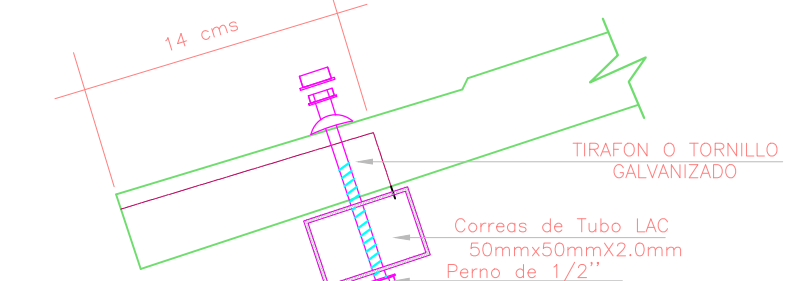
DETALLE - 3  
ESC. 1/10



DETALLE LOSA ALIGERADA VESTIDORES  
ESC.: 1/50



DETALLE - 4  
ESC. 1/10



DETALLE - X

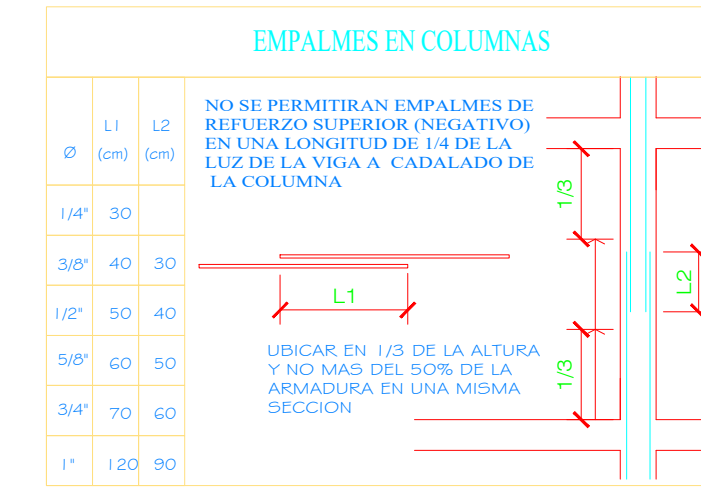
**LONGITUD DE ANCLAJE Y EMPALME MINIMO**

It = anclaje de tracción  
lc = anclaje en compresión  
le = longitud empalme

ACERO	It	lc	le
Ø 1/2"	0.30 m	0.30 m	0.50 m
Ø 5/8"	0.40 m	0.35 m	0.60 m
Ø 3/4"	0.50 m	0.40 m	0.70 m
Ø 1"	0.60 m	0.50 m	0.90 m

**CONDICIONES DE CIMENTACION**

- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS -CONSEDIS**
- 1.-Tipo de Cimentación : Zapata aislada de concreto armado con cimientos corridos de concreto simple.
  - 2.-Profundidad de Cimentación : 1.50 metros,
  - 3.-Presión Admisible del Suelo : 1.61 Kg/cm<sup>2</sup>
  - 4.-Tipo de Cemento a Emplear : Cemento portland tipo I
  - 5.-Estrato de Apoyo : Matenil de grava y arena mal graduada con poco o nada de finos (limo).
  - 6.-Factor de Seguridad por Cortes : 1.5, 25 ppm (mas desfavorable)
  - 7.-Agresividad del suelo : 0.28 ms (mas desfavorable)
  - 8.-Asentamiento del Suelo : 0.28 ms (mas desfavorable)



**LONGITUD DE ANCLAJE Y EMPALME MINIMO**

It = anclaje de tracción  
lc = anclaje en compresión  
le = longitud empalme

ACERO	It	lc	le
Ø 1/2"	0.30 m	0.30 m	0.50 m
Ø 5/8"	0.40 m	0.35 m	0.60 m
Ø 3/4"	0.50 m	0.40 m	0.70 m
Ø 1"	0.60 m	0.50 m	0.90 m

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

- SOLADO - SUB ZAPATA : 1 : 1 : 2 (CEMENTO-HORMIGÓN)
- CEMENTO CORRIDO : 1 : 10 + 30% P.G. (CEMENTO-HORMIGÓN)
- SOBRECIMENTOS CORRIDOS : 1 : 1 + 8 + 23% P.G. (CEMENTO-HORMIGÓN)
- VEREDA DE CONCRETO : f'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

- SOBRECIMENTOS REFORZADO : f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- ZAPATAS Y MUROS DE CONTENCION : f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- COLUMNAS, VIGAS, LOSAS Y ESCALERAS : f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO DE REFUERZO : f'y = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60
- TECHO ALIGERADO : f'c = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60
- LADRILLO HUECO ARCILLA DE 30 x 30 x 15 cm

**ALBAÑILERIA**

- MORTERO PARA ASENTAR LADRILLOS : 1 : 4 (CEMENTO-ARENA)
- MUROS DE CASCA Y DE SOGA : LADRILLO KX DE 8 x 12 + 23 cm. 10 HUECOS

**RECUBRIMIENTOS**

- VIGAS REFORZADAS Y COLUMNAS : r = 4.00 cm. MINIMO
- VIGAS CHATAS : r = 2.50 cm. MINIMO
- LOSAS ALIGERADAS Y ESCALERAS : r = 2.00 cm. MINIMO
- ZAPATA : r = 7.00 cm. MINIMO
- VIGA DE CIMENTACION : r = 5.00 cm. MINIMO

**SOBRECARGA**

- TECHOS : 100.00 Kg/m<sup>2</sup>
- ANILAS : 250.00 Kg/m<sup>2</sup>
- BIBLIOTECA : 300.00 Kg/m<sup>2</sup>
- DEPOSITO : 750.00 Kg/m<sup>2</sup>
- ESCALERAS Y CORREDORES : 400.00 Kg/m<sup>2</sup>

**CONCRETO A EMPLEAR**

- CEMENTO : Portland tipo I
- RELACION AGUA-CEMENTO : 0.504
- SUMP :
- ZAPATAS : Øe 1" x 3"
- VIGAS Y COLUMNAS : Øe 1" x 4"
- LOSAS Y ESCALERAS : Øe 1" x 3"
- CONCRETO COLADO : Øe 1" x 2"
- AGREGADO GRUESO : Øe 9.525 mm + 10.05 mm, material bien graduado
- ZAPATAS : Øe 9.525 mm + 12.70 mm, material bien graduado
- RESTO DE LA ESTRUCTURA : Øe 9.525 mm + 12.70 mm, material bien graduado

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ING. MIGUEL A. AZURIN SOLIS  
GERENTE INFRAESTRUCTURA

ING. HENRY E. TELLO SALAS  
LAMIANA N° 1  
COORDINADOR

ING. CHRISTIAN J. CHAVEZ UGARTE  
COORDINADOR

ING. HENRY E. TELLO SALAS  
LAMIANA N° 1  
BLOQUE V

**E-05**

UBICACION  
Lugar : Huancarama  
Dist. : Huancarama  
Prov. : Andahuaylas  
Región : Apurimac

PLANO:  
ESTRUCTURAS BLOQUE-V, VESTIDORES

ESCALA:  
INDICADAS

FECHA:  
JULIO - 2019

PROYECTISTA:  
ING. HENRY E. TELLO SALAS

CODIGO UNICO:  
2234551

"RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ENCOFRADO, ACERO Y CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS ALIGERADAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA CASO: PROYECTO MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E. SAN ANTONIO TRELLES DE HUANCARAMA - ANDAHUAYLAS, 2020"



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú