

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA CÍVICA DEL DISTRITO DE HUALGAYOC – CAJAMARCA – AÑO 2014.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

BACHILLER: LEYLER PACO MARRUFO DÍAZ

ASESOR: M. Cs. ING. JAIME AMORÓS DELGADO

Cajamarca - Perú

Diciembre, 2014

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado la oportunidad de experimentar su amor y protección en cada momento de mi vida, a mi familia por ser el pilar fundamental en mi formación y vida profesional, a mis amigos por sus consejos y orientaciones.

A mi asesor, Ing. Jaime Amorós Delgado, por su apoyo y orientación, quien con sus conocimientos, su experiencia, y su motivación ha logrado que pueda terminar con éxito la presente investigación.

Al Personal Técnico y Administrativo de la obra construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca por haberme permitido realizar dicha investigación, los cuales han mostrado comprensión y apoyo durante mi permanencia en obra.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil por haberme impartido sus conocimientos y experiencias durante mis años de formación académica como alumno.

Leyler

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos quienes con su esmero han contribuido en mi formación profesional, no dudando en ningún momento en transmitirme su amor, su lealtad y valores que han guiado mi caminar; a ellos les debo todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos.

En especial a mis hermanos Flor y Eleiser por su apoyo incondicional durante mi formación profesional y por estar siempre presentes en los momentos más difíciles de mi vida; ustedes son mi motivación, inspiración y felicidad.

Leyler

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
CONTENIDO	III
INDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.4. ALCANCES O DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.5. LIMITACIONES	3
1.6. OBJETIVOS	3
1.7. HIPOTESIS	4
1.8. DEFINICION DE VARIABLES.	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL	5
2.1.2. A NIVEL NACIONAL:.....	6
2.1.3. A NIVEL LOCAL	7
2.2. BASES TEORICAS	8
2.2.1. IMPORTANCIA Y COSTO DE LA MANO DE OBRA	8
A. CLASIFICACIONES EN LA OBRA DE MANO.....	8
B. COSTOS BASES DE MANO DE OBRA, COSTO UNITARIO DEL TRABAJO	8
C. PERSONAL QUE FORMA PARTE DE MANO DE OBRA	10
D. JORNADA DE TRABAJO DE MANO DE OBRA.....	10
E. TURNOS DE TRABAJO DE MANO DE OBRA.....	10
2.2.2. LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA EN LOS PRESUPUESTOS	11
2.2.3. EL PROYECTO	12
A. DEFINICIONES DE PROYECTO.....	13
B. PROYECTO DE INGENIERIA.....	13
C. CICLO DE GESTIÓN DEL PROYECTO	15
D. GRUPOS DE PROCESOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....	17
2.2.4. EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.....	19
A. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIO DEL SERVICIO	21
2.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN QUE INFLUYEN DIRECTAMENTE EN EL RENDIMIENTO	23
A. MANO DE OBRA NO CAPACITADA:.....	23

B.	ROTACIÓN DE MANO DE OBRA:.....	24
C.	CAMBIO DE LUGARES DE TRABAJO:	24
D.	CAMBIO DE SISTEMAS DE TRABAJO:	25
E.	ALTA COMPETENCIA EN EL SECTOR:.....	25
F.	INFRAESTRUCTURA DE EMPRESAS:	26
2.2.6.	REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN .	27
2.2.7.	FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COSTO DE LAS OBRAS	28
2.2.8.	LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	29
2.2.9.	CONSTRUCTIBILIDAD	34
2.2.10.	FACTORES QUE DISMINUYEN Y MEJORAN LA PRODUCTIVIDAD	35
2.2.11.	COSTOS Y PRESUPUESTOS	39
A.	COSTOS:.....	39
A.1.	CARACTERISTICAS DE LOS COSTOS.....	40
A.2.	AREA DE APLICACIÓN DE LOS COSTOS	41
B.	PRESUPUESTOS:	41
2.2.12.	MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	42
A.	Objetivos de la Medición del Trabajo:	43
B.	Fases de la Medición del Trabajo:	43
2.2.13.	MEDICIÓN DEL LA PRODUCTIVIDAD.....	44
2.3.	DEFINICION DE TERMINOS BASICOS	45
2.3.1.	MANO DE OBRA.....	45
2.3.2.	PRODUCTIVIDAD.....	45
A.	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	45
B.	TRABAJO CONTRIBUTORIO	46
C.	TRABAJO PRODUCTIVO	46
2.3.3.	EXPEDIENTE TECNICO	47
2.3.4.	RENDIMIENTO	47
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS		48
3.1.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1.1.	TIPO, NIVEL, DISEÑO Y METODO DE INVESTIGACION	48
3.1.2.	UNIDAD DE ANALISIS	48
3.1.3.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	48
3.1.4.	MUESTRA.....	48
3.1.5.	RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO EN ESTUDIO	52
3.1.5.1.	NOMBRE DE PROYECTO:.....	52
3.1.5.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	52
3.1.5.3.	NATURALEZA : Construcción.....	52
3.1.5.4.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	52
3.1.5.5.	PRESUPUESTO BASE	53
3.1.5.6.	ENTIDAD FINANCIERA DEL EXPEDIENTE TECNICO.....	54
3.1.5.7.	ENTIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO:.....	54
3.1.5.8.	FECHA DE APROBACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	54
3.1.5.9.	FECHA DE ACTUALIZACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	54
3.1.5.10.	PLAZO DE EJECUCION	54

3.1.5.11. MODALIDAD DE EJECUCION.....	54
3.2. ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA:.....	89
CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	117
4.1. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	117
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE DATOS	117
4.3. PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO.....	117
4.4. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	118
4.5. PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	122
4.5.1. TENIENDO EN CUENTA EL REQUERIMIENTO PROMEDIO DE HH/UM DE LAS ACTIVIDADES ANALIZADAS:	122
4.5.2. TENIENDO EN CUENTA LAS ACTIVIDADES DE PRODUCTIVIDAD CONTROLADAS EN CAMPO:	122
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	125
5.1. CONCLUSIONES	125
5.2. RECOMENDACIONES	126
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
ANEXO N° 1. PLANO DE UBICACIÓN.....	128
ANEXO N° 2. PANEL FOTOGRÁFICO	129

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 2.01 INDICADORES DE LA DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO A NIVEL DE LIMA	7
TABLA N° 2.02 ACTIVIDAD EDIFICADORA LIMA METROPOLITANA Y CALLAO 2010 – 2012.	22
TABLA N° 2.03 DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA SEGÚN DESTINOS 2010 A 2012.....	22
TABLA N° 2.04 OFERTA TOTAL DE EDIFICACIONES SEGÚN DESTINO	22
TABLA N° 2.05 PROMEDIOS GLOBALES DE INDICADORES DE LA DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO -CHILE.....	38
TABLA N° 2.06 DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO CONTRIBUTIVO - CHILE.....	39
TABLA N° 2.07 DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO NO CONTRIBUTIVO - CHILE.....	39
TABLA 3.01 PARTIDAS ANALIZADAS.	49
TABLA 3.02 RESUMEN DEL PRESUPUESTO	53
TABLA 3.03 PRESUPUESTO POR RUBROS CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA CÍVICA.....	54
TABLA 3.04 PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN LAS ACTIVIDADES ANALIZADAS DE LA OBRA	55

TABLA 3.05 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE H.H. DE ACTIVIDADES SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO	56
TABLA 3.06 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE H.H. DE ACTIVIDADES SEGÚN MEDICIONES DIRECTAMENTE EN CAMPO.....	65
TABLA 3.07 PROMEDIO DE REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DE LAS MEDICIONES EN CAMPO	84
TABLA 3.08 REQUERIMIENTO DE H.H. EN LO REFERENTE A HABILITACIÓN Y ENCOFRADO PARA EL EXPEDIENTE TÉCNICO TENIENDO EN CUENTA LOS PORCENTAJES DE CAPECO.....	85
TABLA 3.09 RESUMEN DE REQUERIMIENTO DE H.H. DE ACTIVIDADES SEGÚN OBRA, EXPEDIENTE Y CAPECO.....	87
TABLA 3.10 PARTICIPACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA COMPARADA CON CAPECO.....	89
TABLA 3.11 PARTICIPACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA COMPARADA CON EL EXPEDIENTE TÉCNICO.....	91
TABLA 3.12 TIPO DE TRABAJO QUE DESEMPEÑA CADA TRABAJADOR DE ACUERDO A LAS MEDICIONES EN CAMPO; PARTIDA: PISTA DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, E= 20CM	93
TABLA 3.13 CARTA DE BALANCE; PARTIDA: PISTA DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, E= 20CM	96
TABLA 3.14 PROMEDIO DE TP, TC Y TNC DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ANALIZADA; PARTIDA: PISTA DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, E= 20CM.....	97
TABLA 3.15 TIPO DE TRABAJO QUE DESEMPEÑA CADA TRABAJADOR DE ACUERDO A LAS MEDICIONES EN CAMPO; PARTIDA: TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	98
TABLA 3.16 CARTA DE BALANCE; PARTIDA: TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	101
TABLA 3.17 PROMEDIO DE TP, TC Y TNC DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ANALIZADA; PARTIDA: TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5.....	102
TABLA 3.18 TIPO DE TRABAJO QUE DESEMPEÑA CADA TRABAJADOR DE ACUERDO A LAS MEDICIONES EN CAMPO; PARTIDA: ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA.....	103
TABLA 3.19 CARTA DE BALANCE; PARTIDA: ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA	106
TABLA 3.20 PROMEDIO DE TP, TC Y TNC DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ANALIZADA; PARTIDA: ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA	107
TABLA 3.21 TIPO DE TRABAJO QUE DESEMPEÑA CADA TRABAJADOR DE ACUERDO A LAS MEDICIONES EN CAMPO; PARTIDA: CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	108

TABLA 3.22 CARTA DE BALANCE; PARTIDA: CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	111
TABLA 3.23 PROMEDIO DE TP, TC Y TNC DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ANALIZADA; PARTIDA: CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA.....	112
TABLA 3.24 TIPO DE TRABAJO QUE DESEMPEÑA CADA TRABAJADOR DE ACUERDO A LAS MEDICIONES EN CAMPO; PARTIDA: PISO DE CERÁMICO 40 X 40 CM.....	113
TABLA 3.25 CARTA DE BALANCE; PARTIDA: PISO DE CERÁMICO 40X40 CM.....	115
TABLA 3.26 PROMEDIO DE TP, TC Y TNC DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ANALIZADA; PARTIDA: PISO DE CERÁMICO 40X40 CM	116
TABLA 4. 01 INCIDENCIA DE LA MANO DE OBRA EN EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN.....	117
TABLA 4. 02 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES ANALIZADAS.....	119
TABLA 4. 03 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA COMPARADA CON CAPECO Y EXPEDIENTE TÉCNICO	122
TABLA 4. 04 DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO PARA LA ACTIVIDAD PISTA DE CONCRETO OBSERVADA EN CAMPO	122
TABLA 4. 05 DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES DEL ÍTEM VIVIENDAS DOMICILIARIAS DE ACUERDO AL % DE PARTICIPACIÓN EN EL PRESUPUESTO	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 2.01 CICLO DE GESTIÓN DEL PROYECTO	15
FIGURA Nº 2.02 CICLO DE UN PROYECTO	16
FIGURA Nº 2.03 LOS GRUPOS DE PROCESOS INTERACTÚAN EN UN PROYECTO.....	18
FIGURA Nº 2.04 VARIACIÓN ANUAL DEL PBI TOTAL Y DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN 2000 – 2007 (EN PORCENTAJES).....	19
FIGURA Nº 2.05 CONSUMO INTERNO Y PRODUCCIÓN ANUAL DE CEMENTO, 2000 – 2006 (MILES DE TONELADAS MÉTRICAS	20
FIGURA Nº 2.06 CONSTRUCCIÓN: 2005 - 2014	21
FIGURA Nº 2.07 CICLO DE DEMING; CALIDAD EN 4 PASOS.....	32
FIGURA Nº 2.08 CALIDAD EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	34
FIGURA Nº 2.09 FACTORES QUE EMPEORAN Y AYUDAN A LA PRODUCTIVIDAD EN OBRA.....	37
FIGURA Nº 2.10 PROMEDIOS GENERALES DE CATEGORÍAS DEL TRABAJO EN OBRAS CHILENAS DURANTE UN PERIODO DE DOS AÑOS.....	46

FIGURA N° 3.01 DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA CUADRILLA EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA: PISTA DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, E= 20CM.....	97
FIGURA N° 3.02 DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA CUADRILLA EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA: TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.....	102
FIGURA N° 3.03 DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA CUADRILLA EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA: ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA	107
FIGURA N° 3.04 DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA CUADRILLA EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA: CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA.....	112
FIGURA N° 3.05 DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LA CUADRILLA EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA: PISO DE CERÁMICO 40 X 40 CM	116
FIGURA N° 4.0 1 COMPARACIÓN DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD (HH/UM)	121
FIGURA N° 4.02 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS PROMEDIO DE LAS ACTIVIDADES OBSERVADAS EN CAMPO.....	124

RESUMEN

La presente investigación denominada Rendimiento y Productividad de la Mano de Obra en la Construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca – año 2014, cuyo objetivo principal fue determinar los rendimientos y la productividad de la mano de obra, se desarrolló durante los meses de agosto, setiembre y octubre del presente año; en donde se observó y evaluó las actividades más importantes correspondiente a las partidas 3.00. Pavimentación de Calles y 5.00. Viviendas domiciliarias; las cuales se observaron directamente en campo y posteriormente se trabajaron en gabinete elaborando un conjunto de tablas para poder determinar los resultados reales en obra y comparar con los que se tenía en el Expediente Técnico y en la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO); Del mismo modo se realizó las mediciones para determinar las cantidades de trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo; en conclusión se puede considerar que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra considerando las mismas cuadrillas, es menor en 70.265% que la considerada en la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) siendo en promedio el trabajo productivo de 8.33%; de las observaciones referente a productividad realizadas en campo para la partida viviendas domiciliarias se puede afirmar que el trabajo productivo promedio ponderado es de 51.02%, el trabajo contributivo es 31.71.% y el trabajo no contributivo viene a ser el 16.27%.

Palabras Claves: Mano de obra, productividad, rendimiento, Expediente Técnico, cuadrilla, horas hombre por unidad de medida.

ABSTRACT

The present investigation called Performance and Productivity of Labour in Construction of Civic Square Hualgayoc District - Cajamarca - 2014, whose main objective was to determine the performance and productivity of labor, developed during the months of August, September and October of this year; where was observed and evaluated the corresponding headings 3.00 more important activities Street Paving and 5.00. Housing home; which were observed directly in the field and subsequently worked in Cabinet developing a set of tables to determine the actual work and compare results with those who had in the Technical File and the Peruvian Chamber of Construction (CAPECO); Similarly measurements were performed to determine the quantities of productive work , contributory and non-contributory work; In conclusion it can be considered that the average productivity and performance of the workforce considering the same crews, is lower in 70,265% that considered in the Peruvian Chamber of Construction (CAPECO) being on average productive work of 8.33 %; observations regarding productivity made in field heading Housing home can say that productive labor weighted average is 51.02%, the tax work is 31.71% and the non-contributory work comes to be 16.27%.

Key words: Labor, productivity, performance, Technical File, gang, man-hours per unit of measure.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desconocimiento de los rendimientos reales de mano de obra en el sector construcción afecta de manera directa en la elaboración de Expedientes Técnicos, los cuales no se ajustan a los costos reales en éste rubro por lo que generan incumplimientos en la ejecución de los proyectos, debido a que lo ejecutado no concuerda con lo programado.

En nuestro país y particularmente en Cajamarca, los cálculos de rendimientos de la mano de obra y productividad en obras de construcción se realizan tomando como base los índices establecidos en las normas nacionales o de instituciones como la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). Sin embargo, estos índices no concuerdan con la realidad de los proyectos en general, y de modo particular, de los proyectos ubicados en la localidad de Hualgayoc.

En la localidad de Hualgayoc no existe una evaluación precisa de los rendimientos de mano de obra y productividad en relación a los rendimientos establecidos en las normas. En este caso se observa que los rendimientos son menores debido a que se trabaja a altitudes mayores a los 3400 msnm y las temperaturas son muy variadas lo cual genera discordancia entre el rendimiento esperado y el rendimiento real e incumplimiento de la programación de obra.

Amorós (2009) Establece que los rendimientos de la mano de obra usados oficialmente en el Perú, son los que se encuentran en la Resolución Ministerial 175 del 09 de abril de 1968, para las provincias de Lima y Callao. Estos rendimientos fueron elaborados, tomando en cuenta las opiniones de las empresas contratistas y los residentes de obra; además aclara que en edificaciones la incidencia de mano de obra puede llegar al 40% y es menor en otro tipo de obras como carreteras.

La mano de obra es uno de los factores muy importantes en la elaboración de presupuestos de construcción civil lo que en muchos de los casos se

desconoce, igualmente se sabe que en la ciudad de Lima solo se utiliza en forma productiva en promedio un 28% del tiempo, por diversos factores, dentro de los cuales se puede mencionar el sobredimensionamiento de cuadrillas (Amoros 2009); además se sabe que la productividad en la ejecución de los proyectos de construcción es afectada por un gran y variado número de factores, cuyo efecto no siempre es fácil de identificar y/o cuantificar (Serpell 1986); Debido a estos antecedentes aquí expuestos se ha planteado realizar dicha investigación y determinar el requerimiento de horas hombre para la realización de diferentes actividades en la construcción y también estudiar su productividad, lo que permitirá realizar recomendaciones con el fin de aumentar la productividad en las obras de la ciudad de Hualgayoc – Cajamarca.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación entre los rendimientos de mano de obra y productividad en la ejecución de la obra Construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca y los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico y la Cámara Peruana de la Construcción?

1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN

Existe la necesidad de contar con información confiable sobre el rendimiento de mano de obra y su productividad ya que contribuirá a la toma de decisiones para contratistas, proyectistas, residentes de obra, supervisión y otros dedicados a la construcción de obras que generarán el desarrollo y bienestar del distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

1.4. ALCANCES O DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrollará en la obra Construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc, Provincia de Hualgayoc – Cajamarca y tiene un alcance referencial para los profesionales que se dedican a la construcción de edificaciones y otras obras relacionadas con este tipo en dicha ciudad.

1.5. LIMITACIONES

Los ítems estudiados fueron las partidas 03.00.00 correspondiente a Pavimentación de Calles y 05.00.00 correspondiente a Viviendas Domiciliarias, debido a que las demás partidas ya se ejecutaron y otras que están en proceso de ejecución; la investigación se desarrolló durante los meses de agosto – octubre del año 2014 en la obra Construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca la cual servirá para futuras construcciones relacionadas a éste tipo.

En lo referente a la productividad de mano de obra se analizó en algunas actividades ejecutadas en la fecha de estudio, no alcanzando un porcentaje significativo debido al tiempo y costo.

