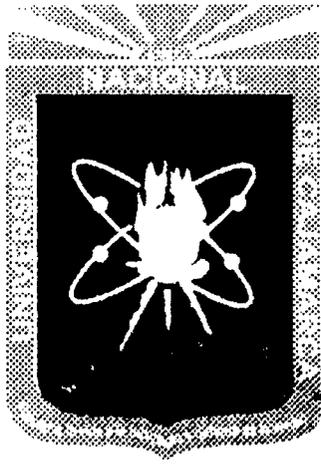


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
SEDE JAÉN**

**DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA, EN
LA CONSTRUCCIÓN DEL HOSTAL ROCIO EN LA CIUDAD DE JAEN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: Ing. CUBAS BECERRA ALEJANDRO

BACHILLER: PEREZ HERRERA JUAN ALMILKAR

Jaén, Cajamarca- Perú

-2013-

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SEDE JAÉN

**DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA, EN
LA CONSTRUCCIÓN DEL HOSTAL ROCIO EN LA CIUDAD DE JAEN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: Ing. CUBAS BECERRA ALEJANDRO

BACHILLER: PEREZ HERRERA JUAN ALMILKAR

Jaén, Cajamarca- Perú

-2013-

DEDICATORIA

Con el ánimo de superación para enfrentar los retos que nos presenta la vida dedico esta investigación a mi hijo DAVID YERAR porque fue la inspiración para la culminación de este trabajo de investigación.

Y a la vida por las herramientas otorgadas para poder sobrevivir en este mundo.

JUAN ALMILKAR PEREZ HERRERA

AGRADECIMIENTO

Con profundo amor y consideración agradezco este esfuerzo logrado a Dios, a mis padres Juan Pérez Gonzales., Ancelma Herrera Ojeda, mis hermanos , ami familia y a mi asesor de tesis, que en todo momento me brindaron su apoyo incondicional y alentaron mis ánimos para poder culminar con éxito este trabajo de investigación, haciendo realidad uno de mis apreciados sueños

EL AUTOR

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
OBJETIVOS.....	xii
INTRODUCCION	xiii
CAPITULO I MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Teóricos.....	1
1.1.1 Antecedentes Internacionales.....	1
1.1.2 Antecedentes Nacionales.....	5
1.1.3 Antecedentes Locales.....	11
1.2 Bases Teóricas	11
1.2.1 La eficiencia en la productividad de la mano de obra	13
1.2.2 Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.....	15
1.2.3 Teorías existentes relativas al problema de investigación	21
1.2.4 Categorías de los Obreros.....	25
1.2.5 Parámetros estadísticos.....	27
1.3 Definición de términos básicos.....	29
CAPITULO II MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
2.1 Localización	31

2.2 Tipo de Investigación.	33
2.3 Materiales y equipos.....	34
2.4 Diseño Metodológico	35
2.4.1.-Procedimiento	36
2.4.2 Tipo de Investigación.	36
2.4.3 Método de recolección	36
3.4.4 Frecuencia para la recolección de datos	36
3.2.5 Tipos de Datos.....	36
3.2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	36
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1.- Resultados.	39
3.2.-Condicionantes de los rendimientos de la mano de obra.	39
3.3.-Edad del obrero.....	40
3.4.- A continuación se presenta tablas representativas en	40
3.4.1.-Planilla de metrados ejecutado en las diferentes partidas	40
3.4.2.-Calculo de rendimiento y Aporte Unitario en las diferentes Partidas.....	40
3.4.3.-Calculo del rendimiento y Aporte Unitario promedio en las Diferentes partidas	40
CAPITULO IV CONCLUSIONES.....	67
CAPITULO V REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
CAPITULO VI ANEXOS.....	71
Panel fotográfico	72
Tabla de rendimientos de construcción civil.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1

RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE MANO DE OBRA PARA OBRAS DE EDIFICACIÓN EN LAS PROVINCIAS DE LIMA Y CALLAO – CAPECO7

TABLA N°2

EFICIENCIA DE LA MANO DE OBRA SEGÚN JHON S. PAGE..... 14

TABLA N°3

FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO O CONSUMO DE MANO DE OBRA 15

TABLA N°4

PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN MUROS DE SOGA.....41

TABLA N°5

PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN MUROS DE CABEZA..... 43

TABLA N°6

PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN TARRAJEO EN CIELORASO 44

TABLA N°7

PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN TARRAJEO DE MUROS INTERIORE.....46

TABLA N°8

PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN CONTRAPISO.....47

TABLA N°9

CALCULO DE RENDIMIENTO Y APORTE UNITARIO EN LA PARTIDA MURO LADRILLO DE SOGA.....48

TABLA N°10

CALCULO DE RENDIMIENTO Y APOORTE UNITARIO EN LA PARTIDA MURO DE LADRILLO DE CABEZA 50

TABLA N°11

CALCULO DE RENDIMIENTO Y APOORTE UNITARIO EN LA PARTIDA DE TARRAJEO EN CIELORASO 52

TABLA N°012

CALCULO DE RENDIMIENTO Y APOORTE UNITARIO EN LA PARTIDA TARRAJEO EN MUROSINTERIORES 53

TABLA N°13

CALCULO DE RENDIMIENTO Y APOORTE UNITARIOEN LA PARTIDA CONTRAPISO DE 48 MM 55

TABLA N° 14

CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APOORTE UNITARIOPROMEDIOEN LA PARTIDA MURO LADRILLO DE SOGA 57

TABLA N° 15

CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APOORTE UNITARIOPROMEDIOEN LA PARTIDA MURO LADRILLO DE CABEZA 59

TABLA N° 16

CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APOORTE UNITARIOPROMEDIOEN LA PARTIDA TARRAJEO EN CIELORASO 61

TABLA N° 17

CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APOORTE UNITARIOPROMEDIOEN LA PARTIDA TARRAJEO EN MUROS INTERIORES 62

TABLA N° 18

CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APORTE

UNITARIO PROMEDIO EN LA PARTIDA CONTRAPISO De 48 MM 67

TABLA N° 19

**CUADRO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO ENTRE LA CAMARA PERUANA
DE LA CONSTRUCCION Y EL RENDIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL**

HOSTAL ROCIO 65

RESUMEN

Esta investigación fue realizada con el objetivo de determinar el rendimiento y su aporte unitario de la mano de obra, para muros de albañilería, tarrajeo en cielorraso, revoques y enlucidos y contrapisos; en la construcción del Hostal Rocío, ubicado en la ciudad de Jaén-sector Pueblo Nuevo. La toma de datos se realizó en los meses de febrero-abril del año 2013. La investigación realizada es de tipo descriptiva. Para tal fin se tomaron mediciones de rendimientos en los distintos ambientes del primer nivel, luego se procesó en gabinete y se obtuvieron rendimientos promedios de las partidas en mención, siendo estos 11.52 m²/día para la construcción de muros de soga, 9.12 m²/día para la construcción de muros de ladrillo de cabeza, 21.68 m²/día para la construcción de tarrajeo en cielorraso, 27 m²/día para el tarrajeo de muros interiores, 22.08 m²/día para la construcción de contrapiso de 48 mm. Concluyéndose que los rendimientos establecidos por CAPECO son mayores con respecto a los rendimientos en la construcción del hostal. Y sus aportes unitarios en la construcción son mayores en 0.35H-h/ m² (16.76%) en muros de ladrillo soga, en muros de ladrillo de cabeza el aporte unitario en la construcción del hostal es mayor en 0.14 H-h/ m² (17.84 %) con respecto a CAPECO; en la partida tarrajeo en cielorraso, como bien sabemos, esta partida consta de dos actividades pañeteo y revestimiento, en la primera actividad se tiene que el aporte unitario es mayor en 0.51 H-h/m² (45.8%), en la segunda actividad se tiene que el aporte unitario es menor en 0.89 H-h/m²(80.67 %.) con respecto a CAPECO, el aporte unitario en tarrajeo en muros interiores es mayor en 0.09 H-h/m² (10%)con respecto a CAPECO, el aporte unitario en contrapiso de 48 mm es mayor en 0.45 H-h/m² (31 %). Palabras Claves: Mano de Obra, Rendimiento, Partida, CAPECO.

ABSTRACT

This research was conducted in order to determine the performance of labor for masonry, without finishing on ceiling, plaster and plaster and subfloors, in the construction of Hostal Dew, located in the city of Jaen-Pueblo Nuevo sector. Data collection was conducted in the months of February to April of 2013. The research is descriptive. To this end measurements were taken in different environments yields the first level, then processed in average yields obtained y se cabinet of items in question, and these 11.52 m²/day for building walls rope m²/day 9.12 for building brick walls head, 21.68 m²/day for building without finishing on ceiling, 27 m²/day for interior walls without finishing, 22.08 m²/day for subfloor construction that yields 48 mm. Concluyéndose established by CAPECO son higher yields over years in building the hostel. And their contributions are higher unit 0.35Hh / m² (16.76%) in rope brick walls in brick walls head unit input in the construction of the hostel is higher in Hh 0.14 / m² (17.84%) compared to CAPECO , in the game without finishing on ceiling, as we know, this game has two pañeteo and coating activities, the first activity is to be unitary el aporte Hh/m² 0.51 is higher (45.8%), in the second activity has to unit is lower el aporte Hh/m² 0.89 (80.67%.) for CAPECO, the unitary contribution without finishing on interior walls is higher in Hh/m² 0.09 (10%) compared to CAPECO unitary input subfloor 48 0.45 mm Hh/m² is higher (31%).

Keywords: Manpower, Performance, Game, Capeco.

INTRODUCCIÓN

El auge en la construcción de edificaciones en la ciudad de Jaén, generados por la alta demanda de viviendas y sitios de trabajo, ha incrementado la expansión en los últimos años. En estas construcciones se ha observado que existe una variación importante entre los rendimientos de mano de obra en Jaén, los cuales no son compatibles con los rendimientos establecidos por la cámara Peruana de la Construcción (CAPECO).

Los rendimientos de la mano de obra, establecidos por la cámara peruana de la construcción son utilizados como soporte en el análisis de precios unitarios para el costo de los diferentes proyectos (Expedientes técnicos) lo que muchas veces ocasionan serias dificultades, pues los rendimientos difieren de los rendimientos que se dan en la ciudad de Jaén.

Con lo expuesto anteriormente se realizó un análisis, del rendimiento de la mano de obra en acabados para las partidas de muros de ladrillo de soga, muros de ladrillo de cabeza, tarrajeo de cielorraso, tarrajeo en muros interiores y contrapisos de 48 mm, en la construcción del Hostal Rocío, ubicado en la ciudad de Jaén-sector Pueblo Nuevo.

Esta información obtenida, es de gran utilidad en la toma de decisiones, para proyectistas, contratistas, Gerentes o Administradores de obras, residentes de obra e Instituciones de control y Supervisión de la ciudad de Jaén. Finalmente la investigación servirá de modelo para emprender investigaciones en otro tipo de proyectos y con otras modalidades de ejecución. La investigación se realizó en un período de tres meses (febrero - abril) del año 2013.

Formulación del Problema.-

¿Cuáles son los rendimientos de la mano de obra en acabados en la “construcción del hostel Roció en la ciudad de Jaén “?

Hipótesis

El rendimiento real del personal obrero, que participa en la obra “construcción del hostel Roció en la ciudad de Jaén“es menor o mayor en un 10% que los rendimientos considerados por la Cámara Peruana de la Construcción en lo que corresponde a los acabados.

Objetivos

Objetivo general

*Determinar los rendimientos de la mano de obra en acabados en la “Construcción del Hostel Roció en la ciudad de Jaén”

Objetivos específicos

*Determinar los rendimientos de mano de obra en las partidas de muros de ladrillo de cabeza, muros de ladrillo de soga, tarrajeo de cielorrasos, tarrajeo en muros interiores y contrapiso de 48 mm en la “Construcción del Hostel Roció en la Ciudad de Jaén “

*Determinar la diferencia que existe entre el aporte unitario de la mano de obra en las sub partidas como muros de ladrillo de cabeza, muros de ladrillo de soga, tarrajeo de cielorraso, tarrajeo en muros interiores y contrapiso de 48mm del proyecto “Construcción del Hostel Roció en la Ciudad de Jaén“ con el aporte unitario establecido por la cámara peruana de la construcción (CAPECO).

CAPÍTULO I. MARCO TEÒRICO

1.1 Antecedentes Teóricos de la Investigación

1.1.1 Antecedentes Internacionales

Según Larenas (1999), opina que los rendimientos son la cuantificación de la capacidad de producción de un recurso determinado, y dependen de muchos factores

Para el autor existen una gran variedad de factores que afectan la productividad en la construcción tales como:

Agrupamiento de trabajadores en espacio reducido, falta de supervisión, temperatura clima adverso, escasa iluminación, equipos inadecuados o defectuosos, poca disponibilidad de mano de obra calificada, interrupciones no controladas.

Salgado (2002), opina que el rendimiento está influenciado por los siguientes factores y que influye directamente en el rendimiento del personal obrero

Experiencia laboral, edad del personal, jornadas de trabajo, habilidad natural, condiciones climáticas, luz artificial o natural, tipo de edificación: horizontal o vertical.