1.6. OBJETIVOS

- **Objetivo General**

- Determinar los rendimientos y la productividad de la mano de obra en la construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

- **Objetivos específicos**

- Determinar la relación del rendimiento de mano de obra entre lo programado, ejecutado y lo establecido en la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) en la Construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

- Determinar el porcentaje de trabajo productivo que existe en las actividades desarrolladas en la Construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

1.7. HIPOTESIS

Los rendimientos y la productividad de la mano de obra del personal de construcción civil que viene laborando en el proyecto construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc son menores en 15% que los rendimientos y productividad considerada por la Cámara Peruana de la Construcción y el trabajo productivo es el 20% del total del tiempo en la construcción.

1.8. DEFINICION DE VARIABLES.

➤ **Variable independiente**

- Los rendimientos de mano de obra del personal de construcción civil que viene laborando en el proyecto en las diferentes categorías de trabajo.

➤ **Variable dependiente**

- La productividad de mano de obra del personal de construcción civil.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Botero (2002) establece que en el medio colombiano a pesar de existen bases de datos comerciales en las que se describen los diferentes rendimientos y consumos de mano de obra para actividades de construcción, su utilización está condicionada por un alto grado de desconfianza entre los profesionales de la construcción, quienes han modificado sus datos de acuerdo con sus necesidades o conveniencias, convirtiéndolos hasta la fecha en intentos aislados, que sumados a varios trabajos de grado presentados por estudiantes de Ingeniería, presentan una alta variación; menciona también que en el proceso de desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto.

El mismo autor en su investigación realizada en Colombia demuestra que el desconocimiento de los rendimientos reales de mano de obra en proyectos en cada región de Latino América y sus consecuencias en la elaboración y posterior ejecución de los proyectos es notorio. Esta fue una investigación sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente. Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo. Como aplicación práctica de la investigación, se desarrolló un software con el cual es posible predecir el consumo de mano de obra en las actividades estudiadas, a partir de la calificación de los factores de afectación.

Estudios de investigación realizados por Serpell (1986) concluye que la productividad del personal en obra es afectada significativamente por la capacidad del administrador de una obra para planificar, programar y dirigir los trabajos. Las deficiencias del proceso productivo son causadas generalmente por errores y limitaciones de la administración, los cuales no solo causan atrasos o interrupciones de los trabajos, sino que además reducen la productividad debido a las persistentes frustraciones del personal al no poder cumplir con realizaciones tangibles en su trabajo.

Además establece que si se desean lograr buenos resultados de productividad en la construcción, el personal directivo de todos los niveles debe reconocer su responsabilidad, planificar y cultivar una buena comunicación de los planes en forma anticipada a la ejecución de las faenas de construcción, para lograr un trabajo eficiente del equipo del proyecto.

2.1.2. A NIVEL NACIONAL:

Salinas (2004) expresa que 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 influyen de manera directa en el rendimiento: 1.- Edad del obrero, 2.- Capacidad física, 3.- Habilidad natural, 4.- Ubicación geográfica de la obra, etc.

Ghio (2001) señala en lo referente al trabajo productivo, que los resultados de la ocupación del tiempo en la ciudad de Lima, de las mediciones en 50 obras en esta ciudad, son los indicados en la siguiente tabla:

TABLA N° 2.01 Indicadores de la Distribución del Trabajo a nivel de Lima

VALORES	TP	TC	TNC
Promedio Lima	28%	36%	36%
Mínimo TP	20%	35%	45%
Máximo TP	37%	36%	26%

FUENTE: Productividad en obras de construcción – Virgilio Ghio Castillo.

TP : Trabajo Productivo

TC : Trabajo contributorio.

TNC : Trabajo no Contributorio.

2.1.3. A NIVEL LOCAL

Amorós (2009) en su tesis Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC – año 2007 establece que la participación de la mano de obra considerada en los expedientes técnicos para edificaciones de las obras de la Universidad nacional de Cajamarca, es en promedio 29.68% del costo directo.

El requerimiento de mano de obra, ha sido mayor al considerado en el expediente técnico; en el caso de la Residencia Universitaria es de 32.44% mayor al considerado en el primer expediente elaborado, trayendo consigo la reformulación del expediente.

Concluye también 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 considerada en la información de CAPECO; siendo en promedio el trabajo productivo de 23.14%.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. IMPORTANCIA Y COSTO DE LA MANO DE OBRA

Su importancia radica en que es el factor de producción por excelencia, debido a que es la que desarrolla una serie de actividades y tareas, y ayudado por instrumentos, infraestructura, entre otros, produce bienes y servicios de una manera satisfactoria.

El costo de la mano de obra es el monto en términos monetarios del dinero que la cuesta a la entidad privada o pública mantener a la mano de obra. En una determinada empresa el empleado realiza un determinado trabajo y por ende este recibe un salario, pero aparte de este recibe una serie de beneficios que le generan gastos a la empresa, por lo tanto se puede constatar que el costo de la mano de obra representa el doble salario que gana el empleado

A. CLASIFICACIONES EN LA OBRA DE MANO

- ✓ **Mano de obra directa:** es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa.
- ✓ **Mano de obra indirecta:** es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.
- ✓ **Mano de obra de gestión:** es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa.
- ✓ **Mano de obra comercial:** es la mano de obra generada por el área comercial y constructora de la empresa (Chari 2014)

B. COSTOS BASES DE MANO DE OBRA, COSTO UNITARIO DEL TRABAJO

Según el Ing. Varela L. (2011) los rendimientos de la mano de obra pueden ser obtenidos por dos procedimientos:

- ❖ El deductivo o de inferencia se obtiene conociendo los destajos del mercado laboral y dividiéndolos entre el costo de los salarios reales de una cuadrilla típica. Se utiliza en conceptos de trabajo relevantes.
- ❖ El procedimiento estadístico se obtiene realizando observación, registro y análisis de los tiempos y movimiento del personal.

Un sistema de valuación que se adapte a las condiciones de la Industria de la construcción en la actualidad debe considerar que mucho del trabajo que se efectúa se hace a través del pago a través de convenios de destajo y esta condición debe ser tomada en cuenta para, a través de los rendimientos que los destajos arrojan, estimar los costos unitarios del trabajo.

Para la valuación unitaria, como se mencionó anteriormente, debe basarse en rendimiento promedio, resultado de un análisis estadístico que no considere casos excepcionales y que represente las condiciones respectivas normales de cada proceso productivo.

Por otra parte se debe procurar calcular un factor de corrección (factor zona) que considere las condiciones aleatorias que circunscriben a la empresa o al trabajador, además del factor que tome en cuenta la productividad del maestro que toma el riesgo de la misma. Y, por último, se requiere investigar el salario diario total, por trabajador o grupo de trabajadores, para poder realizar cada proceso productivo.

La valuación del costo de la mano de obra en la Construcción es un asunto complejo y multidisciplinario; es decir, intervienen muchos factores que lo pueden afectar.

En el aspecto multidisciplinario intervienen entre otros:

- ✓ El costo de vida, es decir, la situación económica de la sociedad.
- ✓ La tecnología en el desarrollo de métodos de procedimiento de construcción.

- ✓ La aparición de nuevos materiales, equipos y herramientas.
- ✓ La magnitud y complejidad de los trabajos a realizar.
- ✓ Condiciones de seguridad e higiene de las obras.
- ✓ Sistema de pago.
- ✓ Condiciones climatológicas.
- ✓ La experiencia acumulada.
- ✓ Las relaciones y costumbres de trabajo.
- ✓ La Normatividad y reglamentación. (Gardner A. 2010)

C. PERSONAL QUE FORMA PARTE DE MANO DE OBRA

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) Clasifica al personal de mano de obra en tres categorías:

- ✓ **Operario:** albañiles, carpinteros, fierros, pintores, electricistas, carpinteros, choferes mecánicos y demás trabajadores calificados en una especialidad en el ramo.
- ✓ **Oficiales o ayudantes:** trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones pero que laboran como auxiliar del operario. No ha alcanzado plena calificación en la especialidad.
- ✓ **Peones:** trabajadores no calificados ocupados en las diversas tareas de obra.

D. JORNADA DE TRABAJO DE MANO DE OBRA

La jornada de trabajo es fijada por el empleador en función a las necesidades de la obra y en aplicación de las normas del régimen común, es decir 8 horas diarias o 48 horas semanales.

E. TURNOS DE TRABAJO DE MANO DE OBRA

Pueden haber turno diurno y nocturno, el más común en nuestro país es el primero teniendo un tiempo de refrigerio no menor a 45 minutos

y no forma parte de la jornada ni horario de trabajo salvo convenio colectivo que disponga algo distinto.

2.2.2. LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA EN LOS PRESUPUESTOS DE OBRA

Uno de los principales factores que se debe tener en cuenta en la elaboración de los presupuestos de construcción civil es la mano de obra; sin embargo, en nuestro país no se cuenta con información confiable, con respecto a su incidencia en las diversas obras. Razón por la cual, la ciudad de Hualgayoc, tampoco escapa a esta problemática, en particular en el rubro de edificaciones; particularmente los presupuestos de las obras que se construyen en dicha ciudad, presentan esta limitación, y más aún si se conoce que los presupuestos de las instituciones públicas deben optimizarse, buscando que las obras ejecutadas tengan el costo con el mayor beneficio posible para los involucrados.

Según tesis del Ing. Amorós J. (2009) 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 Nº 175 del 09 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 de Cajamarca. Por otro lado de la información relativa al uso de la mano de obra en la ciudad de Lima, se sabe que sólo se utiliza en forma productiva, en promedio un 28% del tiempo disponible, por diversos factores, entre los cuales se puede mencionar el sobredimensionamiento de las cuadrillas, el traslado de materiales debido a una mala ubicación de estos, etc., lo que indicaría que no se está optimizando el uso de los recursos.

Se sabe también que la elaboración de los expedientes técnicos, se encarga a personal no calificado, el mismo que por falta de experiencia y criterio desconoce los rendimientos de la mano de obra en la zona

donde se ejecuta el proyecto, por lo que en muchas oportunidades toma la información de otros expedientes sin conocer las condiciones en las que se elaboró o el criterio que tomaron y organizaciones privadas como CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), la cual tampoco es adecuada para las condiciones de Cajamarca y en particular para el distrito de Hualgayoc.

2.2.3. EL PROYECTO

Parodi C. (2001) en su libro “El lenguaje de los proyectos”, Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales señala que un proyecto es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido.

De acuerdo al Project Management Institute (PIM) La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.

Consiste en reunir varias ideas para llevarlas a cabo, y es un emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único. Surge como respuesta a una necesidad, acorde con la visión de la organización, aunque ésta puede desviarse en función del interés.

El proyecto finaliza cuando se obtiene el resultado deseado, y se puede decir que colapsa cuando desaparece la necesidad inicial o se agotan los recursos disponibles. La definición más tradicional “es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos o servicios únicos que agreguen valor o provoquen un cambio beneficioso. Esto en contraste con la forma más tradicional de trabajar, en base a procesos, en la cual se opera en forma permanente, creando los mismos productos o servicios una y otra vez”.

A. DEFINICIONES DE PROYECTO

- ✓ “Un proyecto es un conjunto ordenado de recursos y acciones para obtener un propósito definido. Este propósito se alcanza en un tiempo y bajo un coste determinado”. (OIT 1991).
- ✓ “Proyecto: Intervención dentro de un plazo determinado integrada por un conjunto de actividades planificadas y mutuamente relacionadas entre sí para alcanzar objetivos predeterminados”. (PNUD 1997).
- ✓ “Conjunto de actividades interrelacionadas para alcanzar unos objetivos, acotadas por unos límites de un presupuesto y un plazo temporal”. (Cohen y Franco 1988).
- ✓ “Un proyecto es un conjunto autónomo de inversiones, actividades y medidas institucionales o de otra índole, diseñado para lograr un objetivo específico de desarrollo en un periodo determinado, en una región geográfica delimitada y para un grupo predefinido de beneficiarios, que continúa produciendo bienes y/o prestando servicios tras la retirada del apoyo externo, y cuyos efectos perdurarán una vez finalizada su ejecución”. (SECIPI 1998).

B. PROYECTO DE INGENIERIA

En Ingeniería podemos afirmar que un proyecto es una actividad cíclica y única para tomar decisiones, en la que el conocimiento de las bases de la ciencia de ingeniería, la habilidad matemática y la experimentación se conjugan para poder transformar los recursos naturales en mecanismos y sistemas que satisfagan las necesidades humanas.

Se entiende también por proyecto de desarrollo una tarea innovadora, que tiene un objetivo definido, debe ser efectuada en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando de esta manera problemas específicos o mejorando una situación. La tarea principal es capacitar a las personas e instituciones participantes en el proyecto, para que ellas puedan continuar las labores

en forma independiente y resolver por sí mismas los problemas que surjan después de concluir la fase de apoyo externo". Agencia para la Cooperación Técnica (GTZ. 1996)

Morris A. (1962) define que un proyecto de Ingeniería es una actividad con propósitos determinados, que se encamina hacia la meta de satisfacer necesidades humanas, particularmente aquellas que se pueden cubrir utilizando factores técnicos de nuestra cultura", posteriormente matiza, el Proyecto de Ingeniería "se hace necesario cuando la tecnología apropiada es compleja y su aplicación no es obvia y cuando las predicciones y los resultados óptimos exigen procedimientos analíticos. Finalmente concluye que "el proyecto de Ingeniería casi siempre necesita de una síntesis de factores técnicos, humanos y económicos, y exige tomar en consideración elementos sociales, políticos y de otra índole, siempre que venga el caso".

Un proyecto también es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Por ello, se identifica como proyecto comunitario al conjunto de actividades orientadas a crear el producto, servicio o resultado que satisfaga las necesidades más urgentes de una comunidad. Está orientado fundamentalmente por quienes forman parte de la comunidad, puesto que son quienes conocen la situación real de la zona.

Existen múltiples tipos de proyectos pero de acuerdo a Parodi C. (2001) existen dos tipos los productivos y públicos.

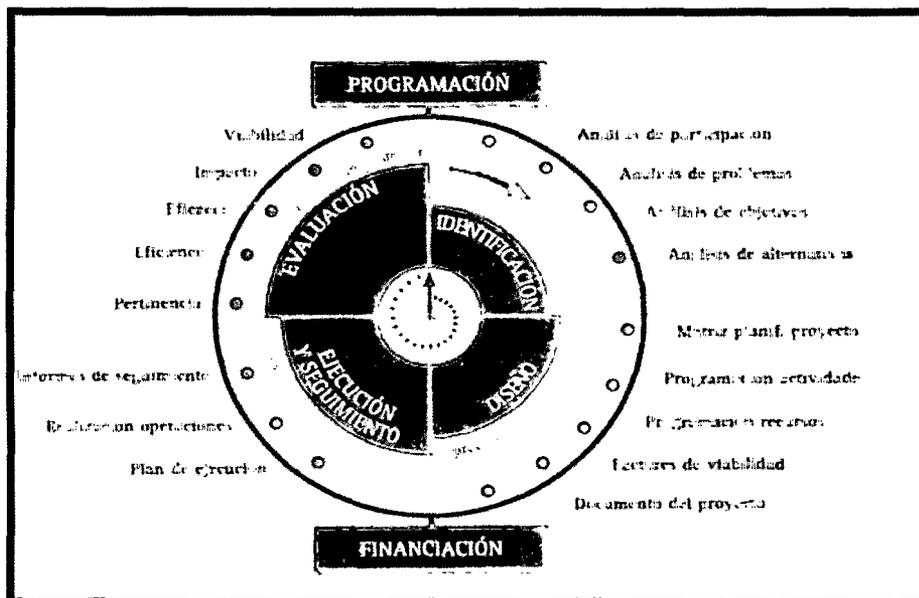
Proyecto productivo: Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero. Los promotores de estos proyectos suelen ser empresas e individuos interesados en alcanzar beneficios económicos para distintos fines.

Proyecto Público o Social: Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población, los cuales no necesariamente se expresan en dinero. Los promotores de estos proyectos son el estado, los organismos multilaterales,

las ONG (organización no gubernamental) y también las empresas, en sus políticas de responsabilidad social.

C. CICLO DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Figura N° 2.01 Ciclo de gestión del proyecto



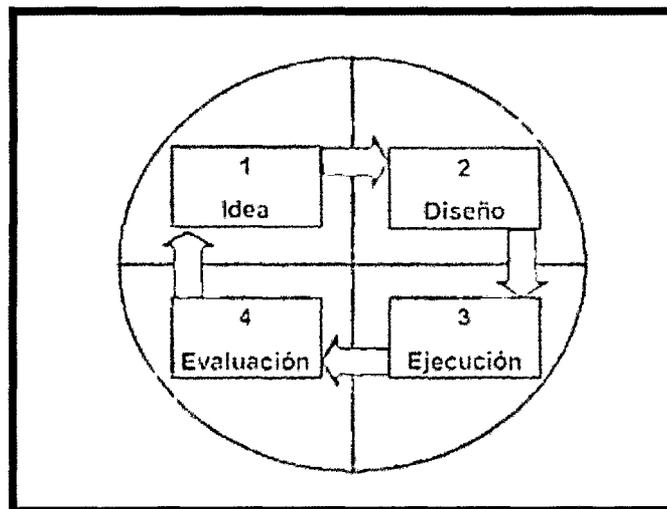
Fuente: Gómez y Sainz, 1999

En el libro “El lenguaje de los proyectos” de Parodi C. (2001) nos muestra las etapas de un proyecto que son las siguientes:

- **Diagnóstico:** Consiste en establecer la necesidad u oportunidad a partir de la cual es posible iniciar el diseño del proyecto. La idea de proyecto puede iniciarse debido a alguna de las siguientes razones:
 - ✓ Porque existen necesidades insatisfechas actuales o se prevé que existirán en el futuro si no se toma medidas al respecto.
 - ✓ Porque existen potencialidades o recursos sub aprovechados que pueden optimizarse y mejorar las condiciones actuales.
 - ✓ Porque es necesario complementar o reforzar otras actividades o proyectos que se producen en el mismo lugar y con los mismos involucrados.

- **Diseño:** Etapa de un proyecto en la que se valoran las opciones, tácticas y estrategias a seguir, teniendo como indicador principal el objetivo a lograr. En esta etapa se produce la aprobación del proyecto, que se suele hacer luego de la revisión del perfil de proyecto y/o de los estudios de pre-factibilidad, o incluso de factibilidad. Una vez dada la aprobación, se realiza la planificación operativa, un proceso relevante que consiste en prever los diferentes recursos y los plazos de tiempo necesarios para alcanzar los fines del proyecto, asimismo establece la asignación o requerimiento de personal respectivo.
- **Ejecución:** Consiste en poner en práctica la planificación llevada a cabo previamente.
- **Evaluación:** Etapa final de un proyecto en la que éste es revisado, y se llevan a cabo las valoraciones pertinentes sobre lo planeado y lo ejecutado, así como sus resultados, en consideración al logro de los objetivos planteados.

Figura N° 2.02 Ciclo de un proyecto



Fuente: Parodi, 2001

De acuerdo a la CEPAL, el ciclo de gestión del Proyecto comprende:

- **Preparación de la ejecución:** Tiene como objetivo la preparación para la ejecución del proyecto. Comprende la planificación de las

acciones a realizar para poder llevar a cabo el proyecto, así como la organización y programación respectiva.

- **Control de la ejecución:** Tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de la ejecución conforme ha planificado y programado en la etapa anterior.
- **Término del proyecto:** Al término del proyecto se requiere evaluar el cumplimiento de los objetivos de ejecución, así como realizar las actividades necesarias para el cierre de proyecto, es la etapa de empalme con la fase de operación (puesta en marcha del proyecto). Corresponde evaluar el logro de los objetivos planteados, así como la puesta en marcha del proyecto.

D. GRUPOS DE PROCESOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Para obtener una administración exitosa de proyectos, la metodología recomendada por “La guía de los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK” (PMI, 2014) define cinco grupos de procesos y nueve áreas de conocimiento.

Los cinco grupos de procesos que se identifican son:

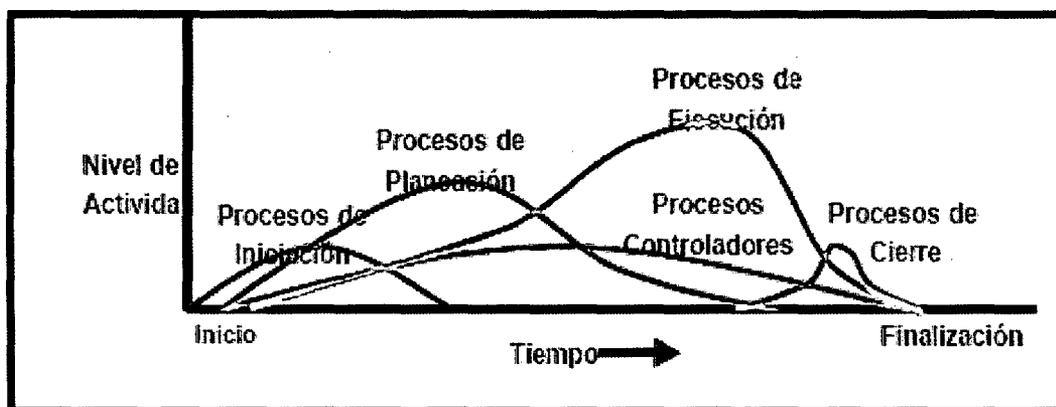
- **Iniciación:** Define el inicio del proyecto.
- **Planificación:** Define y refina el curso del proyecto y el cómo se lograrán los objetivos y alcance pretendido.
- **Ejecución:** Es el proceso donde se integran los recursos para accionar y llevar a cabo las diferentes tareas y sub-tareas del proyecto.
- **Seguimiento y Control:** Define cómo y cuándo se ejecutará la supervisión del avance, con el fin de comparar lo ejecutado con lo planeado.

- **Cierre:** Es la etapa que indica la conclusión y se formaliza la aceptación del producto requerido.

Es importante destacar que los procesos son diferentes a las fases o etapas del proyecto y que los grupos de procesos se repiten para cada fase del proyecto.

“Los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos están relacionados por los resultados que producen. La salida de un proceso, por lo general, se convierte en la entrada a otro proceso o es un producto entregable del proyecto” (PMI, 2014).

Figura N° 2.03 Los Grupos de Procesos interactúan en un proyecto



Fuente: PMI

Sin embargo se presentan traslapes entre un proceso y otro, en la figura observamos cómo el proceso de iniciación se traslapa con los procesos de planeación, ejecución y control, dado que siempre existen aspectos que deben verificarse antes de dar luz verde para el inicio formal de la etapa, también podemos apreciar cómo la etapa de planeación se traslapa con la de inicio, ejecución y control ilustrando que el proceso de planeación se da durante todo el proyecto. (Chamoun, Y 2002)

Los procesos de ejecución y control además de traslaparse, inician en el mismo momento indicando que siempre tiene que existir control durante toda la ejecución del proyecto. (Chamoun, Y 2002)

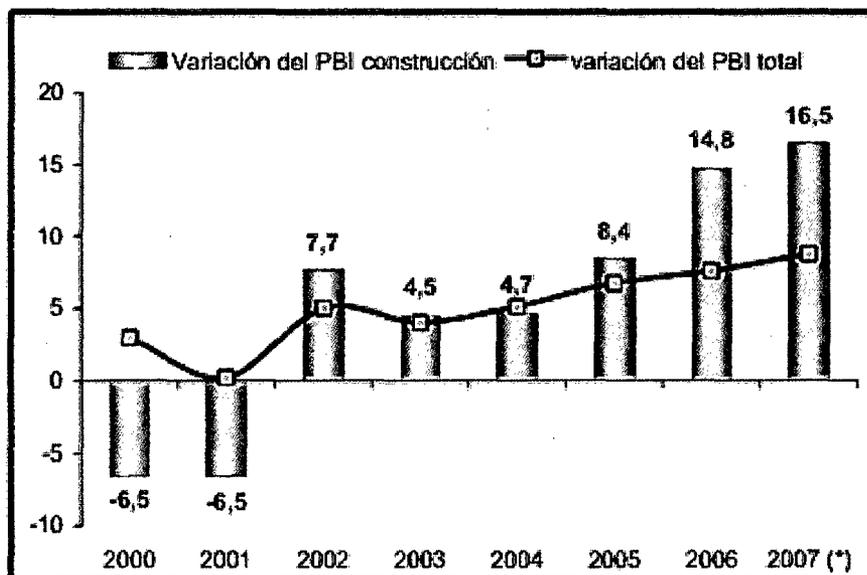
Para la curva de cierre inicia en el momento en el que los procesos de ejecución y control empiezan a descender en busca de la conclusión del proyecto. (Chamoun, Y 2002)

2.2.4. EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) en el Boletín de Estadísticas Ocupacionales N° 6, III Trimestre 2007 establece que el sector ha mostrado un importante dinamismo desde el año 2002 hasta el 2007, con una tasa de crecimiento promedio anual de 8,0 %; contrarrestando el comportamiento negativo mostrado a principios del presente decenio. Asimismo, en el año 2007, el crecimiento del sector se ha consolidado con una tasa de crecimiento de 16,5%.

En los años 2000 y 2001, el sector construcción registró una disminución de 6,5%, fruto de la menor inversión del sector privado y público.

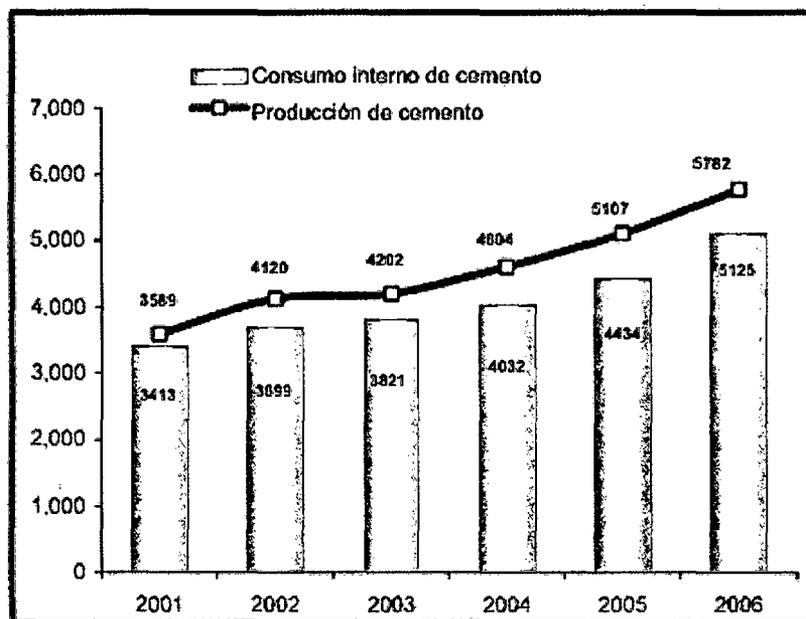
Figura N° 2.04 Variación anual del PBI total y del Sector construcción 2000 – 2007 (en porcentajes)



Fuente: INEI. Boletín Mensual de Indicadores Estadísticos.

El cálculo de la producción del sector construcción se realiza de manera indirecta, a través de la demanda interna del cemento, como principal indicador para medir la participación de la inversión privada y mediante el presupuesto ejecutado para estimar el aporte del sector público.

Figura N° 2.05 Consumo Interno y Producción anual de cemento, 2000 – 2006 (miles de toneladas métricas)



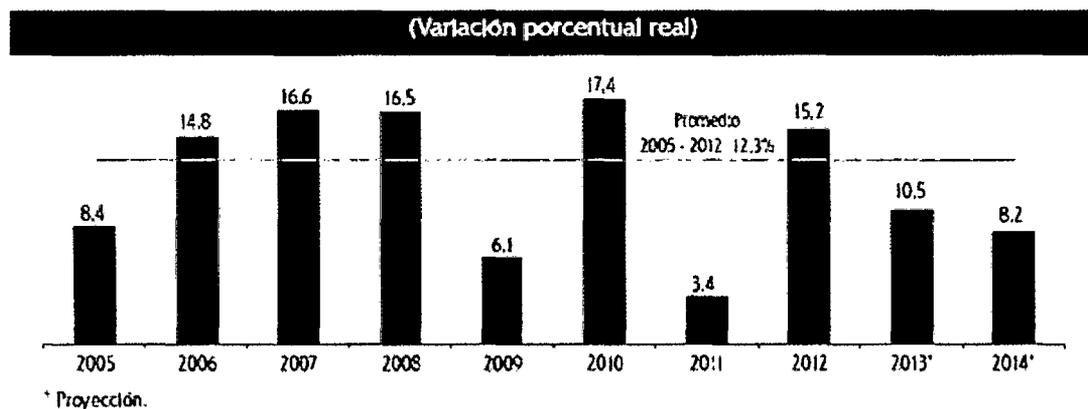
Fuente: INEI. Producción y consumo de cemento 2001 – 2006.

Estudios más recientes realizados en agosto del 2013 por la Oficina Comercial de Chile en Perú – ProChile, en el documento “Estudio de Servicios Construcción y Servicios de Ingeniería Conexos en Perú” establece:

Sector Construcción en el Perú, ha sido uno de los principales motores que impulsan la economía peruana, al cierre del periodo 2010, logró un crecimiento de 17.4%, liderando no solo por quinto año consecutivo la expansión del PBI, sino también registrando su tasa de crecimiento más alta desde 1995 (ver figura 2.05).

El sector construcción continuaría su crecimiento, aunque a tasas más moderadas (luego de la recuperación en 2012), sustentado en el avance en la construcción de complejos de viviendas, centros comerciales, obras viales y de infraestructura pública, tanto en Lima como en el interior del país.

Figura N° 2.06 Construcción: 2005 - 2014



Fuente: Reporte de Inflación, Banco Central de Reserva del Perú, marzo 2013.

A. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIO DEL SERVICIO

El resultado del censo de obras en proceso de construcción, realizado en julio de 2012, por la Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO, reportó una actividad edificadora de Lima Metropolitana y el Callao que en términos de metraje construido asciende a un total de 5.961,232 m², cifra inferior en 2,96% frente a la actividad edificadora del año 2011.

En el gráfico adjunto se confrontan los resultados obtenidos de los tres últimos censos realizados. Para el año 2012, la mayor proporción del área edificada se produce con fines comerciales cercanos al 77,68%, equivalente a 4.630,469 m² cuyo destino mayoritario resulta la vivienda. Las edificaciones vendidas obtuvieron la mayor participación porcentual dentro de las categorías con 40,03% y 2.386,170 m², observándose un decremento frente al año anterior de 2,22% en términos de metraje. Las edificaciones no comerciales (para arriendo o uso propio), lograron una participación porcentual con 22,32% y 1.330,763 m².

TABLA N° 2.02 Actividad Edificadora Lima Metropolitana y Callao 2010 – 2012.

Actividad Edificadora	2010	2011	2012	2010-2012	%
Actividad Edificadora	1 647 266	1 754 562	1 440	2 214 270	19,00
Comercio y Servicios	1 535 000	1 703 456	989	2 192 444	28,27
Oficinas	92 265	175 004	90 54	52 255	70,25
Edificaciones Variadas	1 603 000	2 440 253	51 57	2 380 170	2,22
Edificaciones Comerciales	1 825 231	1 818 393	40 56	1 330 170	26,05
Total Actividad Edificadora	5 052 536	6 143 212	20 87	5 461 232	2,56

Fuente: El mercado de edificaciones urbanas en Lima metropolitana y Callao. CAPECO.

TABLA N° 2.03 Distribución de la Actividad Edificadora según destinos 2010 a 2012

Destino	2010	%	2011	%	2012	%
Vivienda	3 719 691	73,97	4 755 472	77,43	4 800 957	87,54
Locales Comerciales	121 263	2,44	163 015	2,70	147 547	2,47
Oficinas	165 713	3,32	255 752	4,16	233 299	5,00
Otros destinos	1 024 859	20,16	954 973	15,71	714 699	12,90
Total	5 052 536	100,00	6 143 212	100,00	5 461 232	100,00

Fuente: El mercado de edificaciones urbanas en Lima metropolitana y Callao. CAPECO.

TABLA N° 2.04 Oferta total de edificaciones según destino

Destino	m ²	%
Vivienda	1 992 282	88,77
Locales Comerciales	23 530	1,05
Oficinas	82 142	3,66
Otros destinos	146 345	6,52
Total	2 244 299	100,00

Fuente: El mercado de edificaciones urbanas en Lima metropolitana y Callao. CAPECO.

2.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN QUE INFLUYEN DIRECTAMENTE EN EL RENDIMIENTO

Estudios realizados por CORMA, 2014 en lo referente a Seguridad y Prevención de Riesgo en la Construcción nos presentan las siguientes características; las mismas que de manera directa influyen en los rendimientos y productividad de la mano de obra:

A. MANO DE OBRA NO CAPACITADA:

Una de las principales características de los trabajadores de la construcción constituye su falta de capacitación formal en áreas de especialidad. La mayoría ingresan a la construcción sin tener oficio o profesión determinada.

Buscan trabajo donde no requieren estudios o es más fácil iniciarse. De este modo ingresan a alguna obra en el puesto de jornal, desde donde pasan a ayudante de maestro, y con el transcurso de los años y deseos de aprender un oficio determinado, se transforman en maestros. Si estos trabajadores reúnen ciertas condiciones, referidas principalmente a don de mando y poder organizativo, pueden acceder a puestos superiores como capataz, y por último, como jefe de obra.

Como se puede apreciar, en todo este proceso es muy baja la capacitación en la formación de cada oficio. Sólo algunos pueden acceder a cursos, a través de instituciones como corporaciones u organismos, en los cuales se ofrecen distintos programas desde capacitación básica en oficios como gasfitería, albañilería o carpintería, pasando por niveles intermedios como interpretación de planos, hasta llegar a cursos para capataces y jefes de obra.

Sin embargo, a pesar de la existencia de estos programas de capacitación, son pocos los trabajadores que pueden ingresar a ellos, principalmente por los horarios (vespertinos), costos y en general, por la baja escolaridad.

Es así, entonces, como la formación de los trabajadores de la construcción se consigue casi única y exclusivamente en el trabajo diario, aprendiendo oficios con los mismos vicios y virtudes de sus eventuales maestros.

Esta característica del trabajador en la construcción, de contar con escasa preparación, cobra especial importancia al tratar de implantar medidas de seguridad o métodos de trabajo seguros, pues el trabajador tiende a hacer las cosas siempre de la misma forma como las aprendió, resultando muy difícil su incorporación a esquemas nuevos y rigurosos.

B. ROTACIÓN DE MANO DE OBRA:

Una característica muy particular de la construcción es la alta rotación de trabajadores e inestabilidad de la fuente de trabajo, debido principalmente a la transitoriedad de las obras. De este modo, existen empresas que a veces superan el 250% de rotación del personal en un año, porque tienen obras de muy corta duración y baja ocupación de personal.

Esto trae consigo bastantes problemas, sobre todo en la administración de la obra, puesto que es difícil conocer a todos los trabajadores contratados durante el período que dura la obra, siendo prácticamente imposible establecer métodos de trabajo estandarizados y alguna capacitación.

C. CAMBIO DE LUGARES DE TRABAJO:

Otra característica del rubro construcción es el cambio frecuente de lugares de trabajo, debido a diferentes emplazamientos y ubicación de las obras. Es frecuente el continuo peregrinaje de trabajadores de una obra a otra, incluso, el cambio de función dentro de la misma. Esto trae consigo problemas en el aspecto de seguridad, ya que el trabajador tiene que enfrentarse día a día con nuevos ambientes de trabajo,

desconociendo en la mayoría de los casos los riesgos propios del quehacer.

Al cambio de ambiente físico se suma el hecho de contar con nuevos compañeros de trabajo y jefes y por ende, nuevos sistemas. Además de lo anterior, muchas veces hay que considerar otros factores, como cambio de clima, topografía, erradicación temporal del trabajador de su hogar y vida en campamento, entre otros, todos factores que afectan de alguna manera la productividad y seguridad de una obra.

D. CAMBIO DE SISTEMAS DE TRABAJO:

Tal y como se detalló en el punto anterior, el continuo cambio de lugar de trabajo o de empresa, trae consigo que el trabajador debe adaptarse a constantes cambios. Esto le produce desorientación, ya que requiere tiempo de adaptación al nuevo sistema. La desorientación es mayor cuanto más complejo sea el cambio.

Pasar de un sistema artesanal a uno semi-industrial se torna complicado para cualquier trabajador, más aún, con la característica de baja preparación en la construcción. Muchas veces los cambios no se deben sólo a que el trabajador rote de trabajo, es equivalente si tiene especificaciones técnicas distintas a las tradicionales.

También influye la incorporación de nuevas tecnologías que las empresas constructoras van implementando en sus sistemas de trabajo, con el afán de ser más productivas y rentables.

E. ALTA COMPETENCIA EN EL SECTOR:

La alta competencia del rubro construcción hace que las empresas trabajen con presupuestos muy ajustados, ya que gran parte de las obras se adjudican por propuesta, obligando a estudiar ajustes de precios y utilidades. Para llevar a cabo el contrato, las empresas deben abaratar costos, manejando casi siempre el recurso más flexible que es

la mano de obra y recortando presupuestos en la instalación de faena, ejecutándola de la forma más económica que la funcionalidad permita.

F. INFRAESTRUCTURA DE EMPRESAS:

La diversidad de empresas constructoras existentes, en términos de especialidad, tamaño, infraestructura y capacidad económica, tienen facilidades para ingresar a este rubro, ya que no necesitan de gran infraestructura para funcionar.