Molina Campos (1999), en el estudio de investigación realizado, acerca del rendimiento de mano de obra, y mediante la encuesta realizada a profesionales tales como ingenieros, arquitectos, técnicos en construcción civil y maestros de obra, en lo cual se concluyó que los factores más relevantes e influyentes en el rendimiento de la mano de obra son:

Clima y ubicación geográfica, calidad de mano de obra, calidad de los materiales, calidad de máquinas y equipos

VILLALOBOS (2002), diseña un modelo de control de obra en proyectos constructivos por medio de una hoja electrónica que involucra los diferentes factores que intervienen en la estimación del valor real del recurso humano, este control se realiza previo a la ejecución de la obra y toma en cuenta variables ambientales, sociales, culturales, económicos y tecnológicos inherentes a cada proyecto

Para el CONALEP. (Colegio Nacional Profesional Técnica), los rendimientos son los volúmenes de obra realizados durante la unidad horaria y que pueden ser obtenidos mediante:

Los rendimientos se aplican tanto a personas como a maquinarias y son parte medular del cálculo de los precios unitarios.

Estos rendimientos para su utilización, se usan en su forma inversa de cómo se conciben.

- 1.- Observación directa
- 2.- Reglas y formulas.

3.- Datos del fabricante (en el caso de equipos y maquinaria)

Por ejemplo:

Si se dice que un trabajador hace 100 m² de pintura en una hora, su rendimiento estará calculado y obtenido por el inverso de los 100 m²; así

$$\text{Rendimiento} = 1 / 100 = 0.010$$

El valor de rendimiento por el que habrá de afectar el costo directo y obtener el P.U.

Es de 0.01

ALEJANDRO CERVANTES ABARCA (2005), en la investigación, el factor humano y su incidencia en el proyecto de la construcción, opina lo siguiente.

Que la eficiencia del Personal, aunque tengamos un magnifico programa de adiestramiento para nuestros trabajadores, es casi imposible lograr una eficiencia uniforme de trabajo, debido a las características personales de cada ser humano. Siempre encontraremos características que nos obligan a clasificarlos, y así encontraremos variaciones como las siguientes:

1. Trabajadores de gran rendimiento, mediano, o bajo.
2. Trabajadores con magnifico acabado, bueno, regular o malo.
3. Trabajadores cuidadosos, descuidados o irresponsables tanto para los trabajos, como para el equipo y el personal.

Para una adecuada administración de los recursos humanos, se requiere conocer las funciones básicas de la administración del personal, que concilia reglas y procedimientos desarrollados con el fin de obtener la máxima colaboración y

eficiencia de los trabajadores para el logro de los objetivos de la empresa o entidad pública. Los objetivos son: ejecutar la obra de acuerdo a lo planeado y especificado en el tiempo determinado y programado; realizarla en el costo presupuestado; obtener la calidad deseada; evitar problemas laborales.

La organización del Personal obrero como parte de la organización se hace a partir de: La determinación de frentes de trabajo; la integración de cuadrillas y las órdenes de trabajo.

La determinación de los frentes de trabajo es un problema dinámico y complejo.

El carácter dinámico lo determinan los diferentes procesos constructivos, los nuevos materiales, nuevas herramientas, tecnologías diferentes, la disposición de recursos financieros, etc. La determinación de los frentes de trabajo que conviene abrir en una obra dependerá, entre otros factores, de:

- _ La magnitud de la obra.
- _ La capacidad del personal técnico.
- _ La diversidad de trabajos de construcción.
- _ Los procedimientos de realización.
- _ Las actividades especializadas.

La integración de las cuadrillas de trabajo se hará con el fin de realizar la obra con el menor esfuerzo y la menor cantidad de tiempos muertos, que se reflejará en una mayor productividad y mejor calidad de obra. Normalmente las cuadrillas se integran, con base en la experiencia del encargado de los trabajos o a estadísticas confiables, que podrán ser modificadas durante el proceso de la construcción.

Para determinar el costo de mano de obra, es necesario obtener el costo unitario de los trabajos por realizar; para lo cual debe obtenerse el costo de la mano referida a un rendimiento promedio, que considere condiciones normales repetitivas en cada proceso, Sin tomar en cuenta casos excepcionales.

1.1.2 Antecedente Nacionales

Salinas (2004), expresa: “EL tema de los rendimientos de mano de obra, es un parámetro de muy difícil evaluación, en razón de que al tratarse del elemento humano existen de por medio, entre otros los siguientes factores que tienen que ver con el rendimiento.

Edad del obrero, capacidad física, habilidad natural, ubicación geográfica de la obra.

CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción)

El manual de rendimientos mínimos de mano de obra de las provincias de Lima y Callao ha sido tomado de la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción. Dicha Resolución Ministerial define el estándar mínimo que debe realizar un operario promedio en una jornada de ocho horas.

El estándar de rendimientos promedio, que se muestra en la tabla N°1, corresponde a una recomendación de la Cámara Peruana de la construcción (CAPECO)

Tabla 1. Rendimientos promedios de mano de obra para obras de Edificación en las Provincias de Lima y Callao – Capeco.

N°	PARTIDA	UND	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				EQUIPO Y/O HERRAM.
				CAPT.	OP.	OF.	PE.	
5.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							
5.01	Muro de ladrillo K.K. de canto, de arcilla, 200 ladr. ÷ 25	m ²	8.00	0.1	1	-	½	andamio simple
5.02	Muro de ladrillo pandereta de canto, de arcilla, 200 ladr. ÷ 28	m ²	7.14	0.1	1	-	½	andamio simple
5.03	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de cabeza, 550 ladr. ÷ 99	m ²	5.55	0.1	1	-	½	andamio simple
5.04	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de sogá, 360 ladr. ÷ 52	m ²	6.92	0.1	1	-	½	andamio simple
5.05	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de canto, 200 ladr. ÷ 29	m ²	6.89	0.1	1	-	½	andamio simple
5.06	Muro de ladrillo corriente, 1 caravista de cabeza, 340 ladr. ÷ 110	m ²	3.09	0.1	1	-	½	andamio simple

5.07	Muro de ladrillo corriente, 1 caravista de soga, 300 lad. ÷ 57	m ²	5.26	0.1	1	-	½	andamio simple
5.08	Muro de ladrillo Previ (hueco) de Cabeza, de 29 x 9 x 9, 400 lad. ÷ 91	m ²	4.40	0.1	1	-	½	andamio simple
5.09	Muro de ladrillo Previ (hueco) de soga, de 29 x 9 x 9, 350 lad. ÷ 31	m ²	11.30	0.1	1	-	1½	andamio simple

N°	PARTIDA	UND	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				EQUIPO Y/O HERRAM.
				CAPT.	OP.	OF.	PE.	
6.00	<u>REVOQUES, ENLUCIDOS y MOLDURAS</u>							
	Tarrajeo en interiores, espesor 1.5 cm.							
	- Pañeteo	m ²	34.00	0.1	1	-	⅓	andamio
	- Tarrajeo	m ²	20.00	0.1	1	-	½	andamio
	Tarrajeo en exteriores, espesor 1.5 cm.							
	- Pañeteo	m ²	25.00	0.1	1	-	⅓	andam. fachada
	- Tarrajeo	m ²	12.00	0.1	1	-	½	andam. fachada

	Tarrajeo de columnas - superficie, espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	8.00	0.1	1	-	1/3	andamio
	Tarrajeo de columnas - aristas	ml	20.00	0.1	1	-	1/3	andamio
	Tarrajeo de vigas - superficie, espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	6.50	0.1	1	-	1/3	Andamio
	Tarrajeo de vigas – aristas	ml	18.00	0.1	1	-	1/3	Andamio
	Vestidura de derrames	ml	18.00	0.1	1	-	1/3	Andamio
	Bruña de 1.0 cm.	ml	25.00	0.1	1	-	1/3	Andamio
	Tarrajeo primario (rayado) espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	15.00	0.1	1	-	1/2	andamio

N°	PARTIDA	UND	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				EQUIPO Y/O HERRAM.
				CAPT.	OP.	OF.	PE.	
7.00	MUROS Y TABIQUES DE							

	ALBAÑILERIA							
7.01	Cielo raso con yeso - sin cintas espesor 1.0 cm.	m ²	14.00	0.1	1	-	1/3	andamio
7.02	Cielo raso con yeso - con cintas espesor 1.0 cm.	m ²	12.00	0.1	1	-	1/3	andamio
7.03	Cielo raso con mezcla con cintas, espesor 1.0 cm.							
	- Pañeteo y cintas - Revestimiento	m ²	20.00	0.1	1	-	1/2	andamio
		m ²	6.00	0.1	1	-	1/2	andamio
7.04	Vestidura de fondo de escalera							
		m ²	8.00	0.1	1	-	1/2	andamio

N°	PARTIDA	UND	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				EQUIPO Y/O HERRAM.
				CAPT.	OP.	OF.	PE.	
8.00	<u>PISOS Y PAVIMENTOS</u>							
8.01	Contrapiso de 40 mm.	m ²	100.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.02	Contrapiso de 48 mm.	m ²	80.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.03	Piso de loseta veneciana de 20 x 20, base 1.0 cm., mezcla 1:4							
		m ²	9.00	0.1	1	-	1/2	-

8.04	Piso de loseta veneciana de 30 x 30, base 1.0 cm., mezcla 1:4	m ²	12.00	0.1	1	-	½	-
8.05	Piso de cerámica exagonal, base de 3.0 cm., mezcla 1:4	m ²	8.00	0.1	1	-	½	-
8.06	Piso de loseta vivílica	m ²	40.00	0.1	1	-	½	-
8.07	Piso de mármol travertino, base de 2.0 cm., mezcla 1:4	m ²	5.00	0.1	1	-	2	-
8.08	Piso de concreto 2" sin colorear, base de 4.0 cm., f'c=140 Kg/cm ²	m ²	120.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3

1.1.2 Antecedente Local

Rojas Andrés Wenceslao en su tesis *mano de obra en edificaciones para la ciudad de Trujillo*, se determinó que los rendimientos de la mano de obra que se obtuvo para la ciudad de Trujillo son diferentes con los que presenta CAPECO y los factores que más se reflejaron en sus rendimientos son: el control en la mano de obra, edad del obrero, inicio de una actividad y habilidad natural.

Amorós Delgado Jaime, en su tesis "Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC-AÑO 2007.", concluye que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra en obras de edificación de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, considerando las mismas cuadrillas es menor en 17.32 %, que la considera en la información de CAPECO; siendo en promedio el trabajo productivo de 23.14 %

1.2. Bases teóricas

A continuación se establecerán las bases teóricas de esta investigación, como lo son los factores que afectan el rendimiento de la mano de obra, y los parámetros estadísticos que permitirán realizar los cálculos correspondientes.

Norma técnica de metrados para obras de edificación

Con el fin de fomentar el concepto de calidad en la industria de la construcción es necesario asegurar que el proyecto de obra empiece con un Expediente Técnico de Obra de gran precisión y veracidad. El Metrado es uno de los documentos más importantes que compone el Expediente Técnico. Por ésta razón, la presente Norma

Técnica que incluye lineamientos técnicos claros y actualizados se convierte en una herramienta de trabajo fundamental para el desarrollo del sector construcción. Con el objetivo establecer criterios mínimos actualizados para cuantificar las partidas que intervienen en un presupuesto para Obras de Edificación (OE) y Habilitaciones Urbanas (HU).

Como campo de aplicación. La Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas” es de aplicación obligatoria en la elaboración de los Expedientes Técnicos para Obras de Edificación y para Habilitaciones Urbanas en todo el territorio nacional.

Factores que intervienen en el costo de las obras

Convencionalmente, se ha clasificado los factores que intervienen en los costos de las obras costo directo y costos indirectos, entre los primeros tenemos la mano de obra, materiales, maquinaria y equipos.

En el caso de mano de obra, debe conocerse los rendimientos, de forma tal que se pueda proponer las mejores respectivas afin de lograr una mayor productividad.

En el caso de los materiales, se debe analizar y estudiar los aportes de cada uno de ellos, siendo de suma importancia el estudio de los desperdicios

Igualmente es necesario conocer el rendimiento de maquinaria y equipo que permitan optimizar su uso dentro de los procesos constructivos

Los costos indirectos comprenden desde los denominados gastos generales, y todo aquel que no participa directamente en la ejecución de la obra

La mano de obra y su incidencia en los presupuestos de obra.

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 Jaén especialmente en las partidas ejecutadas en el estudio.

Lacarencia de estudios relacionados con la productividad, no ha permitido que se actualice la información relacionada con rendimientos oficiales, considerando que estos ha sido publicado en el año 1968, no han tenido en cuenta la participación de equipos y herramientas usados actualmente

1.2.1 La eficiencia en la productividad de la mano de obra.

JHON S. PAGE .en su libro "Estimator "S General ConstructionMan – Hour Manual".- establece que, la eficiencia en la productividad de la mano de obra puede variar en un amplio rango que va desde 0% cuando no se realiza actividad alguna hasta el 100 % si se presenta máxima eficiencia teórica posible

Enmarcados entre los dos anteriores limites, se encuentran los rendimientos y consumos reales de mano de obra obtenibles en cualquier condición , para los cuales se han definido ,diferentes rangos de acuerdo a la eficiencia en la productividad como lo muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Eficiencia De La Mano De Obra Según JHON S. PAGE

Eficiencia en la productividad	Rango
Muy baja	10 % - 40 %
Baja	41 % - 60 %
Normal(promedio)	61 % - 80 %
Muy buena	81 % - 90 %
Excelente	91 % - 100 %

Fuente libro "Estimator "S General ConstructionMan – Hour Manual/ JHON S. PAGE

Se considera como normal o promedio el rango de eficiencia en la productividad comprendido entre 61 % y 80 % por lo tanto , se puede definir como el 70% el valor normal de productividad en la mano de obra ,valor que se puede ser afectado positiva o negativamente por diferentes factores,obteniéndose así el rendimientos mayores o menores al promedio respectivamente

Define al rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH.