Esto lleva a la aparición de empresas con características precarias que disponen de escasos recursos materiales, la mayoría arrendados por el tiempo que dure la obra.

Instalaciones de obra rudimentarias, maquinarias en mal estado de conservación y mantenimiento, mano de obra mal calificada. Esta infraestructura en la mayoría de los casos, sumada a la transitoriedad de las obras, crea un sinnúmero de condiciones que las hace altamente inseguras para los trabajadores.

❖ Estudios recientes han demostrado que las principales debilidades de gestión, listadas en orden decrecientes, son:

- a. Incompetencia*
- b. Carencia de experiencia en finanzas, compras y marketing*
- c. Carencia de experiencia de gestión*
- d. Carencia de experiencia en el sector*
- e. Fraude, negligencia y otros*

❖ Entre los factores que producen el cierre de la actividad se tiene:

- a. Costos operativos considerables*
- b. Bajas utilidades*
- c. Dificultades de flujo de caja*

d. Baja productividad

e. Los atrasos en el trabajo

Es evidente que los efectos de estas manifestaciones, aunque no siempre imputables a la organización, pueden ser evitadas o reducidas mediante una gestión adecuada.

2.2.6. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Los requerimientos de personal en el sector dependen del tipo de obra que se realice, esta condición sólo afecta al equipo técnico directriz, que es el personal calificado (profesional) encargado de dirigir una obra de construcción; el equipo técnico está conformado por: (UNP 2012)

- **Residente de Obra:** Profesional que tiene a su cargo una obra determinada, éste puede ser un ingeniero o arquitecto, dependiendo de la obra que se trate:
 - ✓ Construcción de carreteras y pavimentación: ingeniero civil.
 - ✓ Edificaciones: arquitecto o ingeniero civil.
 - ✓ Obras eléctricas: ingeniero eléctrico.
 - ✓ Obras de Saneamiento: ingeniero sanitarista.
- **Asistente de Obra:** Personal profesional que asiste al residente de obra, el objetivo de este cargo además del indicado anteriormente es preparar al personal para ganar experiencia en construcción y que posteriormente pueda convertirse en residente de obra. Dependiendo de la obra se requiere un tipo determinado de profesional, que son los mismos que en el caso del residente de obra.
- **Administrador:** Este puesto se emplea en caso de obras medianas y grandes, generalmente es un ingeniero o arquitecto, sus obligaciones son: disposición de caja chica, contratación de personal (operarios),

determinación de horarios, distribución de materiales (manejo de almacén), entre otras funciones.

2.2.7. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COSTO DE LAS OBRAS

En la Tesis de Rendimientos de mano de obra y su Productividad en las Edificaciones de la UNC, presentada por el Ing. Amorós J. 2009 se puede extraer la siguiente información relacionada con los factores que intervienen en los costos de mano de obra:

Se ha clasificado los factores que interviene en los costos de las obras en costos directos y costos indirectos. Entre los primeros tenemos: mano de obra, materiales, maquinaria y equipo; debiendo cada uno de ellos ser estudiado y analizado en la forma en que participan en los presupuestos de obra.

En el caso de la mano de obra, debe conocerse los rendimientos, de forma tal que se pueda proponer las mejoras respectivas a fin 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, los procesos constructivos, etc.

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, en los que interviene gastos tales como los efectuados al participar en los diversos procesos de selección, de local, material de escritorio, etc., hasta los relacionados con los viáticos para el personal directivo, suscripción de revistas especializadas, etc. A los cuales se adiciona, los que corresponden a la utilidad del contratista, así como los pagos de tributos en caso de ser necesarios.

En lo relativo a la productividad, es posible aplicar este concepto a los diversos componentes de la construcción, sin embargo, por la amplitud del tema y el carácter de la investigación nos centramos específicamente al factor relacionado con la mano de obra.

2.2.8. LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

Según la (UP 2002), Una definición objetiva y universal de "Calidad", es la de Phill Crosby: "Calidad es cumplir con los requerimientos o también el grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor".

Como requerimiento se define a la relación cliente – proveedor que se establece de común acuerdo entre ellos respecto del cumplimiento de pautas o especificaciones acerca de los bienes o servicios que serán provistos. Si ambas partes coinciden en que las condiciones establecidas son posibles de cumplir, entonces se ha establecido un contrato de calidad.

La Calidad Total puede definirse también como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y actividad de la empresa, basado en la dedicación total al cliente. Es decir, la empresa se dedica por entero a la satisfacción del cliente.

Calidad Total es hacer las cosas bien desde el principio:

- Es hacer lo correcto (QUÉ)
- En la forma correcta (CÓMO)
- En la oportunidad correcta (CUÁNDO)
- A costos razonables (CÚANTO)

Entre los principales referentes del concepto de Calidad Total, se destaca Edwards Deming, quien desarrolló los 14 Principios que resaltan la necesidad de una mejora continua en el sistema de producción y servicio:

1. Hacer constante el propósito de mejorar la calidad del producto o servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva
4. Terminar con la práctica de decidir negocios en base al precio y no en base a la calidad.
5. Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente.
6. Instituir métodos modernos de capacitación en el trabajo.
7. Instituir liderazgo con modernos métodos estadísticos.
8. Expulsar de la organización el miedo.
9. Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea.
10. Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos.
11. Eliminar estándares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad.
12. Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo.
13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento.
14. Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

Los Siete Pecados Mortales de la Gerencia definidos por Edwards Deming son:

1. Carencia de constancia en los propósitos.
2. Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos.

3. Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual.
4. Rotación gerencial y movilidad de la administración principal.
5. Dirigir el negocio basado solamente en base a las cifras visibles.
6. Costos médicos y salud excesivos.
7. Costos excesivos de garantía, gastos legales demasiados altos.

A su vez, Joseph Juran, quien también ha escrito sobre el Concepto de la Calidad, sostiene que

“la calidad no sucede por accidente, debe ser planeada”. Considera una trilogía integrada por el:

- Planeamiento de calidad;
- Control de calidad; y
- Mejora de calidad.

Los tres procesos se relacionan entre sí.

El proceso comienza con la planificación de la calidad. El objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para obtener productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes.

Una vez que se ha completado la planificación, comienza la producción. Luego se analiza que cambios se le deben hacer al proceso para obtener una mejor calidad.

El ciclo PDCA: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act), también conocido como ciclo de Deming en honor a su creador, Edwards Deming, constituye la columna vertebral de todos los procesos de mejora continua:

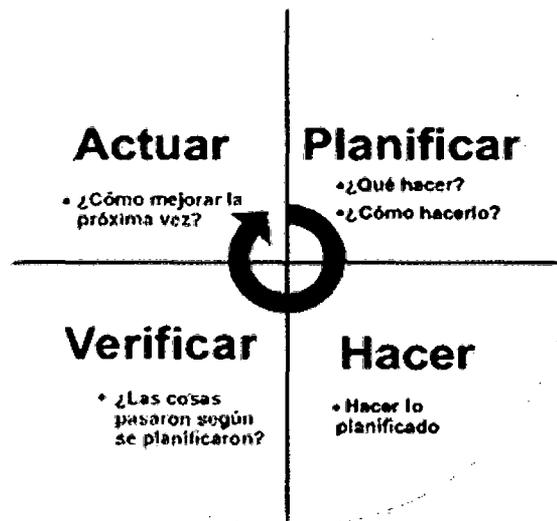
Planificar: definir los objetivos y los medios para conseguirlos.

Hacer: implementar la visión preestablecida.

Verificar: comprobar que se alcanzan los objetivos previstos con los recursos asignados.

Actuar: analizar y corregir las desviaciones detectadas así como proponer mejoras a los procesos utilizados.

Figura N° 2.07 ciclo de Deming; Calidad en 4 pasos



Fuente: UP 2002

Un referente a mencionar es Armand Feigenbaum, creador del Control de la Calidad, incluyendo la medición y el control de la calidad en todas las etapas del proceso.

Define un sistema de Calidad Total como "la estructura de trabajo operativa común a toda la empresa y a toda la planta, documentada en procedimientos técnicos y gerenciales integrados y eficaces para guiar las acciones coordinadas de las personas, las máquinas y la información de la empresa y la planta de las maneras más prácticas y mejores para asegurar la satisfacción de calidad del cliente y los costos económicos de la calidad".

Los costos de la calidad, según él, pueden dividirse en:

- **COSTOS PREVENTIVOS:** incluido el planeamiento de calidad;
- **COSTOS VALORATIVOS:** incluida la inspección;

- **COSTOS POR DEFICIENCIAS INTERNAS:** incluidos defectos y repetición del trabajo; y
- **COSTOS POR DEFICIENCIAS EXTERNAS:** incluidos los costos de garantía y anulación de productos.

Para finalizar, es interesante resaltar la filosofía de Ishikawa, responsable de simplificar los métodos estadísticos utilizados para el control de calidad en la industria a nivel general, que se resume de la siguiente manera:

- La calidad empieza y termina con educación;
- El primer paso en calidad es conocer las necesidades de los clientes;
- El estado ideal del Control de Calidad es cuando la inspección ya no es necesaria;
- Es necesario remover las raíces y no los síntomas de los problemas;
- El control de calidad es responsabilidad de toda la organización;
- No se deben confundir los medios con los objetivos;
- Se debe poner en primer lugar la calidad, los beneficios financieros vendrán como consecuencia;
- La Mercadotecnia es la entrada y éxito de la calidad;
- La Alta Administración no debe mostrar resentimientos cuando los hechos son presentados por sus subordinados;
- El 95% de los problemas de la compañía pueden ser resueltos con las herramientas para el control de la calidad; y
- Los datos sin dispersión son falsos.

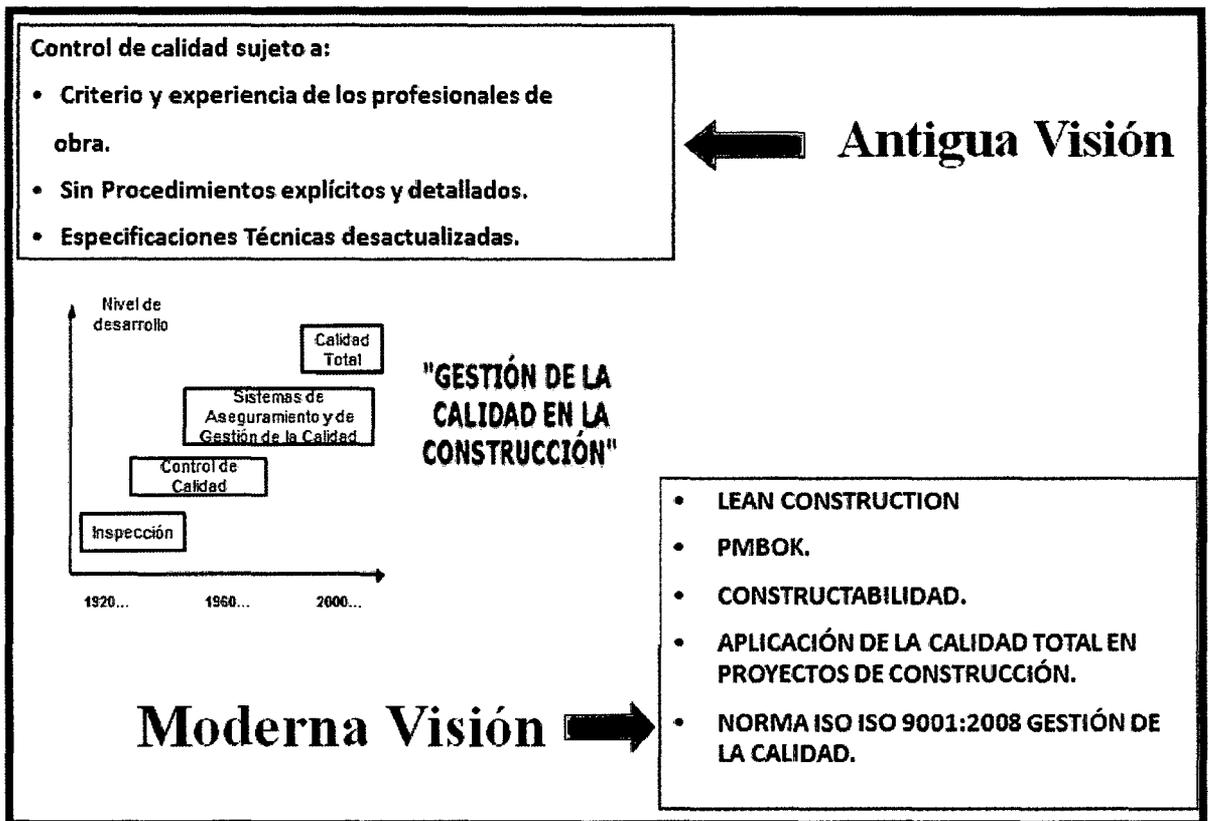
El Ing. Eduardo Firvida, uno de los referentes argentinos en materia de industrialización de la Construcción, ha resaltado algunos aspectos del concepto de Calidad, que toman especial trascendencia en países como el nuestro, con menor grado de desarrollo y recursos escasos donde es inaceptable su derroche.

Define la calidad de un producto, como la medida en que las propiedades del mismo "se adaptan a las necesidades del usuario" y en este sentido formula dos conceptos importantes: "Calidad Económica" y "Dinámica de la Calidad".

2.2.9. CONSTRUCTIBILIDAD

El Ing. Miranda, H. 2012, afirma que el objetivo de constructibilidad es construcción con eficiencia (optimización e innovación de los procesos, logrando una reducción del tiempo de respuesta de las transacciones) y eficacia (optimización e innovación del producto: la obra, logrando satisfacción en el cliente). La suma de la eficiencia y la eficacia se denomina efectividad empresarial.

Figura N° 2.08 Calidad en los Proyectos de Construcción



Fuente: Ingeniería de Proyectos II, Ing. Hugo Miranda Tejada 2012

El CII de Australia, dio las siguientes pautas para una estrecha cooperación entre clientes, proyectistas y constructores:

1. Integración con el Proyecto (todas las especialidades deben coordinar y realizar planos integrados)
2. Conocimiento y experiencia en construcción del personal dirigente.
3. Habilidad de la mano de obra adecuada al proyecto, experiencia probada.
4. Objetivos corporativos por encima de intereses particulares o de grupo.
5. Disponibilidad de recursos en el tiempo oportuno.
6. Análisis de factores externos (Amenazas y Oportunidades).
7. Planeamiento del Proyecto apropiado como Planeamiento Genérico, luego Programa de las 3 semanas (Look Ahead Planning) y Planeamiento del último Programador (Last Planner).
8. Métodos constructivos adecuados.
9. Análisis de viabilidad en las etapas de diseño y ejecución.
10. Especificaciones, claras y fundamentadas.
11. Innovaciones tecnológicas durante la construcción.
12. Retroalimentación (feedback) del proceso. Alguien dijo que la retroalimentación es el desayuno de los ganadores.

2.2.10. FACTORES QUE DISMINUYEN Y MEJORAN LA PRODUCTIVIDAD EN OBRA

Existen diversos factores que afectan la productividad, tal y como se presenta en la figura, en la cual se observa cada uno de los factores que no solamente empeoran la productividad sino también aquellos factores que ayudan a tener niveles de productividad y de actividad positivos.

➤ DISMINUYEN

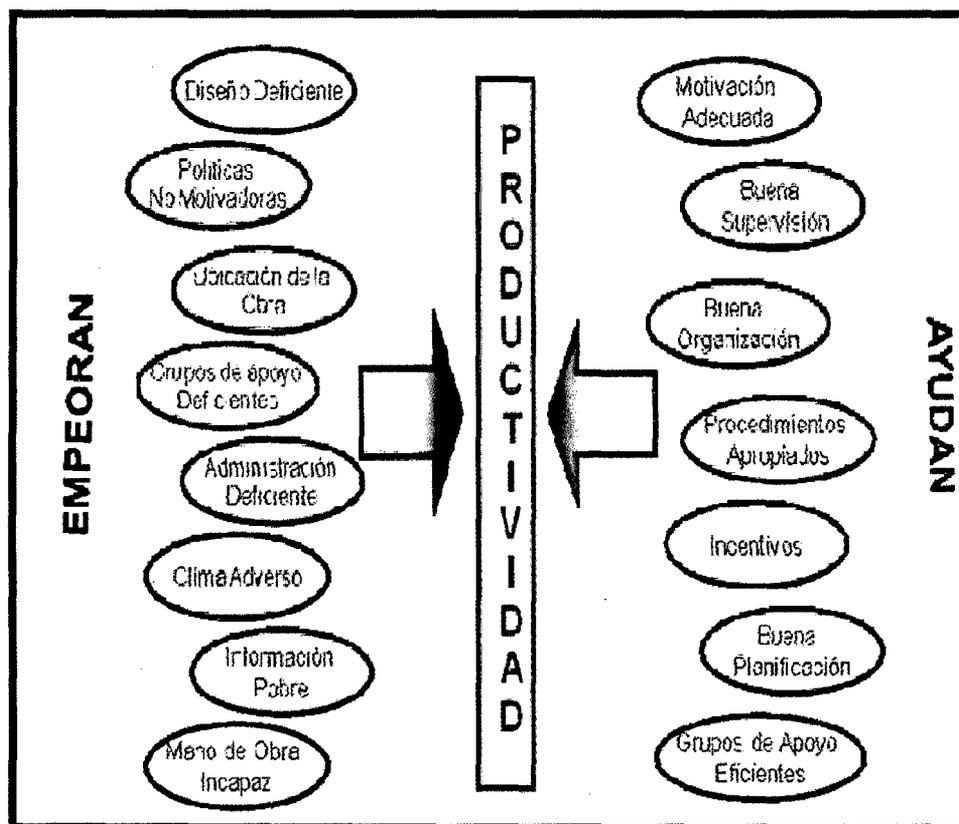
- Falta de supervisión en campo.

- Trabajos rehechos (ocasiona resanes por desplome de encofrado, en la obra existe cuadrilla permanente de reparación)
- Una caracterización del desperdicio de obra nos da una idea de cuál es el material o el proceso donde tenemos mayores problemas en los procesos constructivos.

➤ **MEJORAN**

- La planificación diaria y asignación de tareas a las cuadrillas de campo y su monitoreo.
- El uso del sistema de encofrado y la modulación repetitiva de los departamentos permite tener una mayor productividad (especialización).
- El uso de sistemas constructivos no convencionales (Tabiquería P7, viguetas prefabricadas) y mortero embolsado disminuye los desperdicios de materiales.
- La distribución de la obra (almacenes, comedor, SSHH, oficinas, accesos).
- El pago de salario de acuerdo a régimen de construcción civil.
- Incentivos económicos por mayor producción.
- La limpieza y orden de la obra.
- Aplicación y uso de la maquinaria requerida, para realizar trabajos de transporte repetitivos (grúa torre, skit loader, dumper, etc.)

Figura N° 2.09 Factores que empeoran y ayudan a la productividad en obra.



FUENTE: SGP, (2007)

En lo referente a la importancia de la productividad, Mauricio Lefcovich, en el documento, Gestión Total de la Productividad, indica lo siguiente: "... El nivel y la tasa del crecimiento de la productividad de cualquier país tienen mucho que ver con su nivel o calidad de vida, tasa de inflación, tasa de desempleo y con todos aquellos indicadores económicos que proporcionan una semblanza del grado de bienestar social y económico. En la actualidad, la productividad y la calidad son consideraciones de interés nacional, tanto para los países desarrollados, como para los que están en desarrollo. En el afán de lograr las metas y objetivos en materia de productividad deben converger los esfuerzos tanto de gobernantes, como de dirigentes, empresarios, técnicos, científicos y trabajadores.

...La calidad y la productividad guardan una relación fundamental, la cual a su vez se ve reflejada tanto en los costos y en los niveles de servicios, lo cual termina reflejándose en la ventaja competitiva. Una fábrica

tradicional suele invertir como promedio entre un 20 y un 25 por ciento de su presupuesto operacional en encontrar y corregir errores de calidad en sus productos. Por tal razón es que la mayoría de los expertos en materia de Costo de Calidad, señalan que las pérdidas debido a productos defectuosos se encuentran entre el 20 y el 30 por ciento de sus ventas. Por ello la mejora de la calidad genera directamente un notable incremento en los niveles de productividad”

Según Clough y Sears (Construction Contracting; John Wiley & Sons, 1994) por cada billón de dólares que se gastan en el sector de la construcción en los Estados Unidos, se generan 47,000 nuevos trabajos.

De acuerdo a la Oficina Internacional del Trabajo (2003), La primera acción de cualquier ingeniero de planificación sobre un proyecto basado en mano de obra debe ser la determinación de las cantidades y tipos de trabajo que se llevarán a cabo. El ingeniero debe entonces dividir este trabajo en actividades que puedan ser llevadas a cabo individualmente o por grupos de trabajadores, y entonces, aplicando tasas de productividad, determinar la fuerza de trabajo requerida y la duración del proyecto. La elección de las tasas de productividad correctas es la parte más crítica de este proceso.

A continuación se presenta, como fuente de información, datos comparativos del tipo de trabajo realizado en Chile, por la Universidad Católica de Chile, detectados en las asesorías de SPG entre 1992 y 2001.

TABLA N° 2.05 Promedios globales de indicadores de la distribución del trabajo -Chile

Valores	TP	TC	TNC
Promedio año 1992	38 %	36%	26%
Promedio año 2001	54 %	25 %	21 %
Variación	+ 42 %	- 31 %	- 19 %

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile

TABLA N° 2.06 Distribución de trabajo contributivo - Chile

Valores	Transp	Aseo	Instrucc.	Medie.	Otros	Glob
Máximo	13 %	8 %	3 %	3 %	7 %	34 %
Mínimo	09 %	2 %	4 %	4 %	4 %	34 %
Recomendado SPG S.A	10 %	4 %	4 %	4 %	3 %	25 %

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile

TABLA N° 2.07 Distribución de trabajo no contributivo - Chile

Valores	Viajes	Descanso	Tiempo ocio	Método	Espera Grúa	Camión	Trabajo rehecho	Global
Máximo	9 %	3 %	5 %	7 %	7 %	7 %	2 %	34 %
Mínimo	6 %	3 %	2 %	6 %	6 %	6 %	0 %	23 %
Recomendado SPG S.A	4 %	1 %	4 %	6 %	6 %	6%	0 %	25 %

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile

2.2.11. COSTOS Y PRESUPUESTOS

A. COSTOS:

El concepto de costo tiene diferentes significados por cuanto está en función de su estructura y aplicación. Así en la obra del Dr. Justo Franco Falcón denominada "Costos para la toma de Decisiones" propone la definición de costos por diversos especialistas, a mencionar:

Una definición basada en la estructura de Materia Prima Directa, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de fabricación, es la de Edward Menesby, "el costos se define como la medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para algún propósito u objetivo, tal como un producto comercial ofrecido para la venta general o un proyecto de construcción. Los recursos emplean materia prima, materiales de empaque. Horas de mano de obra trabajada, prestaciones, personal salariado de apoyo, suministros y servicios comprados y capital atado en inventario, terrenos edificios y equipo".

Esta es una definición de costos relacionada directamente con el proceso industrial, pero también aunque tangencialmente se refiere a los costos comerciales o de servicios que fundamentalmente tienen como estructura los desembolsos de Remuneraciones, bienes, servicios, intereses.

C. Ferguson y J. Gould, definen al costo como “un aspecto de la actividad económica, para el empresario individual esto implica sus obligaciones de hacer pagos en efectivo, para el conjunto de la sociedad, el costo representa los recursos que deben sacrificarse para obtener un bien dado”.

Esta definición emplea el término “sacrificios” para referirse a costos que directamente no están relacionados con el dinero en efectivo, como las depreciaciones del activo fijo, pero están involucrados en el proceso productivo, comercial o de servicio. Harry Howe, define al costo como el “precio pagado o la retribución para adquirir un activo. Aplicando a los inventarios, el costo significa en principio la suma de los desembolsos aplicables y cargos incurridos directa o indirectamente al traer un artículo a su condición y localización existente”.

A.1. CARACTERISTICAS DE LOS COSTOS

- **COSTO ACTIVO.-** Cuando la empresa incurre en un costo que posiblemente generará ingresos en un determinado periodo. Ejemplo: mercaderías.
- **COSTO GASTO.-** Aquellas erogaciones o desembolsos de efectivo que contribuyen a generar ingresos para la empresa, y que como resultado se obtienen utilidades para un determinado periodo. Ejemplo: Sueldos administrativos, publicidad, depreciación de la maquinaria, etc.
- **COSTO PÉRDIDA.-** Suma de erogaciones o desembolsos de efectivo que efectuó la empresa, pero que no generaron los ingresos estimados, por lo que no existe un ingreso con el cual se pueda

comparar la inversión realizada. Ejemplo: Incendio del automóvil de una empresa que no estaba asegurado, mercaderías pasadas de moda, etc.

A.2. AREA DE APLICACIÓN DE LOS COSTOS

- **Área Comercial.-** Son los que se calculan dentro del campo exclusivamente mercantil, o sea dentro del régimen comercial de las compras y ventas, sin que haya habido intervención de actividad creadora del hombre.
- **Área Industrial.-** esto es el campo propicio de los costos, en este caso se supone la pre existencia de una sustancial física previa que es la materia prima y que en manos del hombre y con ayuda de máquinas y otros instrumentos la transforman y convierten en objeto útil capaz de satisfacer las necesidades.
- **Área Financiera.-** es el movimiento o captación de capitales para determinar la carga financiera.

B. PRESUPUESTOS:

El Ing. Álvaro Beltrán Razura en su libro "Costos y Presupuestos" (2012), establece que el presupuesto de obra se define como la valoración o estimación económica apriori de un producto o servicio. Se basa en la previsión del total de los costos involucrados en la construcción de la obra, incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.

Para conocer el presupuesto de obra de un proyecto se deben seguir los siguientes pasos básicos a nivel general son:

- Registrar y detallar los distintos conceptos de obra que intervengan en el proyecto.
- Hacer las cuantificaciones y anotaciones de cada concepto de obra.
- Conocer el precio unitario de cada concepto de obra.
- Multiplicar el precio unitario de cada concepto por su medición respectiva.

Contenido de un Presupuesto de Obra:

- Formación de Precios: El cuadro de precios unitarios de los materiales, mano de obra y elementos auxiliares como herramientas que componen las partidas o unidades de obra del proyecto.
- Catálogo de obra: Un cuadro de precios unitarios de los conceptos, de acuerdo con la cuantificación.
- El presupuesto de obra como tal, que contendrá la estimación económica global, desglosada y ordenada según el previo estudio de la cuantificación de los conceptos.

El Presupuesto mostrará claramente si los precios dados incluyen o no conceptos como: gastos generales, impuestos, tasas y otras contribuciones; seguros; beneficios, costos de certificación y visado; permisos y/o licencias; y cualquier otro concepto aplicable que pueda influir en el costo final de ejecución del objeto del proyecto de obra.

La importancia del presupuesto de obra de un proyecto de construcción es muy considerable por ser el documento básico que establece el marco económico para la ejecución de las obras. De los valores conseguidos, saldrán los precios que competirán con otros licitantes y harán, ganar o perder la adjudicación y en el peor de los casos, causar pérdidas económicas en la ejecución de la obra. Su redacción ha de ser clara, concisa y muy cuidada, con gran exactitud de las cuantificaciones y adaptado a los precios del mercado local y actual. Por la falta de rigurosidad del presupuesto (y de las bases de la licitación) salen la mayor parte de los problemas que aparecen en obra.

2.2.12. MEDICIÓN DEL TRABAJO

Según el Ing. Gustavo J. Moori Vivar, es la parte cuantitativa del estudio del trabajo que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado.

A. Objetivos de la Medición del Trabajo:

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirán de referencia a otros sistemas.
- Lograr eliminar los tiempos improductivos en los procesos y buscar sus mejoras
- Comparar los distintos métodos que se pueden aplicar tomando como referencia sus tiempos.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos o grupos para hacerlo más equitativo.
- Determinar la carga de trabajo adecuada para una persona.

B. Fases de la Medición del Trabajo:

- Seleccionar la tarea a estudiar
- Registrar los datos necesarios para efectuar la medición.
- Examinar los datos para ver si están utilizando los métodos más eficaces y para separar los elementos improductivos de los productivos.
- Medir en tiempo la cantidad de trabajo de cada paso con que se lleva a cabo la tarea, mediante la técnica más apropiada.
- Calcular el tiempo normal o básico.
- Calcular el tiempo estándar.

En lo concerniente al estudio del Trabajo Serpell indica: "El estudio del trabajo es una herramienta de ayuda para el logro de los siguientes objetivos:

- Aumentar la eficiencia de los métodos de trabajo y así aumentar la productividad.
- Obtener la máxima utilización de plantas y equipos, que han requerido altas inversiones de capital.

- Mejorar la utilización de los materiales, reduciendo las pérdidas en obra y mejorando los métodos de despacho y manipulación de los mismos."

2.2.13. MEDICIÓN DEL LA PRODUCTIVIDAD

Existe un interés en medir la productividad ante todo porque se requiere de un indicador relativo de la efectividad con la que la organización ha venido consumiendo los recursos en el proceso de cumplimiento de los resultados deseados.

En otras palabras, los directivos, como todos, necesitan saber cómo lo están haciendo, en comparación con el desempeño de periodos anteriores. Surgiendo preguntas como:

- ¿Se está avanzando o se está retrocediendo?
- ¿Cuál es la magnitud de ese avance o de ese retroceso?
- ¿Son eficaces los programas?

Aunque por sí mismos los índices de productividad por lo general no muestran las razones por las que surgen los problemas, cuando se les compila adecuadamente, con la oportunidad y en un formato fácilmente comprensible, sirven a la dirección para descubrir los problemas y su magnitud.

La productividad se define como la relación entre la producción total y los insumos totales; esto es, la relación entre los resultados logrados y los recursos consumidos; o la relación entre la efectividad con la cual se cumplen las metas de la organización y la eficiencia con que se consumen esos recursos en el transcurso de ese mismo cumplimiento.

Una medida esencial muy conocida de la productividad es la producción o rendimiento por hora.

2.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

2.3.1. MANO DE OBRA

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

La mano de obra junto a los materiales y herramientas forma parte del costo directo lo que significa que es un índice muy interesante y que influye de manera directa en el costo del proyecto.

2.3.2. PRODUCTIVIDAD

Según Serpell (1986) La productividad es la relación entre lo producido y lo consumido o recursos utilizados. Es posible hablar de productividad de los materiales, de los equipos, del terreno o espacio y de la mano de obra. En la construcción, siendo todas importantes, no cabe duda que la más impredecible es la última. Para lograr una buena productividad es importante que aporten todos los que, de una u otra forma puedan afectar: el mandante, los proyectistas, los directivos de la obra, los proveedores, etc.

La productividad se mide en relación al trabajo, siendo éste último la expresión final de la administración.

El contenido de trabajo de una faena se compone de las siguientes categorías:

A. TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

Es aquel tiempo en que el trabajador no aporta en ningún sentido a la ejecución de la obra y que incluye actividades tales como: detenciones por falta de materiales y/o equipos o por falta de proyecto o instrucciones; ocio innecesario; reconstrucción de trabajos

mal hechos; trasladados a más de 10m. del lugar de trabajo por materiales y herramientas; etc.

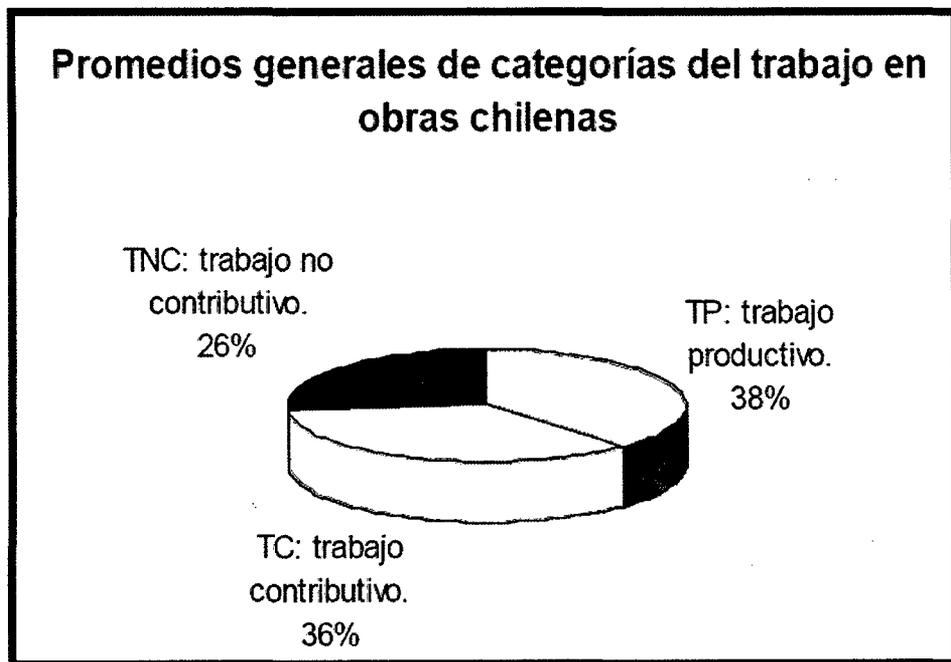
B. TRABAJO CONTRIBUTORIO

Es aquel trabajo que puede ser realizado para que pueda existir el trabajo productivo, entre cuyas actividades están las siguientes: discusiones de consulta, de planificación o de chequeo; trazado y medición; ajustes y/o reparación de herramientas y equipos; retiro de escombros y basura; ocio necesario debido a cuadrillas mal balanceadas o a las características de la operación; etc.

C. TRABAJO PRODUCTIVO

Es aquel trabajo que aporta en forma directa a la construcción, con actividades tales como: fabricación, montaje, desmontaje, terminaciones, armado, etc.

Figura Nº 2.10 Promedios generales de categorías del trabajo en obras chilenas durante un periodo de dos años



FUENTE: Serpell (2002)

2.3.3. EXPEDIENTE TECNICO

Según la OSCE, es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra el cual es elaborado por un consultor de obras, de la especialidad o especialidades que correspondan a las exigencias de cada proyecto en particular.

El artículo 10 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado dispone que, para la ejecución de una obra, es necesario contar con expediente técnico, el cual debe adjuntarse al expediente de contratación. Ello debido a que normalmente el expediente técnico es elaborado y aprobado con anterioridad a la contratación de la ejecución de la obra. No obstante, existen determinados supuestos en los que la elaboración del expediente técnico y la ejecución de la obra se contratan de manera conjunta, esto mediante las modalidades de ejecución contractual llave en mano o concurso oferta

2.3.4. RENDIMIENTO

El rendimiento de mano de obra es la inversión de horas/hombre de construcción o por unidad de obra. El rendimiento se expresa en horas/hombre por unidad de medida. Por ejemplo: el pañete se mide en horas/hombre por m², la excavación en horas/hombre por, etc.

Cuando se trata de la programación de las actividades, es necesario recurrir al tema de los rendimientos, puesto que la duración de una labor, tarea, trabajo, depende de la rapidez con que esta se realice. El ideal sería que todas las actividades de la construcción se hicieran tan rápidamente como se quisiera, pero existen en el hombre limitaciones de tipo físico que obligan a que las cosas se hagan a una velocidad acorde con las capacidades del ser humano.

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. TIPO, NIVEL, DISEÑO Y METODO DE INVESTIGACION

Criterio	Tipo de investigación
Finalidad	Aplicada
Estrategia o enfoque teórico metodológico	Cuantitativa
Objetivos (alcances)	Descriptiva
Fuente de datos	Primaria
Control en el diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal
Contexto donde sucede	Gabinete y campo
Intervención disciplinaria	Unidisciplinaria

3.1.2. UNIDAD DE ANALISIS

La unidad de análisis para esta investigación fue el rendimiento de mano de obra en la construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca.

3.1.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio fueron las partidas ejecutadas por el personal obrero de la obra construcción de la Plaza Cívica del Distrito de Hualgayoc – Cajamarca durante los meses de agosto – octubre del 2014.

3.1.4. MUESTRA

De acuerdo al expediente técnico, se tomó como muestra las actividades más incidentes de los ítems 3.00 pavimentación de calles y 5.00 viviendas domiciliarias que se ejecutaron durante los meses de agosto, setiembre y octubre del presente año.

Tabla 3.01 Partidas Analizadas.