Define al consumo de mano de obra como la cantidad de recurso humano en horas – hombre que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad ,para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad, el consumo de mano de obra se expresa normalmente en HH./UM y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.

1.2.2 Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra.

El rendimiento de la mano de obra es la cantidad de obra realizada por un operario en un tiempo determinado y se ve afectado por una serie de factores a lo largo de la obra, algunos de estos pueden preverse desde el mismo momento en que se elabora el presupuesto, de acuerdo al estudio detallado de los planos del proyecto. Aun así muchos solo se aprecian durante el desarrollo de la obra, por lo cual es importante tomar medidas correctivas al respecto(Botero, 2002).

Cada proyecto de construcción difiere y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales se pueden agrupar bajo 6 categorías como se muestra en la Tabla 3 sin ningún orden de importancia(Botero, 2002).

Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra

1.- Economía General
2.- Aspectos Laborales
3.-Clima
4.- Actividad
5.- Equipamiento
6.-Supervisión
7.-Trabajador

Fuente;Botero,2002

Economía General.

Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto. Los aspectos a ser considerados dentro de esta categoría son los siguientes:

La economía general del país o entorno donde se desarrolla el proyecto, produce una reacción en cadena en las otras cinco categorías mencionadas en la Tabla 3, por lo tanto este aspecto debe ser considerado cuidadosamente. Además de los factores ya mencionados se debe tener en cuenta, la disponibilidad de la mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (Oficiales de construcción), disponibilidad de supervisores (Maestros y residentes de obra). disponibilidad de insumo (Botero, 2002).

Aspectos Laborales.

La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones similares pero algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes

Seguridad social, Ambiente de trabajo, Salarios o pago por labores a destajo, Incentivos, Sindicalismo, Tipo de contrato (Botero, 2002).

Clima.

Los antecedentes del estado del tiempo en el área en la que se construye una edificación deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el período de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes(Botero, 2002)

Estado del tiempo:Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.

Temperatura: El exceso de calor afecta negativamente el desempeño del obrero ya que origina fatiga más rápidamente.

Condiciones del suelo: Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.

Cubierta:Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

Actividad.

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

Grado de dificultad: La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad. En el caso de las partidas estudiadas en esta investigación, cada una tiene su dificultad, en el modo de ejecutarla, por ejemplo en el revestimiento externo hay menos espacio para moverse con respecto al revestimiento interno en paredes en el cual hay más libertad de movimiento, y en revestimiento en techo interno la posición que debe adoptar el obrero para poder realizar la actividad es más agotadora.

Riesgo: El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento. En esta investigación, las partidas estudiadas no presentan mayores riesgos excepto la asociada a la construcción de revestimiento en paredes externas, por encontrarse los obreros sobre andamios para ejecutar la actividad.

Discontinuidad: Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la producción de la mano de obra.

Orden y aseo: El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajos limpios y organizados.

Tipicidad: Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.

Tajo: Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

Equipamiento.

El disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes(Botero, 2002).

Herramienta y Equipo: La calidad, estado y adecuación a la operación realizada afecta el rendimiento, debido a que un mal estado de las herramientas y equipos, o la utilización de las mismas para algo que no fueron diseñadas, afecta el rendimiento negativamente originando que los trabajos realizados con estas no sean óptimos y ocasionen posteriores correcciones.

Mantenimiento: La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas efectúa positivamente la productividad, debido a que se conservan aptos para cumplir con las especificaciones dadas por los fabricantes y optimizar así el rendimiento.

Suministro: Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario que utilice el equipo.

Elementos de protección: Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

Trabajador.

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría, son

Situación personal: La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra

Ritmo de trabajo: El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.

Habilidad: Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientes del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.

Conocimientos: El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.

Desempeño: Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección

1.3 Teorías existentes relativas al problema de investigación

1.3.1 Partidas en edificación

El reglamento de metrados para obras de edificación (D.S N° 013-VC) tiene 791 partidas, desde 01.00 con obras provisionales, hasta 40.00 equipos especiales y es la norma que se utilizó para desarrollar la investigación (Reglamento de metrados para obras de edificación).

Se ha extraído de la norma solamente las partidas que se investigaron

A. Muros y tabiques de albañilería

Comprende la medición de muros y tabiques ejecutados con diversos tipos de unidades de albañilería, diferenciados por su tipo, calidad, por los aparejos o amarres, así como por el acabado de sus caras.

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como vigas, techo, etc., para cerrar espacios, independizar ambientes, o por razones ornamentales.

Se denomina tabiques a paredes de poco espesor que corrientemente sirven para la división de ambientes y que no resisten carga alguna aparte de su peso propio.

Tratándose de ladrillos, se denominan, respectivamente, largo (su mayor dimensión), ancho (su dimensión media), y espesor (su menor dimensión). Si el espesor del muro es igual al largo de ladrillo se dice "muro de cabeza"; si es igual al ancho "muro de sogá", si es igual al espesor del ladrillo "muro de canto". Los muros y tabiques que consideramos son:

Muros de ladrillo corriente de arcilla

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Forma de medición: Cada tipo de muro o tabique, identificado en los planos, será diferenciado e incluido en su partida específica, debiendo señalarse claramente el tipo de elementos que lo constituyen, los aparejos o amarres, así como el acabado de sus caras, previsto en las especificaciones técnicas de cada proyecto en particular. En caso de muros de albañilería armada o confinada, la armadura y el concreto que son parte del muro, serán considerados en los respectivos análisis de precios unitarios.

El área de cada tipo de muros es la suma de las áreas de los tramos correspondientes al muro de que se trate. Las áreas son netas, por lo tanto, se descontarán en la medición las áreas de los vanos de puertas, ventanas, mamparas y algunos otros vacíos si los hubiera (Norma técnica de metrados).

B. Revoques y Enlucidos

Consiste en la aplicación de morteros o pastas, en una o más capas sobre la superficie exterior o interior de muros y tabiques, columnas, vigas o estructuras en bruto, con el fin de vestir y formar una superficie de protección, impermeabilizar u obtener un mejor aspecto en los mismos. Puede presentar capas lisas o ásperas. También comprende la ejecución y vestidura de molduras, incluyendo el acabado de molduras de ladrillo.

Tarrajeo en interiores

Comprende aquellos revoques constituidos por una capa de mortero que se aplica

para obtener una superficie plana y acabada.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Forma de medición: se computarán todas las áreas netas a vestir o revocar. Por consiguiente se descontarán los vanos o aberturas y otros elementos distintos al revoque, como molduras, cornisas y demás salientes que deberán considerarse en partidas independientes (Norma técnica de metrados).

C. Cielorrasos

Se entiende por cielorraso, la vestidura de la cara inferior de techos, sea aplicada directamente en el mismo o sobre una superficie independiente especialmente construida.

La naturaleza del cielorraso varía con la función que le haya sido asignada, así, puede tratarse de un simple enlucido o revoque destinado a emparejar una superficie de una vestidura decorativa, acústica, o atérmica, o bien de una estructura destinada a servir como elemento de difusión luminosa o para disimular conducciones que se colocan por encima del cielorraso, con el caso de instalaciones sanitarias, acústicas, etc.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Forma de medición: se medirá el área neta comprendida entre las caras laterales sin revestir de las paredes o vigas que limitan, no se deducirán las áreas de columnas, ni huecos menores de 0,25 m² (Norma técnica de metrados).

D. Pisos y pavimentos

Se denomina piso al acabado final de una superficie destinada especialmente al tránsito de personas, efectuado sobre el suelo natural o la parte superior de techos y que proporciona a la vez firmeza y belleza.

Incluye los pavimentos que son superficies de tránsito vehicular, porque frecuentemente las obras de edificación tienen áreas de circulación interna para vehículos, como estacionamiento, pistas, etc. así como veredas, destinadas al tránsito de peatones.

Contrapisos de 48 mm

El contrapiso, efectuado antes del piso final sirve de apoyo y base para alcanzar el nivel requerido, proporcionando la superficie regular y plana que se necesita especialmente para pisos pegados u otros.

Unidad de medida: metro cuadrado (m²).

Forma de medición: el área del contrapiso será la misma que la del piso al que sirve de base. Para ambientes cerrados se medirá el área comprendida entre los muros sin revestir. Para ambientes libres se medirá el contrapiso que corresponda a la superficie a la vista del piso respectivo.

En todos los casos no se descontarán las áreas de columnas, huecos, rejillas, etc., inferiores a 0,25 m². En el metrado se consideran en partidas independientes los contrapisos de espesores y acabados diferentes (Norma técnica de metrados).

1.3.2 Categorías de los obreros

Dada las particularidades y características especiales de la actividad de construcción civil, los trabajadores que presten servicios en esta actividad se encuentran sujetos al régimen laboral especial de construcción civil. Estas características especiales han sido descritas por el Tribunal Constitucional señalando que el régimen laboral de los trabajadores de construcción civil se caracteriza por la eventualidad de las labores y la ubicación relativa o rotabilidad de sus trabajadores.

Se consideran trabajadores de construcción civil a todos aquellos que realicen labores propias de esta actividad. En el presente régimen se establecen tres (3) categorías: Operarios, Oficiales y Peones.

A. Operarios.

De albañilería.- asentado de ladrillo de toda clase en muros interiores ,fachadas cercos perimétricos, etc., tarrajeo con mezcla en techos y paredes ,falso piso de concreto mezcla enchapado de mayólicas colocación de cerámica, trabajos en pistas y veredas y otros que se realicen en la urbanización ,pisos enlucidos con cemento o cualquier otro material y demás labores calificadas de albañilería.

De carpintería .- toda clase de encofrado en paredes, techos, sobre cimientos ,dinteles ,columnas ,vigas ,escaleras pisos de toda clase de parquet ,toda clase de zócalos de madera ,colocación de marcos ,puertas , ventanas ,etc.

De Electricista.- toda clase de instalaciones para luz y fuerza, aclarando que los servidores que lo realicen las labores de picado de canales quedan comprendidos en la categoría de peones.

De instalaciones sanitarias y aire acondicionado.- toda clase de trabajos de instalaciones sanitarias y aire acondicionado.

De armadura de acero.- trabajos de toda clase de doblado de acero y su armadura en vigas, columnas losas de concreto armado.

Pintores.-toda clase de pinturas en general esta aclarado que se considera como trabajo correspondiente a los oficiales correspondientes a los oficiales los efectuados con agua de cola, mano de agua de jabón así como el masillado en general.

B. Oficiales.

Se consideran oficiales a los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones, pero que laboran como auxiliares del operario que tiene a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubiesen alcanzado plena calificación en la especialidad, en la categoría de oficiales están comprendidos los guardianes.

Los trabajos que desempeñaran los oficiales serán de pañeteo para tarrajeo, asentado de ladrillo pastelero en la rama de albañilería, en carpintería los oficiales harán el trabajo de desencofrado (Asesor empresarial-Régimen de Construcción Civil)

C. Peón.

Se consideran a los peones como trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente indistintamente en diversas tareas de la industria.

1.2.3 Parámetros estadísticos.

A. Media aritmética o promedio .Es la medida más común de localización o centro de un grupo de datos, es decir el promedio aritmético ordinario.

Es el valor promedio de todos los valores de la muestra.

Es la medida de tendencia central más conocida y de mayor uso sirve para calcular datos no tabulados como datos tabulados.

Cuando se habla de "media" en la práctica, se entiende "media aritmética", y en ese sentido hablaremos de rendimiento medio de un obrero, la media aritmética es una medida digna de confianza, porque se determina con mayor certeza que otras características de un conjunto de datos.

Justificación de media aritmética (\bar{X} prom)

La media aritmética, como un solo número que representa todo un conjunto de datos, tiene justificaciones importantes:

- 1.- Es una medida que puede ser calculada y es única ya que cada conjunto de datos tiene una y sola una media
- 2.- En el cálculo de la media, es tomada en cuenta cada observación del conjunto de datos
- 3.- La media es una medida digna de confianza, porque se determina con mayor certeza que otras características de un conjunto de datos.

4.- A continuación se presenta las siguientes formulas

Formula N°1

$$X_{prom} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dónde:

X_i = valor de rendimiento de cada evento.

n = número de eventos.

X_{prom} = Rendimiento promedio

Fuente: Spiegel Murray

Formula N°2

$$R = \frac{\text{CantidadEjecutado}}{\text{JornalDiario (8 Horas)}}$$

Fuente: Costos y presupuestos de obra

Formula n°3

$$A.U = \frac{\text{Tiempo (8Horas)X N° Personal Obrero}}{\text{Rendimiento}}$$

Fuente: Costos y presupuestos de obra

1.4 Definición de términos básicos

Mano de obra

La mano de obra es un concepto muy amplio; en el ámbito de la administración corresponde a toda la actividad remunerada de trabajadores que participan en algún proceso productivo para conseguir algún producto o servicio, lo que se refleja en la contabilidad de una empresa. (Botero, 2002)

Mano de obra calificada.-

Se refiere a trabajadores con estudios técnicos o algún grado de capacitación. (Botero 2002)

Mano de obra no calificada.

Se refiere a trabajadores con escasos estudios y en caso de los sectores rurales, muchos campesinos que no saben ni leer ni escribir.(Botero,2002)

Eficiencia del personal.Aunque tengamos un magnifico programa de adiestramiento para nuestros trabajadores, Es casi imposible lograr una eficiencia uniforme de trabajo, debido a las características personales de cada ser humano. Siempre encontraremos características que nos obligan a clasificarlos, y a si encontraremos variaciones como las siguientes:(Botero,2002)

1. Trabajadores de gran rendimiento, mediano, o bajo.
2. Trabajadores con magnifico acabado, bueno, regular o malo.
3. Trabajadores cuidadosos, descuidados o irresponsables tanto para los trabajos,

Como para el equipo y el personal.