DESCRIPCIÓN	UNID	METRA DO	COSTO POR U.M.
PAVIMENTACION DE CALLES			
PAVIMENTO RIGIDO			
TRABAJOS PRELIMINARES			
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2098.45	1.78
CONCRETO SIMPLE			
PAVIMENTO RIGIDO			
PISTA DE CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E=0.20m$	m2	1997.90	111.06
ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	188.89	39.50
CUNETAS			
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA CUNETAS	m3	17.42	552.91
ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	8.90	45.46
JUNTAS Y OTROS			
JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA, $E=1''$	m	992.75	8.00
VEREDAS			
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	179.48	25.76
CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, $E=0.10m$	m3	74.87	165.63
CONCRETO SIMPLE			
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	m3	108.42	681.98
ENCOFRADO DE VEREDAS	m2	199.84	49.48
RED DE ALCANTARILLADO EN CALLES			
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m3	11.75	59.74
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m2	495.09	2.19
CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, $E=0.10m$	m2	83.00	24.40
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	82.52	45.79
CONCRETO ARMADO			
BUZONES			
CONCRETO $F_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN BUZONES	m3	6.31	594.89

DESCRIPCIÓN	UNID	METRA DO	COSTO POR U.M.
ENCOFRADO EN BUZONES	m2	31.55	61.38
TUBERIA Y ACCESORIOS			
REDES DE DISTRIBUCION			
TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, D=6"	m	138.33	30.09
VIVIENDAS DOMICILIARIAS			
OBRAS PRELIMINARES			
TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	476.24	2.25
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	292.02	27.05
AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m2	399.68	15.91
CONCRETO SIMPLE			
CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMENTO CORRIDO	m3	64.14	293.14
CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m3	18.22	358.06
ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	m2	243.88	36.23
CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO	m2	390.57	38.60
CONCRETO ARMADO			
ZAPATAS			
CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	74.05	537.01
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	1578.25	4.71
VIGAS DE CIMENTACION			
CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	31.02	549.15
ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	258.14	38.98
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	2143.14	4.71
COLUMNAS			
CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	42.73	589.06
ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	460.82	40.15
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	5344.52	4.71
VIGAS			
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	38.09	559.54

DESCRIPCIÓN	UNID	METRA DO	COSTO POR U.M.
ENCOFRADO EN VIGAS	m2	258.17	41.30
ACERO CORRUGADO $F_y=4200$ Kg/cm2 EN VIGAS	kg	4659.04	4.71
ESCALERAS			
CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	18.63	564.47
LOSAS ALIGERADAS			
CONCRETO $F'C= 210$ kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	68.07	541.13
ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	732.73	33.90
ACERO CORRUGADO $F_y=4200$ Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	4138.69	4.71
LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	5264.71	2.52
ALBAÑILERIA			
MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	m2	1993.16	67.46
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.			
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS			
TARRAJEO DE MURO INTERIORES Y EXTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	3421.91	20.94
TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	419.68	28.13
TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	258.17	34.62
CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	761.36	32.76
PISOS Y PAVIMENTOS			
CONTRAPISOS			
CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1056.19	33.73
PISOS			
PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	665.62	62.42
CONTRAZOCALOS			
CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	620.28	22.34
PINTURA			
PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	4099.75	7.86

3.1.5. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO EN ESTUDIO

3.1.5.1. NOMBRE DE PROYECTO:

“CONSTRUCCION DE PLAZA CIVICA DEL DISTRITO DE HUALGAYOC, PROVINCIA DE HUALGAYOC - CAJAMARCA”

3.1.5.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Terreno está ubicado en el perímetro comprendido por las siguientes calles; Jr. Simón Bolívar, Jr. Emilio Montoya, Calle San Fernando y Jr. Humboldt, en el Distrito de Hualgayoc y consta de un área 2,269.99 m².

LOCALIZACION DEL PROYECTO:

Distrito	:	Hualgayoc.
Provincia	:	Hualgayoc.
Departamento	:	Cajamarca.
Región	:	Cajamarca.
Altitud	:	3515 msnm.
Coordenadas UTM	:	UTM (Área de trabajo)
ESTE	:	764 312.00 E
NORTE	:	9 251 272.00 N

3.1.5.3. NATURALEZA : Construcción.

3.1.5.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto considera la construcción de una Plaza Cívica, que se construirá sobre un túnel de acceso vehicular. Dicha plaza cívica consta de una Alameda Central, Viviendas Unifamiliares y 01 Piletas Ornamental, también contará con un parque donde se ubicará un monumento, este proyecto se desarrolla con la finalidad de dotar de adecuadas condiciones para el desarrollo al servicio de la comunidad y mejorar la calidad de vida e incentivar el turismo para el desarrollo del distrito y conseguir una renovación urbana que valore el distrito.

La construcción de las Viviendas, trata de la ejecución de 06 edificaciones de Vivienda-Comercio, de 02 niveles de altura y 05 tipos, de 98.50 m², 152.95 m², 79.07 m², 46.80 m² y 49.52 m² de área de terreno y 177.41 m², 248.26 m², 155.53 m², 91.10 m² y 104.50 m² de área techada con 02 Y 04 dormitorios respectivamente y 01 tienda por cada vivienda.

3.1.5.5. PRESUPUESTO BASE

Tabla 3.02 Resumen del presupuesto

UBICACIÓN: LOCALIDAD: HUALGAYOC		DISTRITO : HUALGAYOC	
PROVINCIA: HUALGAYOC		DEPARTAMENTO : CAJAMARCA	
FECHA : Cajamarca , Mayo – 2013			
PARTIDA	DESCRIPCION	COSTO	SUB TOTAL
I.- CONSTRUCCION DE LA PLAZA CIVICA DE HUALGAYOC			7,163,958.04
01.00.00	OBRAS INICIALES GENERALES	66,711.79	
02.00.00	TUNEL DE ACCESO VEHICULAR	2,417,613.96	
03.00.00	PAVIMENTACION DE CALLES	649,425.55	
04.00.00	PLAZA CIVICA	2,678,150.55	
05.00.00	VIVIENDAS DOMICILIARIAS	1,082,837.77	
06.00.00	VARIOS Y FLETE	231,848.42	
06.00.00	NORMATIVIDAD AMBIENTAL	37,370.00	
II.- COMPRA DE TERRENOS Y/O CASAS PARA LA EJECUCION DE OBRA			2,200,000.00
	COSTO DIRECTO		S/. 9,363,958.04
	GASTOS GENERALES	8.34%	S/. 780,500.00
A.-	TOTAL DE INVERSION TANGIBLE		S/. 10,144,458.04
B.-	TOTAL DE INVERSION INTANGIBLE		S/. 522,500.00
	GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	1.24%	S/. 116,000.00
	GASTOS DE EVALUACION DE EXPEDIENTE TECNICO		S/. 10,000.00
	GASTOS DE SUPERVISION	3.91%	S/. 396,500.00
	PRESUPUESTO TOTAL		S/. 10,666,958.04
SON: DIEZ MILLONES SEIS CIENTOS SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 04/100 NUEVOS SOLES			

FUENTE: Expediente Técnico.

3.1.5.6. ENTIDAD FINANCIERA DEL EXPEDIENTE TECNICO

Municipalidad Distrital de Hualgayoc.

3.1.5.7. ENTIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO:

Municipalidad Distrital de Hualgayoc.

3.1.5.8. FECHA DE APROBACION DEL EXPEDIENTE TECNICO

Aprobación 31 de Octubre del 2011.

3.1.5.9. FECHA DE ACTUALIZACION DEL EXPEDIENTE TECNICO

Actualización del expediente técnico es 22 Mayo del 2013.

3.1.5.10. PLAZO DE EJECUCION

Será de 18 meses calendarios; es decir 540 días.

INICIO : 01 de octubre del 2013.

3.1.5.11. MODALIDAD DE EJECUCION

La modalidad de ejecución es **ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

RESIDENTE : Ing. Helmer E. Cotrina Saavedra

CIP : 125393

SUPERVISOR : Ing. Lincoln Minchán Pajares

CIP : 70462

Tabla 3.03 Presupuesto por rubros Construcción de la Plaza Cívica

DESCRIPCION	COSTO DIRECTOS/	%CD
Mano de obra	1,531,819.55	21.38
Materiales	4,825,912.58	67.36
Maquinaria y Equipo	753,279.34	10.51
Subcontratos	53,690.00	1.75
COSTO DIRECTO	7,164,701.47	100.00

Tabla 3.04 Participación de la mano de obra en las actividades analizadas de la obra

PAVIMENTACION DE CALLES		MONTO MANO DE OBRA:		S/. 110,264.21
DESCRIPCIÓN	Parcial S/ (M.O.)	%	% Acumulado	
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	3630.32	3.292	3.292	
PISTA DE CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E=0.20\text{m}$	34923.29	31.672	34.965	
ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	2040.01	1.850	36.815	
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA CUNETAS	1642.18	1.489	38.304	
ENCOFRADO DE CUNETAS	147.56	0.134	38.438	
JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA, $E=1''$	2640.72	2.395	40.833	
CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	4488.79	4.071	44.904	
CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, $E=0.10\text{m}$	3185.72	2.889	47.793	
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	20440.42	18.538	66.331	
ENCOFRADO DE VEREDAS	4082.73	3.703	70.033	
EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	681.5	0.618	70.651	
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	925.82	0.840	71.491	
CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, $E=0.10\text{m}$	313.74	0.285	71.776	
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	2933.59	2.661	74.436	
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN BUZONES	834.43	0.757	75.193	
ENCOFRADO EN BUZONES	712.4	0.646	75.839	
TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, $D=6''$	304.33	0.276	76.115	
VIVIENDAS DOMICILIARIAS		MONTO MANO DE OBRA		S/. 357,180.91
DESCRIPCIÓN	Parcial S/	%	% Acumulado	
TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	376.23	0.105	0.105	
EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	7668.45	2.147	2.252	
AFIRMADO COMPACTADO $E=4''$ PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	1470.82	0.412	2.664	
CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	3489.22	0.977	3.641	
CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	1784.1	0.499	4.140	
ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	4982.47	1.395	5.535	
CONCRETO C:H 1:10, $E=0.10\text{m}$ PARA FALSO PISO	4866.5	1.362	6.898	
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	5983.24	1.675	8.573	
ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	1262.6	0.353	8.926	
CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGAS DE CIMENTACION	2807.31	0.786	9.712	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	5934.64	1.662	11.374	
ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN VIGA DE CIMENTACION	1714.51	0.480	11.854	

DESCRIPCIÓN	Parcial S/ (M.O.)	%	% Acumulado
CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	5325.87	1.491	13.345
ENCOFRADO EN COLUMNAS	11068.9	3.099	16.444
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	4275.62	1.197	17.641
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	3797.95	1.063	18.704
ENCOFRADO EN VIGAS	6394.87	1.790	20.495
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	3727.23	1.044	21.538
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	1935.1	0.542	22.080
CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	5792.76	1.622	23.702
ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	14251.6	3.990	27.692
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	3310.95	0.927	28.619
LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	2158.53	0.604	29.223
MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	35298.86	9.883	39.106
TARRAJEO DE MURO INTERIORES Y EXTERIORES C:A 1:5, E=1.5	47769.86	13.374	52.480
TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	8792.3	2.462	54.941
TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	6655.62	1.863	56.805
CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	14618.11	4.093	60.897
CONTRAPISO DE 48 MM.	12515.85	3.504	64.402
PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	11501.91	3.220	67.622
CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	5197.95	1.455	69.077
PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	23614.56	6.611	75.688

Tabla 3.05 Análisis de requerimiento de h.h. de actividades según Expediente Técnico

1. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL							
Rendimiento:	100.0 m2/día	Cuadrilla:	0.5 OP	0.3 OF	2.0 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.040 hh/m2						
Oficiales	0.024 hh/m2						
Peones	0.160 hh/m2						
TOTAL h.h./U.M.	0.224 hh/m2						
2. PISTA DE CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, E=0.20m							
Rendimiento:	80.0 m2/día	Cuadrilla:	6.0 OP	2.0 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.600 hh/m2						
Oficiales	0.200 hh/m2						
Peones	1.400 hh/m2						
TOTAL h.h./U.M.	2.200 hh/m2						

3. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO									
Rendimiento:	16.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.500 hh/m ²								
Oficiales	0.500 hh/m ²								
Peones	0.250 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	1.250 hh/m²								
4. CONCRETO f'c= 210 kg/cm², PARA CUNETAS									
Rendimiento:	12.0 m ³ /día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.667 hh/m ³								
Oficiales	1.333 hh/m ³								
Peones	8.000 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	12.000 hh/m³								
5. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETA									
Rendimiento:	16.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.5 OP	1.8 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.750 hh/m ²								
Oficiales	0.900 hh/m ²								
Peones	0.250 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	1.900 hh/m²								
6. JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA, E=1"									
Rendimiento:	50.0 m/día	Cuadrilla:	0.1 OP	1.0 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.016 hh/m								
Oficiales	0.160 hh/m								
Peones	0.160 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.336 hh/m								
7. CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL									
Rendimiento:	15.0 m ³ /día	Cuadrilla:	0.3 OP	0.1 OF	6.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.160 hh/m ³								
Oficiales	0.053 hh/m ³								
Peones	3.200 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	3.413 hh/m³								
8. CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, E=0.10m									
Rendimiento:	16.0 m ³ /día	Cuadrilla:	2.0 OP	1.0 OF	8.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.000 hh/m ³								
Oficiales	0.500 hh/m ³								
Peones	4.000 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	5.500 hh/m³								

9. CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA VEREDAS Y SARDINELES, ACABADO									
Rendimiento:	6.0 m3/día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	5.333 hh/m3								
Oficiales	2.667 hh/m3								
Peones	16.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	24.000 hh/m3								
10. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Y SARDINELES									
Rendimiento:	14.0 m2/día	Cuadrilla:	1.4 OP	1.9 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.771 hh/m2								
Oficiales	1.057 hh/m2								
Peones	0.571 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.400 hh/m2								
11. EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES									
Rendimiento:	2.0 m3/día	Cuadrilla:	0.5 OP	0.3 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.000 hh/m3								
Oficiales	1.200 hh/m3								
Peones	4.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	7.200 hh/m3								
12. REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES									
Rendimiento:	120.0 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	2.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.067 hh/m2								
Oficiales	0.033 hh/m2								
Peones	0.133 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.233 hh/m2								
13. CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, E=0.10m									
Rendimiento:	180.0 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	1.0 OF	8.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.089 hh/m2								
Oficiales	0.044 hh/m2								
Peones	0.356 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.489 hh/m2								
14. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO									
Rendimiento:	7.0 m3/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.0 OF	3.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.143 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	3.429 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	4.571 hh/m3								

15. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN BUZONES									
Rendimiento:	10.0 m3/día	Cuadrilla:	5.0 OP	2.0 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	4.000 hh/m3								
Oficiales	1.600 hh/m3								
Peones	11.200 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	16.800 hh/m3								
16. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BUZONES									
Rendimiento:	10.0 m2/día	Cuadrilla:	1.3 OP	1.5 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.000 hh/m2								
Oficiales	1.200 hh/m2								
Peones	0.400 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.600 hh/m2								
17. TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, D=6"									
Rendimiento:	50.0 m/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.160 hh/m								
Oficiales	0.080 hh/m								
Peones	0.000 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.240 hh/m								
18. TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO									
Rendimiento:	500.0 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	1.0 OF	3.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.032 hh/m2								
Oficiales	0.016 hh/m2								
Peones	0.048 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.096 hh/m2								
19. EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS									
Rendimiento:	3.0 m3/día	Cuadrilla:	0.1 OP	0.2 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.267 hh/m3								
Oficiales	0.533 hh/m3								
Peones	2.667 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	3.467 hh/m3								
20. AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS									
Rendimiento:	185.0 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	1.0 OF	8.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.086 hh/m2								
Oficiales	0.043 hh/m2								
Peones	0.346 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.476 hh/m2								

21. CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO									
Rendimiento:	18.0 m3/día	Cuadrilla:	2.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.889 hh/m3								
Oficiales	0.889 hh/m3								
Peones	5.333 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	7.111 hh/m3								
22. CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS									
Rendimiento:	10.0 m3/día	Cuadrilla:	2.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.600 hh/m3								
Oficiales	1.600 hh/m3								
Peones	9.600 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	12.800 hh/m3								
23. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS									
Rendimiento:	14.0 m2/día	Cuadrilla:	1.35 OP	1.85 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.771 hh/m2								
Oficiales	1.057 hh/m2								
Peones	0.571 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.400 hh/m2								
24. CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO									
Rendimiento:	70.0 m2/día	Cuadrilla:	3.0 OP	1.0 OF	10 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.343 hh/m2								
Oficiales	0.114 hh/m2								
Peones	1.143 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.600 hh/m2								
25. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS									
Rendimiento:	14.0 m3/día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.286 hh/m3								
Oficiales	1.143 hh/m3								
Peones	6.857 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	10.286 hh/m3								
26. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN ZAPATAS									
Rendimiento:	180.0 kg/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0. PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.089 hh/kg								

27. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION									
Rendimiento:	12.5 m3/día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	12 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.560 hh/m3								
Oficiales	1.280 hh/m3								
Peones	7.680 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	11.520 hh/m3								
28. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION									
Rendimiento:	10.0 m2/día	Cuadrilla:	1.20 OP	1.49 OF	0.7 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.960 hh/m2								
Oficiales	1.192 hh/m2								
Peones	0.520 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.672 hh/m2								
29. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION									
Rendimiento:	180.0 kg/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.089 hh/kg								
30. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS									
Rendimiento:	10.0 m3/día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	3.200 hh/m3								
Oficiales	1.600 hh/m3								
Peones	11.200 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	16.000 hh/m3								
31. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS									
Rendimiento:	10.0 m2/día	Cuadrilla:	1.25 OP	1.5 OF	0.8 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.000 hh/m2								
Oficiales	1.200 hh/m2								
Peones	0.600 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.800 hh/m2								
32. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS									
Rendimiento:	180.0 kg/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.089 hh/kg								

33. CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² EN VIGAS									
Rendimiento:	10.0 m ³ /día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	3.200 hh/m ³								
Oficiales	1.600 hh/m ³								
Peones	11.200 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	16.000 hh/m³								
34. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN VIGAS									
Rendimiento:	9.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.23 OP	1.48 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.093 hh/m ²								
Oficiales	1.316 hh/m ²								
Peones	0.444 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.853 hh/m²								
35. ACERO CORRUGADO $F_y=4200$ Kg/cm² EN VIGAS									
Rendimiento:	180.0 kg/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.089 hh/kg								
36. CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² EN ESCALERAS									
Rendimiento:	12.0 m ³ /día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.667 hh/m ³								
Oficiales	1.333 hh/m ³								
Peones	9.333 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	13.333 hh/m³								
37. CONCRETO $F_c=210$ kg/cm² EN LOSA ALIGERADA									
Rendimiento:	16.0 m ³ /día	Cuadrilla:	4.0 OP	2.0 OF	16 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.000 hh/m ³								
Oficiales	1.000 hh/m ³								
Peones	8.000 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	11.000 hh/m³								
38. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA									
Rendimiento:	12.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.16 OP	1.5 OF	0.8 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.773 hh/m ²								
Oficiales	1.000 hh/m ²								
Peones	0.500 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.273 hh/m²								

39. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA									
Rendimiento:	180.0 kg/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.089 hh/kg								
40. LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO									
Rendimiento:	1600.0 und/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	9.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.005 hh/und								
Oficiales	0.005 hh/und								
Peones	0.045 hh/und								
TOTAL h.h./U.M.	0.055 hh/und								
41. MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm									
Rendimiento:	371.0 pza/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.022 pza/día								
Oficiales	0.011 pza/día								
Peones	0.022 pza/día								
TOTAL h.h./U.M.	0.054 hh/pza								
42. TARRAJEO DE MURO INTERIORES Y EXTERIORES C:A 1:5, E=1.5									
Rendimiento:	12.0 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.667 hh/m2								
Oficiales	0.333 hh/m2								
Peones	0.667 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.667 hh/m2								
43. TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5									
Rendimiento:	8.0 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.000 hh/m2								
Oficiales	0.500 hh/m2								
Peones	1.000 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.500 hh/m2								
44. TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5									
Rendimiento:	6.5 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	0.5 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.231 hh/m2								
Oficiales	0.615 hh/m2								
Peones	1.231 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	3.077 hh/m2								

45. CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5							
Rendimiento:	18.0 m ² /día	Cuadrilla:	2.0 OP	2.0 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.889 hh/m ²						
Oficiales	0.889 hh/m ²						
Peones	0.444 hh/m ²						
TOTAL h.h./U.M.	2.222 hh/m²						
46. CONTRAPISO DE 48 MM.							
Rendimiento:	80.0 m ² /día	Cuadrilla:	4.0 OP	1.0 OF	10 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.400 hh/m ²						
Oficiales	0.100 hh/m ²						
Peones	1.000 hh/m ²						
TOTAL h.h./U.M.	1.500 hh/m²						
47. PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm							
Rendimiento:	10.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.800 hh/m ²						
Oficiales	0.800 hh/m ²						
Peones	0.400 hh/m ²						
TOTAL h.h./U.M.	2.000 hh/m²						
48. CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm							
Rendimiento:	25.0 m/día	Cuadrilla:	2.0 OP	0.0 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.640 hh/m						
Oficiales	0.000 hh/m						
Peones	0.320 hh/m						
TOTAL h.h./U.M.	0.960 hh/m						
49. PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES							
Rendimiento:	25.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)							
Operarios	0.320 hh/m ²						
Oficiales	0.320 hh/m ²						
Peones	0.000 hh/m ²						
TOTAL h.h./U.M.	0.640 hh/m²						

Tabla 3.06 Análisis de requerimiento de h.h. de actividades según mediciones directamente en campo

1. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL									
Primera Medición									
Rendimiento:	268.0 m2/día	Cuadrilla:	0 OP	1 OF	6 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m2								
Oficiales	0.030 hh/m2								
Peones	0.179 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.209 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	242.0 m2/día	Cuadrilla:	0 OP	1 OF	5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m2								
Oficiales	0.033 hh/m2								
Peones	0.165 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.198 hh/m2								
2. PISTA DE CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, E=0.20m									
Primera Medición									
Rendimiento:	84.0 m2/día	Cuadrilla:	5 OP	3 OF	16 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.476 hh/m2								
Oficiales	0.286 hh/m2								
Peones	1.524 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.286 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	72.0 m2/día	Cuadrilla:	5 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.556 hh/m2								
Oficiales	0.222 hh/m2								
Peones	1.556 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.333 hh/m2								
Tercera Medición									
Rendimiento:	45.0 m2/día	Cuadrilla:	6 OP	3 OF	16 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.533 hh/m2								
Oficiales	0.267 hh/m2								
Peones	1.422 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.222 hh/m2								

3. ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO									
Primera Medición									
Rendimiento:	28.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.286 hh/m2								
Oficiales	0.571 hh/m2								
Peones	0.571 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.429 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	36.5 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.438 hh/m2								
Oficiales	0.438 hh/m2								
Peones	0.438 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.315 hh/m2								
4. CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA CUNETAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	10.0 m3/día	Cuadrilla:	4 OP	3 OF	10 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	3.200 hh/m3								
Oficiales	2.400 hh/m3								
Peones	8.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	13.600 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	13.7 m3/día	Cuadrilla:	4 OP	3 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.336 hh/m3								
Oficiales	1.752 hh/m3								
Peones	8.175 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	12.263 hh/m3								
5. ENCOFRADO DE CUNETA									
Primera Medición									
Rendimiento:	18.0 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.889 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.889 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.778 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	21.5 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.744 hh/m2								
Oficiales	0.372 hh/m2								
Peones	0.744 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.860 hh/m2								

6. JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA, E=1"									
Primera Medición									
Rendimiento:	66.0 m/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1.0 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.121 hh/m								
Oficiales	0.121 hh/m								
Peones	0.121 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.364 hh/m								
Segunda Medición									
Rendimiento:	85.0 m/día	Cuadrilla:	1.0 OP	2.0 OF	1.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.094 hh/m								
Oficiales	0.188 hh/m								
Peones	0.094 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.376 hh/m								
7. CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL									
Primera Medición									
Rendimiento:	16.5 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	1.0 OF	8.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.485 hh/m3								
Peones	3.879 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	4.364 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	13.2 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	1.0 OF	6.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.606 hh/m3								
Peones	3.636 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	4.242 hh/m3								
Tercera Medición									
Rendimiento:	13.6 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	1.0 OF	6.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.590 hh/m3								
Peones	3.540 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	4.130 hh/m3								
8. CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, E=0.10m									
Primera Medición									
Rendimiento:	12.4 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	2.0 OF	7.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	1.290 hh/m3								
Peones	4.516 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	5.806 hh/m3								

Segunda Medición									
Rendimiento:	12.8 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	2.0 OF	7.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	1.254 hh/m3								
Peones	4.389 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	5.643 hh/m3								
9. CONCRETO f_c= 210 kg/cm², PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO									
Primera Medición									
Rendimiento:	10.5 m3/día	Cuadrilla:	5 OP	5 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	3.810 hh/m3								
Oficiales	3.810 hh/m3								
Peones	10.667 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	18.286 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	11.2 m3/día	Cuadrilla:	6 OP	5 OF	14 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	4.286 hh/m3								
Oficiales	3.571 hh/m3								
Peones	10.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	17.857 hh/m3								
10. ENCOFRADO DE VEREDAS Y SARDINELES									
Primera Medición									
Rendimiento:	18.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	0 OF	3 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.333 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	1.333 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.667 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	19.8 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	3 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.212 hh/m2								
Oficiales	0.404 hh/m2								
Peones	1.212 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.828 hh/m2								
11. EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES									
Primera Medición									
Rendimiento:	2.38 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	6.723 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	6.723 hh/m3								

Segunda Medición									
Rendimiento:	2.38 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	6.723 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	6.723 hh/m3								
Tercera Medición									
Rendimiento:	2.38 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	6.723 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	6.723 hh/m3								
12. REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES									
Primera Medición									
Rendimiento:	140.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	3 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.057 hh/m2								
Oficiales	0.057 hh/m2								
Peones	0.171 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.286 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	118.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.068 hh/m2								
Oficiales	0.068 hh/m2								
Peones	0.136 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.271 hh/m2								
13. CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, E=0.10m									
Primera Medición									
Rendimiento:	33.0 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	4 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.182 hh/m2								
Oficiales	0.091 hh/m2								
Peones	0.364 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.636 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	40.0 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	4 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.200 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.400 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.600 hh/m2								

14. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO									
Primera Medición									
Rendimiento:	6.72 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	1 OF	4 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	1.190 hh/m3								
Peones	4.762 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	5.952 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	6.86 m3/día	Cuadrilla:	0.0 OP	1 OF	4 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	1.166 hh/m3								
Peones	4.665 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	5.831 hh/m3								
15. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN BUZONES									
Primera Medición									
Rendimiento:	2.30 m3/día	Cuadrilla:	4 OP	1 OF	10 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	4.348 hh/m3								
Oficiales	1.087 hh/m3								
Peones	10.870 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	16.304 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	1.82 m3/día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	8 PE	H. trabajo:	2.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	4.121 hh/m3								
Oficiales	1.374 hh/m3								
Peones	10.989 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	16.484 hh/m3								
16. ENCOFRADO EN BUZONES									
Primera Medición									
Rendimiento:	10.55 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.758 hh/m2								
Oficiales	0.758 hh/m2								
Peones	0.758 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.275 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	10.55 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.758 hh/m2								
Oficiales	0.758 hh/m2								
Peones	0.758 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.275 hh/m2								

Tercera Medición									
Rendimiento:	7.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.143 hh/m2								
Oficiales	2.286 hh/m2								
Peones	1.143 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	4.571 hh/m2								
17. TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, D=6"									
Primera Medición									
Rendimiento:	68.0 m/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	0 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.059 hh/m								
Oficiales	0.118 hh/m								
Peones	0.000 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.176 hh/m								
Segunda Medición									
Rendimiento:	45.0 m/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	0 PE	H. trabajo:	2.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.056 hh/m								
Oficiales	0.111 hh/m								
Peones	0.000 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.167 hh/m								
18. TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO									
Rendimiento:	150.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	2 PE	H. trabajo:	3.0 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.060 hh/m2								
Oficiales	0.020 hh/m2								
Peones	0.040 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.120 hh/m2								
19. EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	4.2 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	3.810 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	3.810 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	4.6 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	3.478 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	3.478 hh/m3								

Tercera Medición									
Rendimiento:	4.0 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	0 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	0.000 hh/m3								
Peones	4.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	4.000 hh/m3								
Cuarta Medición									
Rendimiento:	4.4 m3/día	Cuadrilla:	0 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m3								
Oficiales	1.818 hh/m3								
Peones	1.818 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	3.636 hh/m3								
20. AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	136.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	7 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.059 hh/m2								
Oficiales	0.118 hh/m2								
Peones	0.412 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.588 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	120.0 m2/día	Cuadrilla:	0 OP	2 OF	6 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m2								
Oficiales	0.133 hh/m2								
Peones	0.400 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.533 hh/m2								
Tercera Medición									
Rendimiento:	76.0 m2/día	Cuadrilla:	0 OP	2 OF	7 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.000 hh/m2								
Oficiales	0.105 hh/m2								
Peones	0.368 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	0.474 hh/m2								
21. CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO									
Primera Medición									
Rendimiento:	7.2 m3/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	10 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.111 hh/m3								
Oficiales	1.111 hh/m3								
Peones	5.556 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	7.778 hh/m3								

Segunda Medición									
Rendimiento:	8.9 m3/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	15 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.011 hh/m3								
Oficiales	0.674 hh/m3								
Peones	5.056 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	6.742 hh/m3								
22. CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS									
Primera Medición									
Rendimiento:	3.6 m3/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	2.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.694 hh/m3								
Oficiales	1.389 hh/m3								
Peones	9.722 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	11.806 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	4.2 m3/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.714 hh/m3								
Oficiales	1.429 hh/m3								
Peones	10.000 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	12.143 hh/m3								
23. ENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS									
Primera Medición									
Rendimiento:	9.0 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.889 hh/m2								
Oficiales	0.889 hh/m2								
Peones	0.889 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.667 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	12.5 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.280 hh/m2								
Oficiales	0.640 hh/m2								
Peones	0.640 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.560 hh/m2								
Tercera Medición									
Rendimiento:	9.4 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	6 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.638 hh/m2								
Oficiales	1.277 hh/m2								
Peones	0.638 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.553 hh/m2								

24. CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO									
Primera Medición									
Rendimiento:	60.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.250 hh/m2								
Oficiales	0.167 hh/m2								
Peones	1.167 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.583 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	47.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.255 hh/m2								
Oficiales	0.170 hh/m2								
Peones	1.191 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.617 hh/m2								
25. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	5.76 m3/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	12 PE	H. trabajo:	3.6 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.250 hh/m3								
Oficiales	1.250 hh/m3								
Peones	7.500 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	10.000 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	2.9 m3/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	1.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.034 hh/m3								
Oficiales	1.034 hh/m3								
Peones	7.241 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	9.310 hh/m3								
26. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN ZAPATAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	144.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	0 PE	H. trabajo:	3.8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.053 hh/kg								
Oficiales	0.026 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.079 hh/kg								
Segunda Medición									
Rendimiento:	72.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	0 PE	H. trabajo:	2.3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.064 hh/kg								
Oficiales	0.032 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.096 hh/kg								

27. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION									
Primera Medición									
Rendimiento:	11.2 m3/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	6 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.607 hh/m3								
Oficiales	1.071 hh/m3								
Peones	7.500 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	10.179 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	4.8 m3/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	14 PE	H. trabajo:	2.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.563 hh/m3								
Oficiales	1.042 hh/m3								
Peones	7.292 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	9.896 hh/m3								
28. ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION									
Primera Medición									
Rendimiento:	15.2 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.053 hh/m2								
Oficiales	1.053 hh/m2								
Peones	0.526 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.632 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	15.6 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.026 hh/m2								
Oficiales	1.026 hh/m2								
Peones	0.513 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.564 hh/m2								
29. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION									
Primera Medición									
Rendimiento:	240.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.067 hh/kg								
Oficiales	0.067 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.133 hh/kg								
Segunda Medición									
Rendimiento:	122.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	0 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.066 hh/kg								
Oficiales	0.066 hh/kg								
Peones	0.000 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.131 hh/kg								

30. CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	2.82 m3/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	10 PE	H. trabajo:	3.4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.206 hh/m3								
Oficiales	2.411 hh/m3								
Peones	12.057 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	15.674 hh/m3								
Segunda Medición									
Rendimiento:	1.68 m3/día	Cuadrilla:	1 OP	2 OF	10 PE	H. trabajo:	2.0 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.190 hh/m3								
Oficiales	2.381 hh/m3								
Peones	11.905 hh/m3								
TOTAL h.h./U.M.	15.476 hh/m3								
31. ENCOFRADO EN COLUMNAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	9.0 m2/día	Cuadrilla:	1.0 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.889 hh/m2								
Oficiales	0.889 hh/m2								
Peones	0.889 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.667 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	13.5 m2/día	Cuadrilla:	2.0 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.185 hh/m2								
Oficiales	1.185 hh/m2								
Peones	0.593 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.963 hh/m2								
32. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	293.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.055 hh/kg								
Oficiales	0.055 hh/kg								
Peones	0.014 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.123 hh/kg								
Segunda Medición									
Rendimiento:	248.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.065 hh/kg								
Oficiales	0.032 hh/kg								
Peones	0.032 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.129 hh/kg								

33. CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² EN VIGAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	1.6 m ³ /día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	14 PE	H. trabajo:	1.4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.625 hh/m ³								
Oficiales	0.875 hh/m ³								
Peones	12.250 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	15.750 hh/m³								
Segunda Medición									
Rendimiento:	1.1 m ³ /día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	13 PE	H. trabajo:	1.0 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.727 hh/m ³								
Oficiales	0.909 hh/m ³								
Peones	11.818 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	15.455 hh/m³								
34. ENCOFRADO EN VIGAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	12.8 m ² /día	Cuadrilla:	2.0 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.250 hh/m ²								
Oficiales	1.250 hh/m ²								
Peones	0.625 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	3.125 hh/m²								
Segunda Medición									
Rendimiento:	14.9 m ² /día	Cuadrilla:	2.0 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.074 hh/m ²								
Oficiales	1.074 hh/m ²								
Peones	1.074 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	3.221 hh/m²								
35. ACERO CORRUGADO $F_y=4200$ Kg/cm² EN VIGAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	360.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.044 hh/kg								
Oficiales	0.044 hh/kg								
Peones	0.044 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.133 hh/kg								
Segunda Medición									
Rendimiento:	266.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	6 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.045 hh/kg								
Oficiales	0.045 hh/kg								
Peones	0.045 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.135 hh/kg								

36. CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² EN ESCALERAS									
Primera Medición									
Rendimiento:	2.2 m ³ /día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	10 PE	H. trabajo:	2 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.818 hh/m ³								
Oficiales	1.818 hh/m ³								
Peones	9.091 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	12.727 hh/m³								
Segunda Medición									
Rendimiento:	2.2 m ³ /día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	11 PE	H. trabajo:	2 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.818 hh/m ³								
Oficiales	1.818 hh/m ³								
Peones	10.000 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	13.636 hh/m³								
37. CONCRETO $F'C=210$ kg/cm² EN LOSA ALIGERADA									
Primera Medición									
Rendimiento:	5.8 m ³ /día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	14 PE	H. trabajo:	4 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.069 hh/m ³								
Oficiales	0.690 hh/m ³								
Peones	9.655 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	12.414 hh/m³								
Segunda Medición									
Rendimiento:	4.2 m ³ /día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	13 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.143 hh/m ³								
Oficiales	0.714 hh/m ³								
Peones	9.286 hh/m ³								
TOTAL h.h./U.M.	12.143 hh/m³								
38. ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA									
Primera Medición									
Rendimiento:	22.0 m ² /día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	3 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.727 hh/m ²								
Oficiales	0.727 hh/m ²								
Peones	1.091 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.545 hh/m²								
Segunda Medición									
Rendimiento:	24.0 m ² /día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	2 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.000 hh/m ²								
Oficiales	0.667 hh/m ²								
Peones	0.667 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.333 hh/m²								

Tercera Medición									
Rendimiento:	13.0 m ² /día	Cuadrilla:	2 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.231 hh/m ²								
Oficiales	0.615 hh/m ²								
Peones	0.615 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.462 hh/m²								
39. ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm² EN LOSA ALIGERADA									
Primera Medición									
Rendimiento:	370.0 kg/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	6.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.035 hh/kg								
Oficiales	0.035 hh/kg								
Peones	0.018 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.088 hh/kg								
Segunda Medición									
Rendimiento:	398.0 kg/día	Cuadrilla:	3 OP	2 OF	1 PE	H. trabajo:	6 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.045 hh/kg								
Oficiales	0.030 hh/kg								
Peones	0.015 hh/kg								
TOTAL h.h./U.M.	0.090 hh/kg								
40. LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO									
Primera Medición									
Rendimiento:	560.0 und/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	6 PE	H. trabajo:	3.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.013 hh/und								
Oficiales	0.013 hh/und								
Peones	0.038 hh/und								
TOTAL h.h./U.M.	0.063 hh/und								
Segunda Medición									
Rendimiento:	400.0 und/día	Cuadrilla:	2 OP	2 OF	5 PE	H. trabajo:	3.0 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.015 hh/und								
Oficiales	0.015 hh/und								
Peones	0.038 hh/und								
TOTAL h.h./U.M.	0.068 hh/und								
41. MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm									
Primera Medición									
Rendimiento:	340 pza/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.024 pza/día								
Oficiales	0.024 pza/día								
Peones	0.012 pza/día								
TOTAL h.h./U.M.	0.059 hh/pza								

Segunda Medición									
Rendimiento:	352 pza/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.023 pza/día								
Oficiales	0.023 pza/día								
Peones	0.011 pza/día								
TOTAL h.h./U.M.	0.057 hh/pza								
Tercera Medición									
Rendimiento:	320 pza/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.025 pza/día								
Oficiales	0.025 pza/día								
Peones	0.013 pza/día								
TOTAL h.h./U.M.	0.063 hh/pza								
Cuarta Medición									
Rendimiento:	334 pza/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.024 pza/día								
Oficiales	0.024 pza/día								
Peones	0.012 pza/día								
TOTAL h.h./U.M.	0.060 hh/pza								
42. TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5									
Primera Medición									
Rendimiento:	17.4 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.920 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.460 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.379 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	16.1 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.497 hh/m2								
Oficiales	0.497 hh/m2								
Peones	0.497 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.491 hh/m2								
Tercera Medición									
Rendimiento:	17.2 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.930 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.465 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.395 hh/m2								