Para una adecuada administración de los recursos humanos, se requiere conocer las funciones básicas de la administración de personal, que concilia reglas y procedimientos

Rendimiento de mano de obra.

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre),(Botero,2002)

Consumo de mano de obra.

Se define como la cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en hH/um (horas – Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra. :(Botero,2002)

CAPITULO III MATERIALES Y METODOS

2.1 Localización

El estudio fue realizado en la construcción del Hostal Rocío, ubicada en la calle RaimondiN° 253, sector Pueblo Nuevo, Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Región Cajamarca. Geográficamente está ubicada en la zona Nor Oriental del departamento de Cajamarca a una altitud de 759 m.s.n.m cuyas coordenadas geográficas son 05°42'19" de latitud sur y 78°48'44" de longitud oeste. Datun de referencia (DATUN WGS 84, HUSO 17, ZONA SUR), y cuyas coordenadas UTM de los vértices de la edificación son:

ESTE	NORTE
A: 742357.6194	9368910.7055
B: 742366.4230	9368910.7055
C: 742366.4230	9368902.1183
D: 742355.5934	9368900.7679

La recolección de datos se realizó durante los meses de Enero - marzo del año 2013

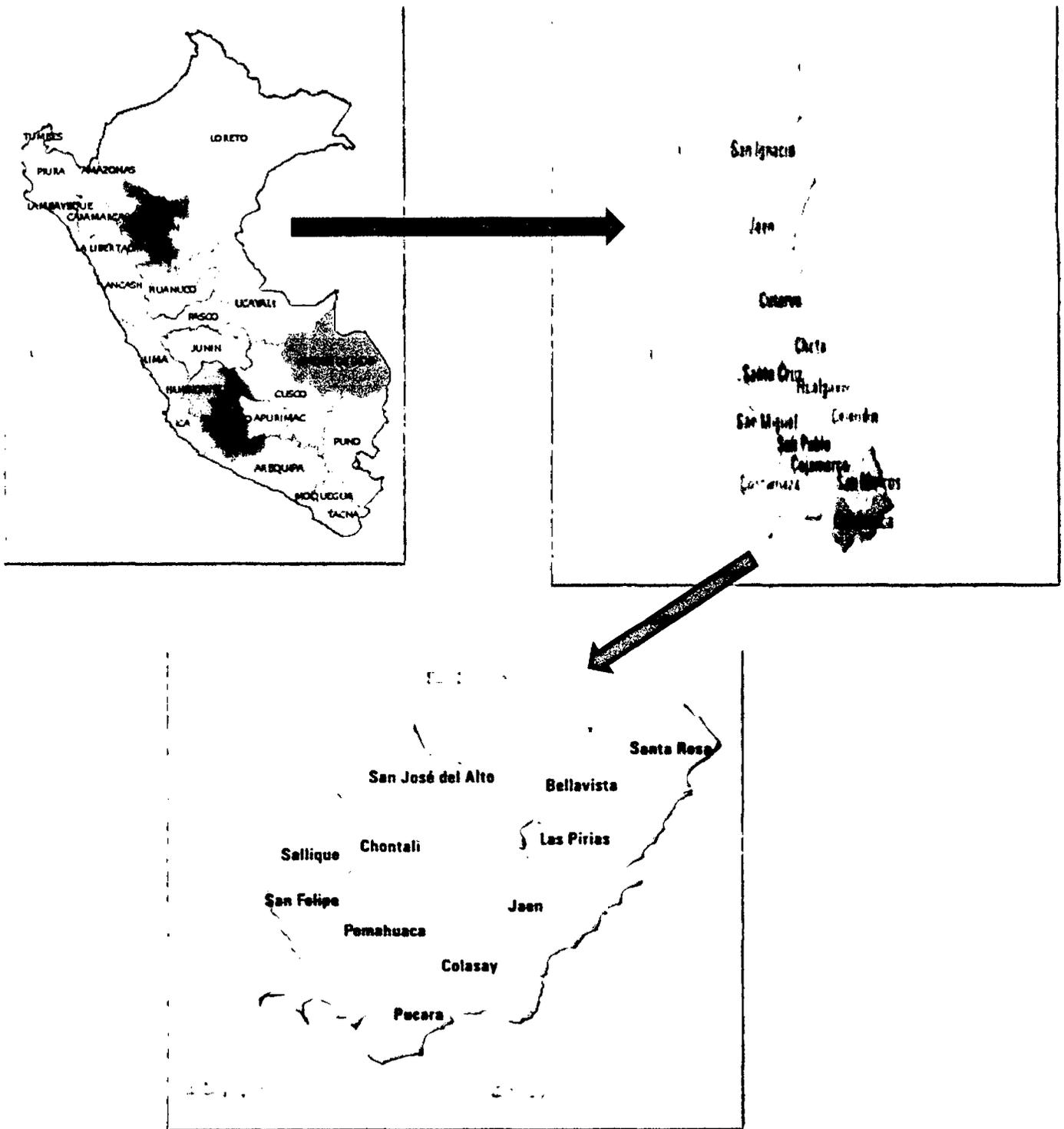


Figura 1. Plano de ubicación Nacional Y Regional Y Provincial

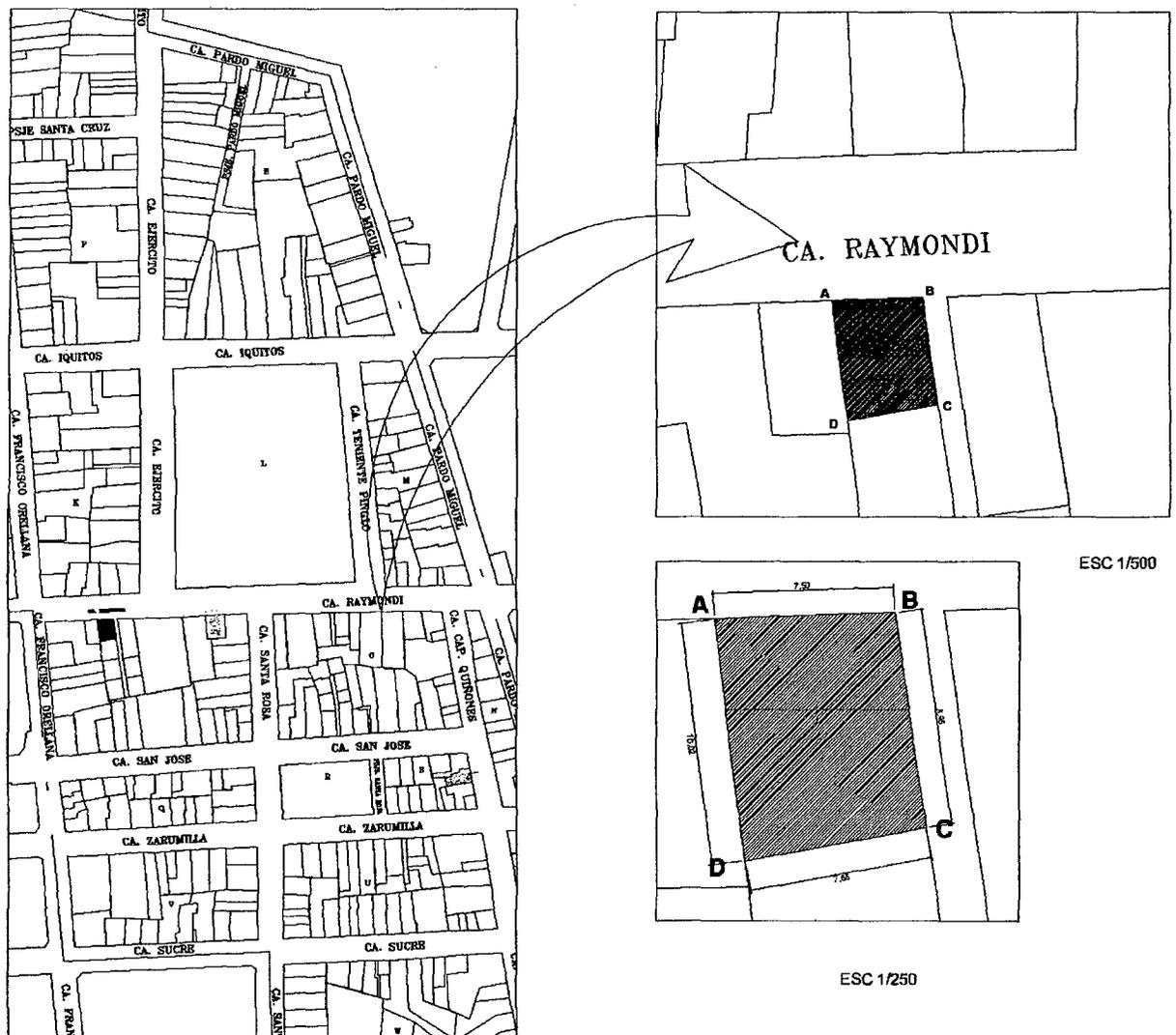


Figura 2. Plano de localización y ubicación

2.2 Tipo de Investigación.

Esta investigación es descriptiva con un diseño de campo. Es considerada de campo debido a que el estudio tiene como característica fundamental la de observar y obtener datos suficientes en sitios de trabajo de manera presencial para luego ser analizados por el investigador en cuanto al rendimiento de obra se refiere.

2.3 Materiales y equipos

En la investigación los materiales utilizados fueron:

01 Reloj, 2 winchas (5mts y de 50 metros), 1 computadora, 1 cámara fotográfica, 1 libreta de apuntes

2.4 Diseño Metodológico

Procedimiento y técnicas de recolección de datos

La población estuvo conformada por los 05 niveles de la infraestructura del Hostal Rocío, de la ciudad de Jaén en el sector de Pueblo nuevo

El estudio de las muestras para la obtención de los rendimientos fue realizado en el primer nivel del Hostal Rocío.

La selección de las cinco partidas, que para efecto de esta investigación son denominadas muestras, fueron escogidas por ser de realización obligatoria en cualquier construcción de edificación y además el modo de realización de las mismas no se ve afectado en gran medida por la variabilidad en los equipos.

2.4.1.-Procedimiento

Se ubicó la infraestructura en edificaciones (Hostal Rocío), por el cual se hizo el seguimiento a dicha construcción .En una primera etapa consistió en la realización de los formatos o planillas de control de mano de obra, lo cual fue trabajo de gabinete.

Se elaboró 5 formatos, para el control de avance de obra sea por día (8 horas) o por horas, teniendo en cuenta cada una de las partidas correspondientes, el personal empleado, el tiempo y el avance realizado por cada partida analizada.

Formato N°4(Tabla N°4).Planilla de metrado ejecutado en muros de soga.

Formato N°5(Tabla N°5) Planilla de metrado ejecutado en muros de cabeza.

Formato N°6(Tabla N°6). Planilla de metrado ejecutado en tarrajeo en cielorraso.

Formato N°7(Tabla N°7) Planilla en tarrajeo de muros interiores.

Formato N°8(Tabla N°8). Planilla de metrado ejecutado en contrapiso de 48 mm.

El trabajo en campo consistió en realizar la visita a la obra (Hostal Rocío) que se venía ejecutando en el sector de Pueblo Nuevo de la ciudad de Jaén, y obtener las medidas de las partidas en estudio como son muros de ladrillo de soga, muros de ladrillo de cabeza, tarrajeo en cielorraso, tarrajeo de muros interiores y contrapiso de 48 mm, durante el tiempo necesario.

Luego se procesaron en gabinete, los datos recopilados en campo y se obtuvo los rendimientos para cada una de las partidas, haciendo uso de las siguientes tablas:

Rendimiento en la partida muro de soga

Rendimiento en la partida muro de cabeza.

Rendimiento en la partida cielorraso.

Rendimiento en la partida muros interiores

Rendimiento en la partida contrapiso de 48mm

2.4.2 Método de recolección

Se utilizó la **observación** (de los procesos constructivos) y la **medición** (de los rendimientos de la mano de obra y de los tiempos).

3.4.3 Frecuencia para la recolección de datos

El procedimiento para recolectar datos, por su frecuencia, ha sido el método de recolección ocasional, porque se lo hizo en un tiempo determinado que es de 03 meses y por única vez.

3.4.4 Tipos de Datos

Los datos que se recolectaron fueron de tipo **cuantitativo** (rendimiento de mano de obra, tiempo de duración)

Se procedió de la siguiente manera:

- Se anotó la hora de inicio.
- Se anotó el personal empleado.
- Cuando se tomaron los datos con control, se permanecía en obra.
- Cuando se tomaron los datos sin control, no se permaneció en la obra
- Se observó los procedimientos de construcción.
- Se anotó la hora de término.
- Se realizó metrados.

3.4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

a.- Técnicas de procesamiento: Se consideró los siguientes pasos:

- 1.-Revisión y ordenamiento de datos
- 2.-Cálculo del rendimiento, metrado / jornal
- 3.- Cálculo del aporte unitario, $\text{jornal} * (\text{N}^\circ \text{ de obreros}) / \text{rendimiento}$
- 3.-Cálculo de la media aritmética

4.-Valor elegido

b.- Revisión y ordenamiento de datos:

Se revisó y ordenó los datos para que el análisis estadístico (media aritmética) nos arroje resultados verdaderos.

c.- Cálculo del rendimiento mediante la fórmula N°2

Una vez recolectado los datos, se halló el rendimiento mediante la fórmula N°2, y esto es para cada uno de los integrantes de la cuadrilla operario, oficial, peón.

d.- Cálculo del aporte unitario mediante la fórmula N°3

Una vez recolectado los datos, se halló el aporte unitario para cada obrero: operario, oficial, peón.

e.- Cálculo de la media aritmética:

Luego de estos datos obtenidos se calculó la media aritmética mediante la Fórmula N° 1

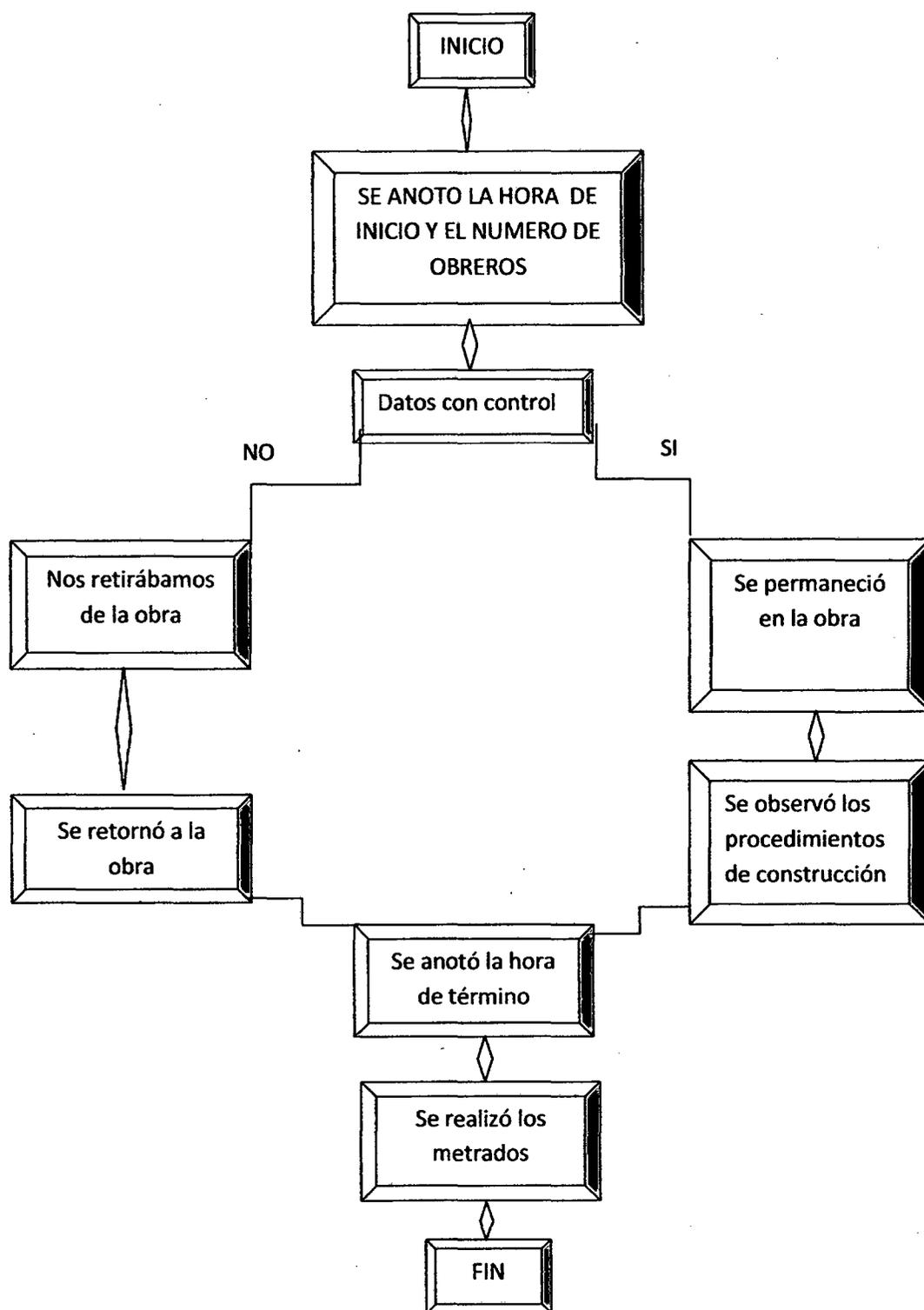


Figura 3. Diagrama para recolectar datos

3.3.-Edad del obrero.

Todas las muestras obtenidas en campo fueron netamente evaluadas al personal que tenía entre 20 años a 50 años aproximadamente, para lograr datos más reales del rendimiento en la construcción del Hostal Rocío, debido que los trabajadores que estaban por encima de los 50 años presentaban excesiva variación de sus rendimientos.

3.4.- A continuación se presenta las tablas representativas en

3.4.1.-Planilla de metrado ejecutado

3.4.2.-Calculo de rendimiento y aporte unitario en lasdiferentes partidas

3.4.3.-Calculo del rendimiento y aporte unitario promedioen lasdiferentes partidas

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.- Resultados.

Según las observaciones de la obra se ha logrado apreciar que la relación operario/ayudante (peón) en la mayoría de los casos estudiados están dentro de la relación (2.0 – 1.0), a excepción en la partida de contrapiso de 48mm (ver tabla N° 8 planilla de metrado ejecutado en contrapiso de 48 mm) que la relación es de operario, oficial, peón (1-1-2)

3.2.-Condicionantes de los rendimientos de la mano de obra.

En las tablas planillas de metrados ejecutados por el personal obrero, se observa que los rendimientos no son iguales, difieren en sus resultados, y esto es debido a que se tomaron los datos en diferentes tiempos y cuadrillas diferentes para cada una de las partidas (ver tablas de planillas de metrado N° 4,5,6,7,8)

Se puede apreciar, en las diferentes tablas, que el control del personal obrero es un factor que influye en el rendimiento de la mano de obra.

3.4.1.-Planilla de metrado ejecutado.

Tabla N°4: Planilla de metrado ejecutado en muros de sogá.

Actividad: Muro de sogá ladrillo de sogá								
FECHA	CUADRILLA		LONGITUD	ALTURA	PARCIAL	UND	HORARIO	
	OP	PE						
(f1) 18/02/2013	2	1	10.80	1.20	12.96	M2	8h	
(f2) 19/02/2013	2	1	12.20	1.20	14.64	M2	8h	
(f3) 20/02/2013	2	1	12.00	1.20	14.40	M2	8h	
(f4) 21/02/2013	2	1	11.00	1.20	13.20	M2	8h	
(f5) 22/02/2013	2	1	10.60	1.20	12.72	M2	8h	
(f6) 25/02/2013	2	1	5.80	1.50	8.70	M2	8h	
(f7) 26/02/2013	2	1	7.00	1.50	10.50	M2	8h	
(f8) 27/02/2013	2	1	6.00	1.50	9.00	M2	8h	
(f9) 28/02/2013	2	1	6.40	1.50	9.60	M2	8h	
(f10) 01/03/2013	2	1	7.00	1.50	10.50	M2	8h	
(f11) 04/03/2013	2	1	7.40	1.50	11.10	M2	8h	
(f12) 05/03/2013	2	1	7.60	1.50	11.40	M2	8h	
(f13) 06/03/2013	2	1	3.60	1.50	5.40	M2	4h	

Los datos que se muestran en la tabla N° 4, se utilizaron para determinar el cálculo del metrado ejecutado, se procedió a medir su altura y longitudinal finalizar las 8 horas de su jornal. Obteniéndose así el metrado total (ítem parcial), ejecutado por la cuadrilla que en este caso consta de dos operarios y un peón.

Se observa que en los días 25, 26, 27, 28, /03/2013, el rendimiento es menor debido a la habilitación de madera, para la construcción de andamios.

El día 06/03/2013, se ha considerado el análisis solo para 4 horas (8.00 am- 12 pm).

Los días lunes y viernes (f1, f5, f6, f10, f11), el investigador estuvo a la hora de inició y término del jornal (8.00 am - 5.00 pm).

En los días martes (f2, f7, f12) se observa que el metrado es mucho mayor que los demás días, esto es debido a la presencia del ingeniero residente en la construcción del hostel roció.

Los días martes y jueves (f2, f4, f7, f9, f12,) la presencia del investigador fue durante todo el tiempo que le corresponde al jornal (8.00 horas) esto fue de 8.00 am – 12.00 pm y 1.00 pm - 5.00 pm.

Tabla N°5 : Planilla de metrado ejecutado en muros de cabeza

Actividad: Muro de ladrillo tipo cabeza								
FECHA	CUADRILLA		LONGITUD	ALTURA	PARCIAL	UND	HORARIO	
	OP	PE						
(f1) 18/02/2013	2	1	7.30	1.20	8.76	M2	8h	
(f2) 19/02/2013	2	1	8.60	1.20	10.32	M2	8h	
(f3) 20/02/2013	2	1	7.60	1.20	9.12	M2	8h	
(f4) 21/02/2013	2	1	7.40	1.20	8.88	M2	8h	
(f5) 22/02/2013	2	1	5.80	1.50	8.70	M2	8h	
(f6) 25/02/2013	2	1	5.60	1.50	8.40	M2	8h	
(f7) 26/02/2013	2	1	6.60	1.50	9.90	M2	8h	
(f8) 27/02/2013	2	1	6.20	1.50	9.30	M2	8h	
(f9) 28/02/2013	2	1	2.80	1.50	4.20	M2	4h	

Los datos de La tabla N° 5, se han utilizado para determinar el cálculo del metrado ejecutado por el personal obrero, se midió la altura y longitud al finalizar el jornal de 8 horas, obteniéndose el metrado total (ítem parcial), ejecutado por la cuadrilla, a excepción del día 28/02/2013 que el metrado ejecutado fue por un lapso de 4 horas, la cuadrilla consta de 2 operarios y 1 peón.

Los datos obtenidos fueron tomados a cuadrillas diferentes para distintos días.

En la tabla N° 5 se observa que los días 21, 22, 25/02/2013, el rendimiento es menor debido que le dedicaron un tiempo a la habilitación de madera para la construcción de andamios.

Los días lunes y viernes (f1, f5, f6), la presencia del investigador fue a la hora de inicio del jornal (8.00 am) y retorna a la hora que culmina el jornal (5.00 pm).

Los días martes y jueves (f2, f4, f7, f9) la presencia del investigador fue durante todo el tiempo que le corresponde al jornal (8.00 horas) esto fue de 8.00 am – 12.00 pm y 1.00 pm - 5.00 pm.

Tabla N°6: Planilla de metrado ejecutado en tarrajeo en cielorraso

Actividad: Tarrajeo en cielorraso mezcla c : a - 1 : 3.5							
FECHA	CUADRILLA		LONGITUD	ANCHO	PARCIAL	UND	HORARIO
	OP	PE					
(f1) 25/03/2013	2	1	6.90	3.10	21.39	M2	8h
(f2) 26/03/2013	2	1	5.40	4.10	22.14	M2	8h
(f3) 27/03/2013	2	1	6.10	3.35	20.44	M2	8h
(f4) 28/03/2013	2	1	7.30	3.10	22.63	M2	8h
(f5) 29/03/2013	2	1	6.80	3.15	21.42	M2	8h

Los datos que se muestran en la tabla N° 6 se utilizaron para determinar el metrado ejecutado por el personal obrero, en la partida tarrajeo en cielorraso, lo cual se midió

el ancho y longitud al finalizar el jornal de 8 horas, obteniéndose así el metrado total ejecutado (ítem parcial).

En esta partida se está considerando los tiempos de humedecimiento y lechada, que forman parte del proceso constructivo.

Los días lunes y viernes (f1, f5), la presencia del investigador fue a la hora de inicio del jornal (8.00 am) y retorna a la hora que culmina el jornal (5.00 pm).

En el día martes (f2) como se observa en la tabla N° 6 el metrado es mucho mayor que los demás días esto es debido a la presencia de ingeniero residente que estuvo durante las 8.00 horas del jornal.

Los días martes y jueves (f2, f4) la presencia del investigador fue durante todo el tiempo que corresponde el jornal (8.00 horas) esto fue de 8.00 am – 12.00 pm y 1.00 pm - 5.00 pm

Para la ejecución de esta partida constaron de dos actividades el pañeteo y el revestimiento, lo cual se realiza en forma individual, consecutiva y monolítica para el caso de la construcción del hostal

En el día martes (f2, f5) como se observa en la tabla N° 7 el metrado es mucho mayor que los demás días esto es debido a la presencia de ingeniero residente que estuvo durante las 8.00 horas del jornal.

Los días martes y jueves (f2, f5, f7) la presencia del investigador fue durante todo el tiempo que corresponde el jornal (8.00 horas) esto fue de 8.00 am – 12.00 pm y 1.00 pm - 5.00 pm

TABLA N° 8: PLANILLA DE METRADO EJECUTADO EN CONTRAPISO DE 48 mm

ACTIVIDAD: CONTRAPISO DE 48mm									
FECHA	CUADRILLA				LONGITUD	ANCHO	PARCIAL	UNIDAD	HORARIO
	CAP	OP	OF	PE					
02/04/2013	1	1	2		3.60	4.25	15.30	M2	5h
03/04/2013	1	1	2		3.90	4.90	19.11	M2	8h
04/04/2013	1	1	2		4.15	4.30	17.85	M2	6h
05/04/2013	1	1	2		3.40	3.10	10.54	M2	4h

Los datos que se muestran en la tabla N° 8 se utilizaron para determinar el cálculo del metrado ejecutado por el personal obrero, en la partida contrapiso de 48 mm, se midió su ancho y longitud, al finalizar el jornal de 8 horas, obteniéndose el metrado total (ítem parcial), a excepción del día 02/04/2013 que el metrado ejecutado fue en un lapso de 5 horas, 04/04/2013 el metrado ejecutado fue 6 horas, 05/04/2013 el metrado ejecutado fue de 4 horas.

Tabla N° 7: Planilla de metrado ejecutado en tarrajeo de muros interiores

Actividad: Tarrajeo en muros interiores

FECHA	CUADRILLA		LONGITUD	ALTURA	PARCIAL	UND	HORARIO
	OP	PE					
(f1) 27/03/2013	2	1	9.80	2.70	26.46	M2	8h
(f2) 28/03/2013	2	1	10.40	2.70	28.08	M2	8h
(f3) 29/03/2013	2	1	10.10	2.70	27.27	M2	8h
(f4) 01/04/2013	2	1	9.60	2.70	25.92	M2	8h
(f5) 02/04/2013	2	1	10.60	2.70	28.62	M2	8h
(f6) 03/04/2013	2	1	9.80	2.70	26.46	M2	8h
(f7) 04/04/2013	2	1	10.20	2.70	27.54	M2	8h
(f8) 05/04/2013	2	1	10.10	2.70	27.27	M2	8h

Los datos que se muestran en la tabla N° 7, se utilizaron para determinar el cálculo del metrado ejecutado por el personal obrero en la partida de tarrajeo de muros interiores, y se midió la altura y longitud al finalizar el jornal de 8 horas, obteniéndose así el metrado total (ítem parcial), por la cuadrilla que consta de 2operarios y 1 peón.

Los datos obtenidos fueron tomados a cuadrillas diferentes en distintos días.

Los días lunes y viernes (f1, f4, f8,), la presencia del investigador fue a la hora de inicio del jornal (8.00 am) y retorna a la hora que culmina el jornal (5.00 pm).

La variación de horas se debió a que se trabajaron en distintos ambientes cuyas áreas difieren unas de otras, su cuadrilla corresponde a un operario, un oficial y dos peones, en el procedimiento no se utilizó mezcladora de concreto, se utilizó herramientas manuales

3.4.2.-CÁLCULO DEL RENDIMIENTO Y APOORTE UNITARIO

Tabla N°9: Calculo de rendimiento y aporte unitario en la partida muro de sogá

CUADRILLA		METRADO	JORNAL	RENDIMIENTO	UND	APOORTE	UND
OP	PE	M2	HORAS	CUADRILLA	COL(6)	Cuadrilla	COL(8)
(COL 1)	COL(2)	COL(3)	COL(4)	COL(5)		COL(7)	
2	1	12.96	8	1.62	M2/H-h	1.85	H-h/M2
2	1	14.64	8	1.83	M2/H-h	1.64	H-h/M2
2	1	14.40	8	1.80	M2/H-h	1.67	H-h/M2
2	1	13.20	8	1.65	M2/H-h	1.82	H-h/M2
2	1	12.72	8	1.59	M2/H-h	1.89	H-h/M2
2	1	8.70	8	1.09	M2/H-h	2.76	H-h/M2
2	1	10.50	8	1.31	M2/H-h	2.29	H-h/M2
2	1	9.00	8	1.13	M2/H-h	2.67	H-h/M2
2	1	9.60	8	1.20	M2/H-h	2.50	H-h/M2
2	1	10.50	8	1.31	M2/H-h	2.29	H-h/M2
2	1	11.10	8	1.39	M2/H-h	2.16	H-h/M2
2	1	11.40	8	1.43	M2/H-h	2.11	H-h/M2
2	1	5.40	4	1.35	M2/H-h	2.22	H-h/M2

En la tabla N° 9. Se puede apreciar el cálculo del rendimiento y aporte unitario con sus medidas y unidades respectivamente.

En la columnas 1 y 2 tenemos la participación de la cuadrilla, en la columna N: 3 se tiene el metrado ejecutado para la partida muros de ladrillo de soga (tabla N°4.), en la columna N: 4 se muestra el horario el cual se ejecutó dicho metrado y en la columnas 5 se obtiene el rendimiento de la cuadrilla, en las columnas 7, se muestra el aporte unitario de la cuadrilla en mención y en las columnas 6 y 8 se consignan las unidades correspondientes.

El rendimiento se obtuvo utilizando la formula N°2 (ítem: 1.2.5)

Calculo del rendimiento de la cuadrilla para la partida muros de ladrillo de soga

$$R = \frac{12.96}{8} = 1.62 \frac{m^2}{H-h}$$

El aporte unitario se obtuvo utilizando la Formula N°3 (ítem 1.2 .8)

Calculo del aporte unitario para la partida muros de ladrillo de soga

$$R = \frac{8 \times 3}{12.96} = 1.85 \frac{H-h}{m^2}$$

TABLA N° 10 cálculo de rendimiento y aporte unitario en la partida muro de cabeza

CUADRILLA		METRADO	JORNAL	RENDIMIENTO	UND	APORTE	UND
OP	PE	M2	HORAS	CUADRILA		UNITARIO	
(COL 1)	COL(2)	COL(3)	COL(4)	COL(5)	COL(6)	COL(7)	COL(8)
2	1	8.76	8	1.10	M2/H-h	2.74	H-h/M2
2	1	10.32	8	1.29	M2/H-h	2.33	H-h/M2
2	1	9.12	8	1.14	M2/H-h	2.63	H-h/M2
2	1	8.88	8	1.11	M2/H-h	2.70	H-h/M2
2	1	8.70	8	1.09	M2/H-h	2.76	H-h/M2
2	1	8.40	8	1.05	M2/H-h	2.86	H-h/M2
2	1	9.90	8	1.24	M2/H-h	2.42	H-h/M2
2	1	9.30	8	1.16	M2/H-h	2.58	H-h/M2
2	1	4.20	4	1.05	M2/H-h	2.86	H-h/M2

En la tabla N° 10 se puede apreciar el cálculo del rendimiento y el aporte unitario con sus medidas y unidades respectivas.

En la columnas 1 y 2 se tiene el número de integrantes de la cuadrilla, en la columna n°3 el metrado ejecutado para la partida muros de ladrillo de cabeza (tabla N°5), en la columna n°4 el horario en el cual se ejecutó dicho metrado; en la columnas 5 se obtiene el rendimiento de la cuadrilla; en las columnas 7 figura el aporte unitario para la cuadrilla en mención y finalmente en las columnas 6 y 8 se consignan las unidades correspondientes.

El rendimiento se obtuvo utilizando la fórmula N°2 (ítem 1.2.7):

Calculo del rendimiento para la cuadrilla en la partida muros de ladrillo de cabeza

$$R = \frac{8.76}{8} = 1.1 \frac{m^2}{H-h}$$

Por lo tanto el rendimiento es de $1.1 \text{ m}^2 / H-h$

El Aporte Unitario se obtuvo utilizando la formula N°3 (ítem: 1.2.8)

Calculo del aporte unitario para la cuadrilla

$$R = \frac{8 \times 3}{8.76} = 2.74 \frac{H-h}{m^2}$$

Por lo tanto el aporte unitario es de $2.74 H-h / m^2$

Tabla N°11 Calculo de rendimiento y aporte unitario en la partida cielorraso

CUADRILLA		METRADO	JORNAL	RENDIMIENTO	UND	APORTE	UND
OP	PE	M2	HORAS	CUADRILA		UNITARIO	
(COL 1)	COL(2)	COL(3)	COL(4)	COL(5)	COL(6)	Cuadrilla	COL(8)
						COL(7)	
2	1	21.39	8	2.67	M2/H-h	1.12	H-h/M2
2	1	22.14	8	2.77	M2/H-h	1.08	H-h/M2
2	1	20.44	8	2.55	M2/H-h	1.17	H-h/M2
2	1	22.63	8	2.83	M2/H-h	1.06	H-h/M2
2	1	21.42	8	2.68	M2/H-h	1.12	H-h/M2

En la tabla N° 11 se puede apreciar el cálculo del rendimiento y el aporte unitario con sus medidas y unidades respectivas.

En la columnas 1 y 2 de la tabla N°11, se tiene el número de integrantes de la cuadrilla, en la 3era columna tenemos el metrado ejecutado para la partida tarrajeo en cielorraso (tabla N°6), en la 4ta columna se muestra el horario por el cual se ejecutó dicho metrado y en las columnas 5 se obtiene el rendimiento de dicha cuadrilla, en las columnas 7 obtenemos el aporte unitario para la cuadrilla en mención y finalmente en las columnas 5 y 8 se consignan las unidades respectivas.

El rendimiento se obtuvo utilizando la formula N°2 (ítem 1.2.7)

Calculo del rendimiento para la cuadrilla de tarrajeo en cielorraso

$$R = \frac{21.39}{8} = 2.67 \frac{m2}{H-h}$$

El Aporte Unitario se obtuvo utilizando la formula N°3

Calculo del aporte unitario para la cuadrilla en tarrajeo en cielorraso

$$R = \frac{8 \times 3}{21.39} = 1.12 \frac{H-h}{m^2}$$

Tabla N°012 Calculo del rendimiento y aporte unitario en la partida muros interiores

CUADRILLA		METRADO	JORNAL	RENDIMIENTO	UND	APORTE	UND
OP	PE	M2	HORAS	CUADRILLA		UNITARIO	
(COL 1)	COL(2)	COL(3)	COL(4)	COL(5)	COL(6)	Cuadrilla	COL(8)
2	1	26.46	8	3.31	M2/H-h	0.91	H-h/M2
2	1	28.08	8	3.51	M2/H-h	0.85	H-h/M2
2	1	27.27	8	3.41	M2/H-h	0.88	H-h/M2
2	1	25.92	8	3.24	M2/H-h	0.93	H-h/M2
2	1	28.62	8	3.58	M2/H-h	0.84	H-h/M2
2	1	26.46	8	3.31	M2/H-h	0.91	H-h/M2
2	1	27.54	8	3.44	M2/H-h	0.87	H-h/M2
2	1	27.27	8	3.41	M2/H-h	0.88	H-h/M2

En la tabla N° 12 se puede apreciar el cálculo del rendimiento y el aporte unitario con sus medidas y unidades respectivas.

En la columnas 1 y 2 de la tabla N° 12, se tiene el número de integrantes de la cuadrilla, en la 3era columna se tiene el metrado ejecutado para la partida tarrajeo en muros interiores (tabla N°7), en la 4ta columna se tiene el horario el cual se ejecutó dicho metrado y en la columnas 5 se obtiene el rendimiento de la cuadrilla, al igual que la columna 7 se obtiene el aporte unitario de la cuadrilla en mención y finalmente en las columnas 5 y 7 se tiene sus unidades respectivas.

El rendimiento se obtuvo mediante la fórmula N° 2 (ítem 1.2.7)

Cálculo del rendimiento para la cuadrilla en tarrajeo en muros interiores

$$R = \frac{26.46}{8} = 3.31 \frac{m^2}{H - h}$$

El Aporte unitario se obtuvo utilizando la formula N°3 (ítem 1.2.8)

Calculo del aporte unitario de la cuadrilla para el tarrajeo en muros interiores

$$R = \frac{8 \times 3}{26.46} = 0.91 \frac{H - h}{m^2}$$

Tabla N°013: Calculo de rendimiento y aporte unitario en la partida contrapiso de 48 mm

Cuadrilla			Metrado	Jornal	Rendimiento	Und	Aporte	
Op	Of	Pe	M2	Horas	Cuadrilla	Col(7)	Unitario	Und
Col(1)	Col(2)	Col(3)	Col(4)	Col(5)	Col(6)		Col(8)	Col(9)
1	1	2	15.30	5	3.06	M2/H-h	1.31	H-h/M2
1	1	2	19.11	8	2.39	M2/H-h	1.67	H-h/M2
1	1	2	17.85	6	2.97	M2/H-h	1.34	H-h/M2
1	1	2	10.54	4	2.64	M2/H-h	1.52	H-h/M2

En la tabla N° 13 se puede apreciar el cálculo del rendimiento y el aporte unitario con sus medidas y unidades respectivas.

En la tabla N° 13. Se puede apreciar el rendimiento y el aporte unitario con sus medidas y unidades respectivamente.

En las columnas 1, 2 y 3 de la tabla N°13, tenemos la participación del número de integrantes de la cuadrilla, en la 4ta columna se tiene el metrado ejecutado para la partida contrapiso de 48 mm (tabla N°8), en la 5ta columna se tiene el horario del cual se ejecutó dicho metrado y en la columnas 6 se tiene el rendimiento de dicha cuadrilla, en las columnas 8 tenemos el aporte unitario para cada uno de los integrantes de la cuadrilla en mención y en las columnas 9 y 7 tenemos sus unidades respectivas.

El rendimiento se obtuvo mediante la fórmula N°2 (ítem 1.2.7)

Calculo del rendimiento para la cuadrilla en contrapiso de 48 mm

$$R = \frac{15.3}{5} = 3.06 \frac{m^2}{H-h}$$

Por lo tanto el rendimiento es de 3.06 m² / H-h

El Aporte Unitario se obtuvo utilizando la formula N°3 (ítem: 1.2.8)

Calculo del aporte unitario para la cuadrilla en contrapiso de 48 mm

$$R = \frac{8 \times 3}{15.3} = 1.31 \frac{H-h}{m^2}$$

Por lo tanto el aporte unitario es de 1.31 H-h / m²

3.4.3.-Calculo del rendimiento y aporte unitario promedio en las diferentes partidas

Tabla N° 014. Rendimiento promedio y aporte unitario promedio

Actividad	Cuadrilla	Partida Muro De Soga													Media
		18 de febrero - 3 de marzo del 2013													ARITMETICA
REND. (f1)	2 OP + 1 PE	1.62	1.83	1.80	1.65	1.59	1.09	1.31	1.13	1.20	1.31	1.39	1.43	1.35	1.44
															M2/H-h
A.U (f2)	2 OP + 1 PE	1.85	1.64	1.67	1.82	1.89	2.76	2.29	2.67	2.50	2.29	2.16	2.11	2.22	2.14
															M2/H-h

Los datos que se muestran en la tabla N° 14 corresponden a la recopilación de todos los rendimientos obtenidos, en las diferentes fechas ejecutadas para la partida muros de ladrillo de soga.

En la fila N° 1 se tienen los diferentes rendimientos por cuadrilla, para la partida muros de ladrillo de soga ver tabla N°9, obteniéndose el rendimiento promedio. Para la cuadrilla en mención que consta de 2 operarios y 1 ayudante.

En este caso el rendimiento promedio de la cuadrilla es de 1.44 m²/H-h es decir 11.52 m2/día

En la fila N° 2, observamos el aporte unitario obtenidos por la cuadrilla. Al igual que los rendimientos se aplicó la media aritmética sumando todos los eventos y

dividiéndole entre el número de eventos, ya que la media es una medida digna de confianza, utilizando la formula N°1

En este caso el aporte unitario de la cuadrilla es de 2.14 H-h / m².

TABLA N° 015. CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APOORTE UNITARIO PROMEDIO

ACTIVIDAD	CUADRILLA	PARTIDA MURO DE CABEZA										MEDIA ARITMETICA
		18 de febrero - 28 de febrero del 2013										
REND. (f1)	2 OP+ 1 PE	1.10	1.29	1.14	1.11	1.09	1.05	1.24	1.16	1.05	1.14	M2/H-h
A.U (f2)	2 OP + 1 PE	2.74	2.33	2.63	2.70	2.76	2.86	2.42	2.58	2.86	2.65	H-h/m2

Los datos que se muestran en la tabla N° 15, corresponden a la recopilación de todos los rendimientos y aportes unitarios obtenidos en las diferentes fechas ejecutadas para la partida muros de ladrillo de cabeza

En la fila N° 1, se tienen los rendimientos obtenidos por la cuadrilla (2 operario y 1 peón), ejecutadas en las diferentes fechas (18/02/13 al 28/03/13) para la partida muros de ladrillo de cabeza (ver tabla N°10). Es por ello que aplicamos la formula N°1 (ítem: 1.2.6) para hallar el rendimiento promedio.

En este caso el rendimiento de la cuadrilla para la ejecución de muros de ladrillo de cabeza es de 1.14 m²/H-h es decir **9.12 m²/día**

En la fila N° 2 obtenemos el aporte unitario de la cuadrilla al igual que los rendimientos se aplicó la media aritmética sumando todos los eventos y dividiéndole entre el número de eventos, ya que La media es una medida digna de confianza.

En este caso el aporte unitario de la cuadrilla es de **2.65 H-h / m²**

Tabla N° 016. Calculo del rendimiento promedio y aporte unitario promedio

ACTIVIDAD	CUADRILLA	PARTIDA TARRAJEO EN CIELORAZO					MEDIA ARITMETICA
REND (f1)	2 OP + 1 PE	2.67	2.77	2.55	2.83	2.68	2.71 M2/H-h
A.U (f2)	2OP + 1PE	1.12	1.08	1.17	1.06	1.12	1.11 H-h/M2

Los datos que se muestran en la tabla N° 16, corresponden a la recopilación de los rendimientos obtenidos, en las diferentes fechas ejecutadas para la partida tarrajeo en cielorraso.

En la fila N° 1, se obtiene los rendimientos por la cuadrilla para la construcción de la partida tarrajeo en cielorraso (ver tabla N°10) .Es por ello que aplicamos la formula N° 1 (ítem: 1.2.6) para hallar el rendimiento promedio.

En este caso el rendimiento de la cuadrilla es de 2.71 m²/H-h es decir **21.68 m²/día**

En la fila N° 2, se obtiene el aporte unitario de la cuadrilla por lo que se aplicó la formula N°1(item1.2.6) para hallar el rendimiento promedio.

En este caso el aporte unitario de la cuadrilla es de **1.11 H-h / m²**

Tabla N° 017. Calculo del rendimiento promedio y aporte unitario promedio

ACTIVIDAD	CUADRILLA	PARTIDA TARRAJEO EN MUROS INTERIORES								MEDIA ARITMETICA
REND (f1)	2 OP + 1 PE	3.31	3.51	3.41	3.24	3.58	3.31	3.44	3.41	3.40 M2/H-h
A.U (f2)	2 OP + 1 PE	0.91	0.85	0.88	0.93	0.84	0.91	0.87	0.88	0.88 H-h/M2

Los datos que se muestran en la tabla N° 17, corresponden a la recopilación de los rendimientos obtenidos, en las diferentes fechas ejecutadas para la partida tarrajeo en muros interiores.

En la fila N° 1, se tiene los rendimientos obtenidos por la cuadrilla (02 operario y 01 ayudante), ejecutadas en las diferentes fechas (27/02/13 al 05/03/13) para la partida tarrajeo en muros interiores (ver tabla N°10). Es por ello que aplicamos la formula N°1 (item: 1.2.6)

En este caso el rendimiento de la cuadrilla es de 3.40 m²/H-h es decir **27 m²/día**

En la fila N° 2 y 3. Se observa el Aporte Unitario del operario como también del ayudante al igual que los rendimientos se aplicó la fórmula N°1, para hallar el rendimiento promedio.

En este caso el aporte unitario de la cuadrilla es de **0.88 H-h / m²**

TABLA N° 18. CALCULO DEL RENDIMIENTO PROMEDIO Y APORTE UNITARIO PROMEDIO

ACTIVIDAD	CAUDRILLA	PARTIDA EN CONTRAPISO DE 48 mm				MEDIA ARITMETICA
REND (f1)	1OP+1OF+2 PE	3.06	2.39	2.97	2.64	2.76 M2/H-h
A.U (f2)	1OP+1OF+2 PE	1.31	1.67	1.34	1.52	1.46 H-h/M2

Los datos que se muestran en la tabla N° 18, corresponden a la recopilación de todos los rendimientos y aportes unitarios obtenidos, en las diferentes fechas ejecutadas para la partida contrapiso de 48 mm.

En la fila N° 1. Se tienen los rendimientos ejecutados por la cuadrilla (1 operario, 1 oficial y 2 ayudantes) para la partida contrapiso de 48 mm (ver tabla N°10). En este caso el rendimiento promedio es de **2.76 m²/H-h** es decir **22.08 m²/día**

En la fila N°2. Observamos el aporte unitario de la cuadrilla y al igual que los rendimientos se aplicó la media aritmética sumando todos los eventos y dividiéndole entre el número de eventos, ya que la media es una medida digna de confianza.

En este caso el promedio del aporte unitario del operario es de **1.46 H-h / m²**

3.5.- Discusión.

Los rendimientos de mano de obra que se obtuvieron son los promedios (media aritmética) de cada uno de las diferentes partidas así como se mostraron en las tablas anteriores.

Tabla N° 19. Cuadro comparativo de rendimientos con sus respectivas cuadrillas

Partida	Unid	Rendimiento		Cuadrilla Capeco			Cuadrilla en Hostal		
		CAPECO	Hostal	Op	Of	Pe	Op	Of	Pe
Muro de ladrillo de sogá	m2	6.92	11.52	1	-	1/2	2	-	1
Muro de ladrillo de cabeza	m2	5.55	9.12	1	-	1/2	2	-	1
Tarrajeo en cielorraso									
Pañeteo	m2	20	21.68	1	-	1/2	2	-	1
Revestimiento	m2	6	21.68	1	-	1/2	2	-	1
Tarrajeo en muros interiores	m2	15	27	1	-	1/2	2	-	1
Contrapiso de 48mm	m2	80	22.08	3	1	6	1	1	2

En la tabla N°19, se muestra los resultados obtenidos de rendimientos para cada una de las partidas estudiadas, que participaron en la construcción del hostel rocío. Las cuadrillas que participaron en construcción del hostel son el doble a las cuadrillas establecidas por la cámara Peruana de la construcción por el cual la comparación se hará a través de sus aportes unitarios

Tabla N° 20. Cuadro comparativo de aportes unitarios entre CAPECO y construcción del hostel rocío.

PARTIDA	CAPECO A.U	HOSTAL A.U	VARIACION	UND	%
Muro de ladrillo de soga	1.73	2.08	0.35	H-h/M2	16.76%
Muro de ladrillo de cabeza	2.16	2.63	0.47	H-h/M2	17.84%
Tarrajeo en cielorraso					
Pañeteo	0.60	1.11	0.51	H-h/M2	45.80%
Revestimiento	2.00	1.11	-0.89	H-h/M2	-80.67%
Tarrajeo en muros interiores	0.80	0.89	0.09	H-h/M2	10.00%
Contrapiso de 48 mm	1.00	1.45	0.45	H-h/M2	31.00%

Para hallar los aportes unitarios de las cuadrillas de CAPECO y de la construcción del hostel Roció se utilizó la fórmula N°3

Las cuadrillas que participaron en la construcción es el doble de las cuadrillas que establece CAPECO, por lo tanto se analizará sus aportes unitarios y poder realizar las comparaciones de las horas hombre que se necesitan para poder realizar una unidad de medida.

Los rendimientos de mano de obra obtenidos en la construcción del Hostel Roció son variables con respecto a CAPECO y no hace más que confirmar la teoría de:

MIGUEL SALINAS SEMINARIO, afirma que “El tema de los rendimientos de mano de obra es un parámetro de muy difícil evaluación”, lo cual refleja en el estudio que se realizó en la construcción del hostel Roció

GERARDO LARENAS, nos dice que el rendimiento disminuye por la falta de supervisión, lo cual coincidimos con la opinión del autor, ya que se ve reflejado en los metrados con control y sin control para nuestra investigación en la construcción del Hostel Roció.

De acuerdo a la lista de aportes unitarios que se muestra en la tabla N°20 se puede analizar lo siguiente.

Los aportes unitarios analizados en la construcción del Hostel Roció son mayores comparándolas con los aportes unitarios otorgados por la Cámara Peruana de la construcción superando el 10 % en las partidas analizadas, lo cual se afirma que el rendimiento en la construcción del hostel es menor al rendimiento establecido por

CAPECO, superando el 10% a excepción en la actividad de revestimiento de la partida de tarrajeo en cielorraso que es todo lo contrario su aporte unitario es menor por lo tanto su rendimiento es mayor superando el 10% en relación a CAPECO.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados y finalizada la investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

Los rendimientos obtenidos en las partidas estudiadas en la construcción del Hostal

Rocío son:

Muro de ladrillo de soga	11.52	m ² / día, para una cuadrilla de 2 op + 1 pe
Muro de ladrillo de cabeza	9.12	m ² / día, para una cuadrilla de 2 op + 1 pe
Tarrajeo en cielorraso	21.68	m ² / día, para una cuadrilla de 2 op + 1 pe
Tarrajeo en muros interiores	27.0	m ² / día, para una cuadrilla de 2 op + 1 pe
Contrapiso de 48 mm	22.1	m ² / día, para una cuadrilla de 1 op + 1 of + 2 pe

Los resultados obtenidos en la construcción del hostel, fueron comparados con los datos establecidos por CAPECO por lo que se concluye:

El aporte unitario para la partida muros de ladrillo de soga en la construcción del hostel, es mayor en $0.35 \text{ H-h} / \text{m}^2$, es decir en 16.76 % más, en comparación con lo establecido por CAPECO. Por lo tanto el rendimiento es menor en la construcción del hostel roció

El aporte unitario para la partida muros de ladrillo de cabeza en la construcción del hostel, es mayor en $0.47 \text{ H-h} / \text{m}^2$, es decir en 17.84 % más, en comparación con CAPECO. Por lo tanto el rendimiento es menor en la construcción del hostel roció.

Para la partida tarrajeo en cielorraso, el aporte unitario en la construcción del hostel, en la actividad pañeteo es mayor en $0.51 \text{ H-h} / \text{m}^2$, es decir en 45.8 % más, en comparación con CAPECO; en la actividad revestimiento el aporte unitario en la construcción del hostel es menor en $0.89 \text{ H-h} / \text{m}^2$ es decir en 80.67 % menos, en comparación con CAPECO. Por lo tanto el rendimiento en pañeteo es menor en la construcción del hostel y el rendimiento en revestimiento es mayor en la construcción del hostel.

En la partida tarrajeo en muros interiores el aporte unitario en la construcción del hostel es mayor en $0.09 \text{ H-h} / \text{m}^2$, es decir el 10% más, en comparación CAPECO, por lo tanto el rendimiento es menor.

En la partida contrapiso de 48 mm el aporte unitario en la construcción del hostel es mayor en $0.45 \text{ H-h} / \text{m}^2$, es decir el 31% más, en comparación CAPECO. Por lo tanto el rendimiento es menor en la construcción.

CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorós Delgado J.O Tesis “Estudios de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC-año 2007”

Rojas, Andrés W. Tesis en “Rendimientos de mano de obra en edificaciones para la ciudad de Trujillo”

Botero, L. F. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista universidad EAFIT no. 128:9-21.

Caballero, B. 2007. Régimen laboral de construcción civil – principales normas laborales 2007. Revista de asesoría especializada Informativo derecho laboral.

Cervantes Abarca Alejandro (2005). El factor humano y su incidencia en el proyecto de construcción.

Conalep (Colegio Nacional De Educación Profesional Técnica) (2007) análisis de precios unitarios.

Larenas Gerardo (1999), Factores que afectan el rendimiento de mano de obra

Molina campos L. A (2009) Aplicación De Modelos De Regresión En La Estimación de rendimientos de Procesos de Construcción, Comparación con Metodología Pert.

Page, Jhon..S 1996. estimator's general construction man -hour manual. Houston: Gulf Publishing Company. 252 p.

Salinas S, M. 2004. Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra, S/Edic, Edit. ICG, Lima, Perú, 86 p.

Salinas S, M. 2007. Costos y Presupuestos de obra, 4ta edición. Edit. ICG, Lima, Perú, 8-24 p.

Salgado (2002) factores que afectan el rendimiento de mano de obra

Spiegel, Murray (1976), teoría y problemas de probabilidad y estadística 1° edición, editorial itaGRAF S.A, Bogotá

Villalobos, Carlos. 2002. Diseño de un modelo de cálculo de control de mano de obra. Tesis. En Construcción. Tecnológico Costa Rica. 25p.

VI.- ANEXO

Panel fotográfico



Figura N°1. En la siguiente imagen se muestra al operario revistiendo el cielorraso, también se observa el pañeteo



Figura N°2. En la imagen se muestra la medición del área para la partida tarrajeo de cielorraso terminado



Figura N°3. Metrando el tarrajeo del cielorraso como se muestra en la imagen



Figura N°4. En la siguiente imagen se muestra al bachiller tomando datos de medición de tarrajeo en cielorraso



Figura N°5. Midiendo la altura del tarrajeo interior como se muestra en la imagen.



Figura N°6. Tomando medidas del ancho del tarrajeo en muros interiores del hostel

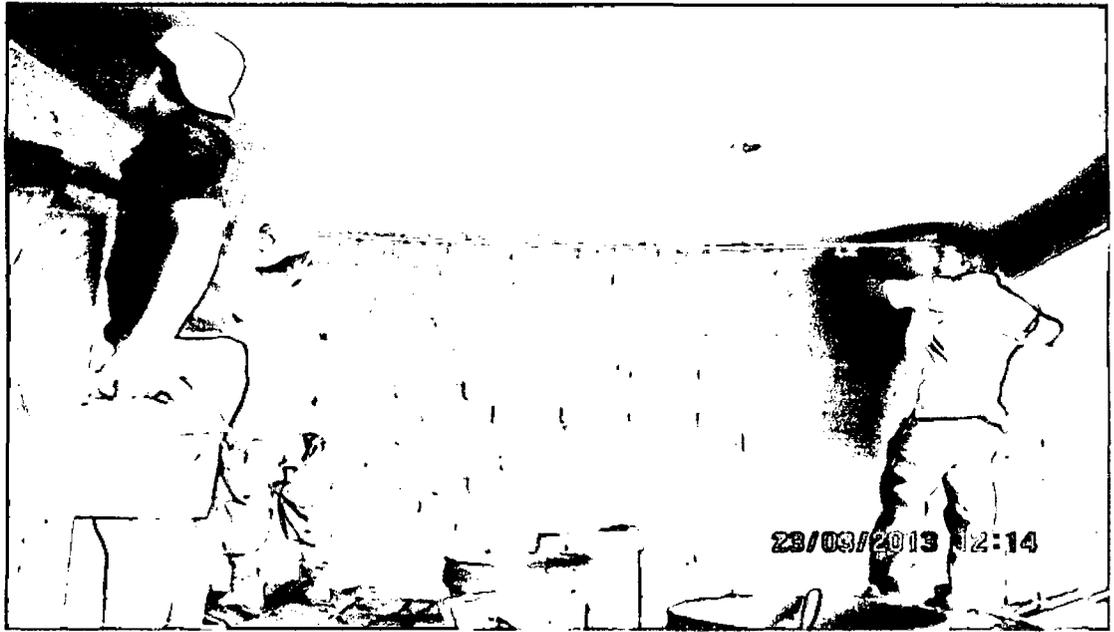


Figura N°6. Tomando medidas del ancho del tarrajeo en cielorraso del hostal.



Figura N°9. Midiendo la altura del tarrajeo interior.



Figura N°10. En la figura se observa el vaciado del contrapiso en unos de los ambientes del hostel.

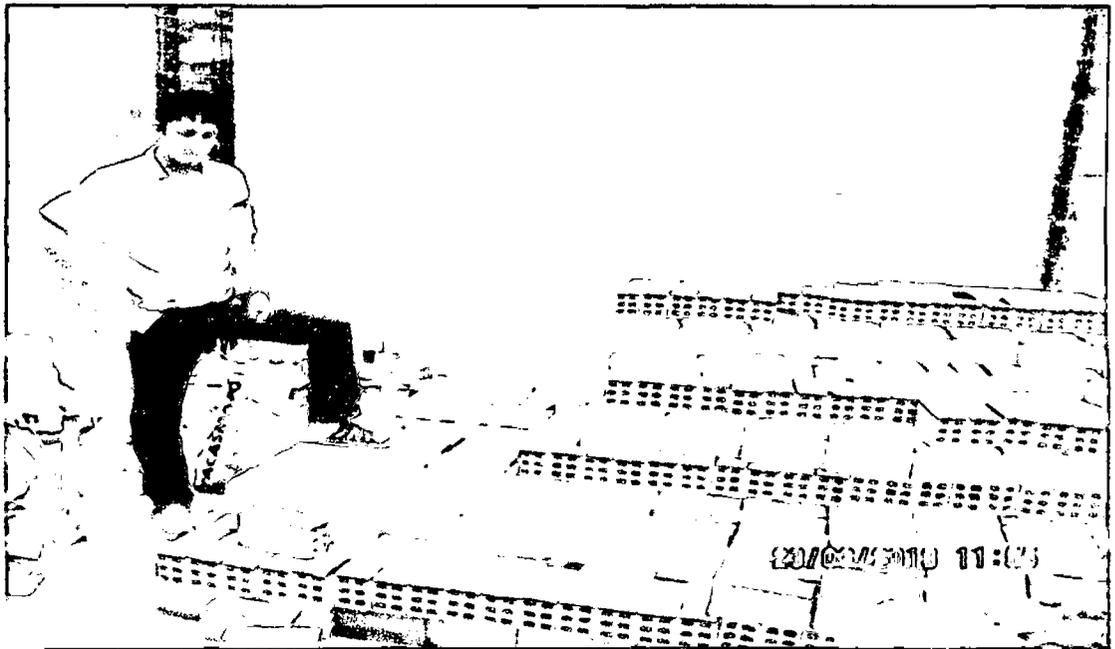


Figura N°11. Ladrillos utilizados en muros de soga y muros de cabeza

**RENDIMIENTOS MÍNIMOS OFICIALES DE LA MANO DE OBRA EN LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL EN
EL RAMO DE EDIFICACIÓN PARA LAS PROVINCIAS DE LIMA Y CALLAO, EN JORNADA DE 8 HORAS,
ESTABLECIDOS POR RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 175 DEL 09.04.68**

Nº	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
1.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>							
1.01	Excavación de zanjas para cimientos corridos en terreno normal seco							
	a) Hasta 1.00 m. de profundidad	m ³	4.00	0.1	-	-	1	pico y lampa
	b) Hasta 1.40 m. de profundidad	m ³	3.50	0.1	-	-	1	pico y lampa
	c) Hasta 1.70 m. de profundidad	m ³	3.00	0.1	-	-	1	pico y lampa
2.00	<u>MUROS Y TABIQUES ALBAÑILERÍA</u>							
2.01	Ladrillo K.K. De arcilla o calcáreo, mezcla 1:5							
	a) Muro de cabeza							
	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	350	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	380	0.1	-	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	400	0.1	1	-	½	andamio simple
	b) Muro de soga							

	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	280	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	320	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	350	0.1	1	-	½	andamio simple
	Nota: Para acabado caravista los anteriores rendimientos se disminuirán en 15% por cara							
2.02	Ladrillo pandereta de arcilla o calcáreo mezcla 1:5							
	a) Muro de cabeza							
	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	360	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	380	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	400	0.1	1	-	½	andamio simple
	b) Muro de soga							
	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	280	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	320	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	360	0.1	1	-	½	andamio simple

Nº	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herreram.
				Capt.	Oper	Ofic	Peón	
2.03	Ladrillo corriente de arcilla o calcáreo mezcla 1:5 a) Muro de cabeza							
	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	460	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	510	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	550	0.1	1	-	½	andamio simple
	b) Muro de sogá							
	- De menos de 2 m. de longitud	pza.	290	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De 2 a 4 m. de longitud	pza.	330	0.1	1	-	½	andamio simple
	- De más de 4 m. de longitud	pza.	360	0.1	1	-	½	andamio simple
3.00	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>							
3.01	Tarrajeo acabado en interiores sin pañeteo previo, espesor 1.5 cm mz.1:5							
	- Muros de menos de 2 m. de longitud	m ²	12	0.1	1	-	½	andamio simple
	- Muros de 2 a 4 m. de longitud	m ²	15	0.1	1	-	½	andamio simple
	- Muros de más de 4 m. de longitud	m ²	16	0.1	1	-	½	andamio simple
3.02	Tarrajeo acabado en interiores con pañeteo previo, espesor 1.5 cm mz.1:5							

	a) Pañeteo							
	- Muros de menos de 2 m. de longitud	m ²	22	0.1	1	-	⅓	andamio simple
	- Muros de 2 a 4 m. de longitud	m ²	28	0.1	1	-	⅓	andamio simple
	- Muros de más de 4 m. de longitud	m ²	34	0.1	1	-	⅓	andamio simple
	b) Tarrajeo							
	- Muros de menos de 2 m. de longitud	m ²	15	0.1	1	-	½	andamio simple
	- Muros de 2 a 4 m. de longitud	m ²	18	0.1	1	-	½	andamio simple
	- Muros de más de 4 m. de longitud	m ²	20	0.1	1	-	½	andamio simple
3.03	Empastado con yeso en cielorraso							
	sin cintas, en habitaciones:							
	- Menos de 10 m2 de área	m ²	13	0.1	1	-	⅓	andamio
	- De 10 a 20 m2 de área	m ²	14	0.1	1	-	⅓	andamio
	- Más de 20 m2 de área	m ²	17	0.1	1	-	⅓	andamio
3.04	Empastado con yeso en cielorraso							
	con cintas, en habitaciones:							
	- Menos de 10 m2 de área	m ²	10	0.1	1	-	⅓	andamio
	- De 10 a 20 m2 de área	m ²	12	0.1	1	-	⅓	andamio
	- Más de 20 m2 de área	m ²	14	0.1	1	-	⅓	andamio

Nº	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt	Oper	Ofic	Peón	
4.00	<u>PISOS Y PAVIMENTOS</u>							
4.01	Piso de loseta veneciana o corriente de 20 x 20 incluido la fragua en habitaciones:							
	- Menos de 10 m2 de área	m ²	7	0.1	1	-	½	-
	- De 10 a 20 m2 de área	m ²	9	0.1	1	-	½	-
	- Más de 20 m2 de área	m ²	12	0.1	1	-	½	-
4.02	Piso de loseta veneciana o corriente de 30 x 30 incluido la fragua en habitaciones:							
	- Menos de 10 m2 de área	m ²	8	0.1	1	-	½	-
	- De 10 a 20 m2 de área	m ²	10	0.1	1	-	½	-
	- Más de 20 m2 de área	m ²	12	0.1	1	-	½	-
5.00	<u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u>							
5.01	Zócalo de mayólica de 15 x 15 incluye la preparación mezcla, asentado, cartabones y fraguado, en habitaciones							
	- Menos de 5 m2 de área	m ²	3	0.1	1	-	⅓	-

	- De 5 a 10 m2 de área	m ²	4	0.1	1	-	⅓	-
	- Más de 10 m2 de área	m ²	5	0.1	1	-	⅓	-
5.02	Zócalo de mayólica de 11 x 11 incluye la preparación mezcla, asentado, cartabones y fraguado, en habitaciones							
	- Menos de 5 m2 de área	m ²	2.5	0.1	1	-	⅓	-
	- De 5 a 10 m2 de área	m ²	3.0	0.1	1	-	⅓	-
	- Más de 10 m2 de área	m ²	3.5	0.1	1	-	⅓	-
5.03	Contrazócalo de loseta de 10 x 20 ó 10 x 30 incluye la preparación mezcla, asentado, cartabones y fraguado							
	- Menos de 5 m2 de área	ml	16	0.1	1	-	⅓	-
	- De 5 a 10 m2 de área	ml	18	0.1	1	-	⅓	-
	- Más de 10 m2 de área	ml	20	0.1	1	-	⅓	-
5.04	Contrazócalo de cemento de 10 cm de alto; incluye picado, preparación de mezcla, resanes	ml	24	0.1	1	-	⅓	-

Nº	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA			Equipo y/o Herram.	
5.05	Contrazócalo de cemento de 30 cm de alto; incluye picado, preparación de mezcla, resanes	ml	17	0.1	1	-	1/3	-
6.00	<u>TECHADO Y CUBIERTAS</u>							
6.01	Cobertura de ladrillo pastelero, incluye preparación de barro y mezcla de fraguado para:							
	- Asentado (ladrillos pasteleros)	pza	320	0.2	-	1	1/2	-
	- Fraguado	m ²	50	0.1	-	1	1/2	-