Cuarta Medición									
Rendimiento:	16.6 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.482 hh/m ²								
Oficiales	0.482 hh/m ²								
Peones	0.482 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	1.446 hh/m²								
43. TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5									
Primera Medición									
Rendimiento:	4.3 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.860 hh/m ²								
Oficiales	0.000 hh/m ²								
Peones	0.930 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.791 hh/m²								
Segunda Medición									
Rendimiento:	4.7 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.702 hh/m ²								
Oficiales	0.000 hh/m ²								
Peones	0.851 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.553 hh/m²								
44. TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5									
Primera Medición									
Rendimiento:	3.1 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.581 hh/m ²								
Oficiales	0.000 hh/m ²								
Peones	1.290 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	3.871 hh/m²								
Segunda Medición									
Rendimiento:	3.4 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	0 OF	0.5 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	2.353 hh/m ²								
Oficiales	0.000 hh/m ²								
Peones	1.176 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	3.529 hh/m²								
45. CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5									
Primera Medición									
Rendimiento:	8.8 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	1 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.909 hh/m ²								
Oficiales	0.909 hh/m ²								
Peones	0.909 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	2.727 hh/m²								

Segunda Medición									
Rendimiento:	9.8 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.633 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.816 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.449 hh/m2								
Tercera Medición									
Rendimiento:	9.6 m2/día	Cuadrilla:	2 OP	0 OF	1 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.667 hh/m2								
Oficiales	0.000 hh/m2								
Peones	0.833 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	2.500 hh/m2								
46. CONTRAPISO DE 48 MM.									
Primera Medición									
Rendimiento:	35.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	12 PE	H. trabajo:	3 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.257 hh/m2								
Oficiales	0.086 hh/m2								
Peones	1.029 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.371 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	28.0 m2/día	Cuadrilla:	3 OP	1 OF	12 PE	H. trabajo:	2.5 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.268 hh/m2								
Oficiales	0.089 hh/m2								
Peones	1.071 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.429 hh/m2								
47. PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm									
Primera Medición									
Rendimiento:	6.7 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	0.5 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.194 hh/m2								
Oficiales	0.597 hh/m2								
Peones	0.000 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.791 hh/m2								
Segunda Medición									
Rendimiento:	7.0 m2/día	Cuadrilla:	1 OP	0.5 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.143 hh/m2								
Oficiales	0.571 hh/m2								
Peones	0.000 hh/m2								
TOTAL h.h./U.M.	1.714 hh/m2								

Tercera Medición									
Rendimiento:	7.0 m ² /día	Cuadrilla:	1 OP	0.5 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	1.143 hh/m ²								
Oficiales	0.571 hh/m ²								
Peones	0.000 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	1.714 hh/m²								
48. CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm									
Primera Medición									
Rendimiento:	14.0 m/día	Cuadrilla:	1 OP	0.5 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.571 hh/m								
Oficiales	0.286 hh/m								
Peones	0.000 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.857 hh/m								
Segunda Medición									
Rendimiento:	14.5 m/día	Cuadrilla:	1 OP	0.5 OF	0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.552 hh/m								
Oficiales	0.276 hh/m								
Peones	0.000 hh/m								
TOTAL h.h./U.M.	0.828 hh/m								
49. PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES									
Primera Medición									
Rendimiento:	22.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	1 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.364 hh/m ²								
Oficiales	0.364 hh/m ²								
Peones	0.000 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	0.727 hh/m²								
Segunda Medición									
Rendimiento:	28.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	2 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.286 hh/m ²								
Oficiales	0.571 hh/m ²								
Peones	0.000 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	0.857 hh/m²								
Tercera Medición									
Rendimiento:	33.0 m ² /día	Cuadrilla:	1.0 OP	2 OF	0.0 PE	H. trabajo:	8 h/d		
Requerimiento de horas hombre por unidad de metrado (h.h./U.M.)									
Operarios	0.242 hh/m ²								
Oficiales	0.485 hh/m ²								
Peones	0.000 hh/m ²								
TOTAL h.h./U.M.	0.727 hh/m²								

Tabla 3.07 Promedio de requerimiento de mano de obra de las mediciones en campo

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDIDAS EN CAMPO				PROM HH/UM
1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.209	0.198	-	-	0.204
2	PISTA DE CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E=0.20\text{m}$	m2	2.286	2.333	2.222	-	2.280
3	ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	1.429	1.315	-	-	1.372
4	CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA CUNETAS	m3	13.600	12.263	-	-	12.931
5	ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	1.778	1.860	-	-	1.819
6	JUNTAS DE DILATAION ASFALTICA, $E=1''$	m	0.364	0.376	-	-	0.370
7	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	4.364	4.242	4.130	-	4.245
8	CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, $E=0.10\text{m}$	m3	5.806	5.643	-	-	5.725
9	CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	m3	18.286	17.857	-	-	18.071
10	ENCOFRADO DE VEREDAS	m2	2.667	2.828	-	-	2.747
11	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m3	6.723	6.723	6.723	-	6.723
12	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m2	0.286	0.271	-	-	0.278
13	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, $E=0.10\text{m}$	m2	0.636	0.600	-	-	0.618
14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.952	5.831	-	-	5.892
15	CONCRETO $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN BUZONES	m3	16.304	16.484	-	-	16.394
16	ENCOFRADO EN BUZONES	m2	2.275	2.275	4.571	-	3.040
17	TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, $D=6''$	m	0.176	0.167	-	-	0.172
18	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	0.120		-	-	0.120
19	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	3.810	3.478	4.000	3.636	3.731
20	AFIRMADO COMPACTADO $E=4''$ PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m2	0.588	0.533	0.474	-	0.532
21	CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	m3	7.778	6.742	-	-	7.260
22	CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIENTOS	m3	11.806	12.143	-	-	11.974
23	ENCOFRADO DE SOBRECIENTOS	m2	2.667	2.560	2.553	-	2.593
24	CONCRETO C:H 1:10, $E=0.10\text{m}$ PARA FALSO PISO	m2	1.583	1.617	-	-	1.600
25	CONCRETO $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	m3	10.000	9.310	-	-	9.655
26	ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	kg	0.079	0.096	-	-	0.088
27	CONCRETO $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	10.179	9.896	-	-	10.037
28	ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	2.632	2.564	-	-	2.598
29	ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN VIGA DE CIMENTACION	kg	0.133	0.131	-	-	0.132
30	CONCRETO $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN COLUMNAS	m3	15.674	15.476	-	-	15.575
31	ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	2.667	2.963	-	-	2.815
32	ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN COLUMNAS	kg	0.123	0.129	-	-	0.126
33	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGAS	m3	15.750	15.455	-	-	15.602

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDIDAS EN CAMPO				PROM HH/UM
34	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.125	3.221	-	-	3.173
35	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	kg	0.133	0.135	-	-	0.134
36	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	12.727	13.636	-	-	13.182
37	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	12.414	12.143	-	-	12.278
38	ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	2.545	2.333	2.462	-	2.447
39	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	0.088	0.090	-	-	0.089
40	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	0.063	0.068	-	-	0.065
41	MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	pza	0.059	0.057	0.063	0.060	0.060
42	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	1.379	1.491	1.395	1.446	1.428
43	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	2.791	2.553	-	-	2.672
44	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	3.871	3.529	-	-	3.700
45	CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	2.727	2.449	2.500	-	2.559
46	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1.371	1.429	-	-	1.400
47	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	1.791	1.714	1.714	-	1.740
48	CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	0.857	0.828	-	-	0.842
49	PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	0.727	0.857	0.727	-	0.771

De las mediciones realizadas en campo, sólo se consideró habilitación y encofrado; no habiendo tomado en cuenta la parte de desencofrado, motivo por el cual se elaboró la tabla 3.08 que a continuación se muestra aplicando los porcentajes de habilitación, encofrado y desencofrado de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO); obteniendo así el porcentaje en lo referente a desencofrado y con ese dato se procedió a cambiar para los requerimientos de hh en el Expediente técnico.

Tabla 3.08 Requerimiento de h.h. en lo referente a habilitación y encofrado para el Expediente Técnico teniendo en cuenta los porcentajes de CAPECO

ENCOFRADO EN BUZONES			ENCOFRADO EN BUZONES		
CAPECO			EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	HH/UM	%	DESCRIPCION	%	HH/UM
Habil.	0.3556	15.471	TOTAL H.H.	100.000	2.600
Encof.	1.1429	49.724	Desen. según CAPECO	34.805	0.905
Desen.	0.8000	34.805	Habil y Encof	65.195	1.695
TOTAL H.H.	2.2985	100.000	Lo requerido para hab. y enc. es		1.695

ENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS		
CAPECO		
DESCRIPCION	HH/UM	%
habil.	0.4000	16.664
Encof.	1.1429	47.613
Desen.	0.8575	35.723
TOTAL H.H.	2.4004	

ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION		
CAPECO		
DESCRIPCION	HH/UM	%
habil.	0.3200	12.281
Encof.	1.6000	61.404
Desen.	0.6857	26.315
TOTAL H.H.	2.6057	

ENCOFRADO EN COLUMNAS		
CAPECO		
DESCRIPCION	HH/UM	%
habil.	0.4000	15.385
Encof.	1.6000	61.538
Desen.	0.6000	23.077
TOTAL H.H.	2.6000	

ENCOFRADO EN VIGAS		
CAPECO		
DESCRIPCION	HH/UM	%
habil.	0.4000	14.062
Encof.	1.7778	62.500
Desen.	0.6667	23.438
TOTAL H.H.	2.8445	

ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA		
CAPECO		
DESCRIPCION	HH/UM	%
habil.	0.2133	9.638
Encof.	1.3330	60.235
Desen.	0.6667	30.127
TOTAL H.H.	2.2130	

ENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS		
EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	%	HH/UM
TOTAL H.H.	100.000	2.400
Desen. según CAPECO	35.723	0.857
Habil y Encof	64.277	1.543
Lo requerido para hab. y enc. es		1.543

ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION		
EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	%	HH/UM
TOTAL H.H.	100.000	2.672
Desen. según CAPECO	26.315	0.703
Habil y Encof	73.685	1.969
Lo requerido para hab. y enc. es		1.969

ENCOFRADO EN COLUMNAS		
EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	%	HH/UM
TOTAL H.H.	100.000	2.800
Desen. según CAPECO	23.077	0.646
Habil y Encof	76.923	2.154
Lo requerido para hab. y enc. es		2.154

ENCOFRADO EN VIGAS		
EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	%	HH/UM
TOTAL H.H.	100.000	2.853
Desen. según CAPECO	23.438	0.669
Habil y Encof	76.562	2.184
Lo requerido para hab. y enc. es		2.184

ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA		
EXPEDIENTE		
DESCRIPCION	%	HH/UM
TOTAL H.H.	100.000	2.273
Desen. según CAPECO	30.127	0.685
Habil y Encof	69.873	1.588
Lo requerido para hab. y enc. es		1.588

Tabla 3.09 Resumen de requerimiento de h.h. de actividades según Obra, Expediente y CAPECO

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO HH/UM		
			OBRA	EXPEDIENTE	CAPECO
1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.204	0.224	-
2	PISTA DE CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, E= 20cm	m2	2.280	2.200	1.493
3	ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	1.372	1.000*	-
4	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA CUNETAS	m3	12.931	12.000	-
5	ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	1.819	1.520*	-
6	JUNTAS DE DILATACION ASFALTICA, E=1"	m	0.370	0.336	-
7	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	4.245	3.413	2.000
8	CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, E=0.10m	m3	5.725	5.500	3.400
9	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	m3	18.071	24.000	-
10	ENCOFRADO DE VEREDAS	m2	2.747	1.920*	-
11	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m3	6.723	7.200	3.200
12	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m2	0.278	0.233	0.067
13	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, E=0.10m	m2	0.618	0.489	-
14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.892	4.571	1.143
15	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN BUZONES	m3	16.394	16.800	11.300
16	ENCOFRADO EN BUZONES	m2	3.040	1.695	1.498
17	TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, D=6"	m	0.172	0.240	-
18	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	0.120	0.096	0.080
19	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	3.731	3.467	2.290
20	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m2	0.532	0.476	0.400
21	CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	m3	7.260	7.111	3.520
22	CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m3	11.974	12.800	8.800
23	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	m2	2.593	1.543	1.543
24	CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO	m2	1.600	1.600	0.762
25	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	9.655	10.286	3.840
26	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	0.088	0.089	0.128
27	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	10.037	11.520	4.900
28	ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	2.598	1.969	1.920
29	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	0.132	0.089	0.128
30	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	15.575	16.000	11.600
31	ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	2.815	2.154	2.000

3.2. ANALISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA:

La productividad de la mano de obra, ha sido el parámetro con mayor dificultad en su análisis, para ello la medición se realizó de dos formas: una indirecta en función de los rendimientos y la otra observando directamente en campo algunas actividades.

No habiéndose realizado una evaluación directa de todas las actividades en lo relacionado a productividad de la mano de obra se ha procedido a efectuar el análisis de requerimiento de mano de obra comparándola con la información presentada por CAPECO y la del Expediente Técnico tal y como se muestra en la tablas 3.10 y 3.11 del presente capítulo.

Tabla 3.10 Participación del requerimiento de mano de obra comparada con CAPECO

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	REQUERIMIENTO				% PARTICIPACION	
			OBRA		CAPECO		Presu-puesto	Ponde-rado
			HH/UM	%	HH/UM	%		
2	PISTA DE CONCRETO f'c= 210 kg/cm ² , E= 20cm	m ²	2.280	152.710	1.493	100.00	31.672	4836.698
7	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m ³	4.245	212.264	2.000	100.00	4.071	864.115
8	CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, E=0.10m	m ³	5.725	168.369	3.400	100.00	2.889	486.446
11	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m ³	6.723	210.084	3.200	100.00	0.618	129.845
12	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m ²	0.278	417.467	0.067	100.00	0.840	350.521
14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	5.892	515.499	1.143	100.00	2.661	1371.491
15	CONCRETO F'c= 210 kg/cm ² EN BUZONES	m ³	16.394	145.079	11.300	100.00	0.757	109.789
16	ENCOFRADO EN BUZONES	m ²	3.040	202.964	1.498	100.00	0.646	131.132
18	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m ²	0.120	150.000	0.080	100.00	0.105	15.800
19	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m ³	3.731	162.927	2.290	100.00	2.147	349.795
20	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m ²	0.532	132.938	0.400	100.00	0.412	54.742
21	CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	m ³	7.260	206.241	3.520	100.00	0.977	201.472
22	CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m ³	11.974	136.071	8.800	100.00	0.499	67.967
23	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	m ²	2.593	168.079	1.543	100.00	1.395	234.460
24	CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO	m ²	1.600	210.025	0.762	100.00	1.362	286.153
25	CONCRETO F'c= 210 kg/cm ² EN ZAPATAS	m ³	9.655	251.437	3.840	100.00	1.675	421.189
26	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm ² EN ZAPATAS	kg	0.088	68.359	0.128	100.00	0.353	24.164
27	CONCRETO F'c= 210 kg/cm ² EN VIGAS DE CIMENTACION	m ³	10.037	204.841	4.900	100.00	0.786	160.997

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	REQUERIMIENTO HH/UM		
			OBRA	EXPEDIENTE	CAPECO
32	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	0.126	0.089	0.128
33	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	15.602	16.000	5.800
34	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.173	2.184	2.178
35	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	kg	0.134	0.089	0.128
36	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	13.182	13.333	9.600
37	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	12.278	11.000	5.280
38	ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	2.447	1.588	1.547
39	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	0.089	0.089	0.128
40	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	0.065	0.055	0.055
41	MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	pza	0.060	0.054	0.042
42	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	1.428	1.667	0.914
43	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	2.672	2.500	1.333
44	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	3.700	3.077	1.637
45	CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	2.559	2.222	2.600
46	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1.400	1.500	1.000
47	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	1.740	2.000	1.000
48	CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	0.842	0.960	0.591
49	PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	0.771	0.640	0.378

* Las partidas N° 3, 5 y 10 que no se encuentran en CAPECO se ha considerado en lo referente a habilitación y encofrado un 80% del total de HH/UM. Este criterio se ha tomado teniendo en cuenta la tabla 3.08 donde se observa que la partida desencofrado ocupa entre un 20 a 35% del porcentaje total, además se tuvo en cuenta que el desencofrado de estas partidas es más sencillo debido a que la altitud es pequeña ya que son cunetas, pistas y veredas.

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	REQUERIMIENTO				% PARTICIPACION	
			OBRA		CAPECO		Presu-puesto	Ponde-rado
			HH/UM	%	HH/UM	%		
28	ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	2.598	135.304	1.920	100.00	1.662	224.811
29	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	0.132	103.313	0.128	100.00	0.480	49.591
30	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	15.575	134.267	11.600	100.00	1.491	200.204
31	ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	2.815	140.741	2.000	100.00	3.099	436.150
32	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	0.126	98.398	0.128	100.00	1.197	117.787
33	CONCRETO fc=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	15.602	269.005	5.800	100.00	1.063	286.036
34	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.173	145.708	2.178	100.00	1.790	260.872
35	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	kg	0.134	104.950	0.128	100.00	1.044	109.517
36	CONCRETO fc=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	13.182	137.311	9.600	100.00	0.542	74.391
37	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	12.278	232.544	5.280	100.00	1.622	377.140
38	ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	2.447	158.193	1.547	100.00	3.990	631.195
39	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	0.089	69.645	0.128	100.00	0.927	64.558
40	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	0.065	118.182	0.055	100.00	0.604	71.420
41	MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	pza	0.060	140.675	0.042	100.00	9.883	1390.238
42	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	1.428	156.281	0.914	100.00	13.374	2090.121
43	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	2.672	200.446	1.333	100.00	2.462	493.414
44	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	3.700	226.049	1.637	100.00	1.863	421.213
45	CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	2.559	98.413	2.600	100.00	4.093	402.770
46	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1.400	140.000	1.000	100.00	3.504	490.569
47	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	1.740	173.987	1.000	100.00	3.220	560.272
48	CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	0.842	142.508	0.591	100.00	1.455	207.388
49	PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	0.771	203.961	0.378	100.00	6.611	1348.459
Porcentaje de participación de las actividades analizadas * (1)							119.84	
Total del porcentaje ponderado (Sumatoria del porcentaje de participación)								20404.893
Porcentaje ponderado de participación de mano de obra = (2)/(1)								170.26507

** El porcentaje de participación se ha determinado en función de la participación en el presupuesto, de las actividades estudiadas*

Tabla 3.11 Participación del requerimiento de mano de obra comparada con el Expediente Técnico

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	REQUERIMIENTO HH/UM				% PARTICIPACION	
			OBRA		EXPEDIENTE		Presu- puesto	Ponde- rado
			HH/UM	%	HH/UM	%		
1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.204	90.916	0.224	100.00	3.292	299.329
2	PISTA DE CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, E= 20cm	m2	2.280	103.656	2.200	100.00	31.672	3283.019
3	ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	1.372	137.182	1.000	100.00	1.850	253.802
4	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA CUNETAS	m3	12.931	107.762	12.000	100.00	1.489	160.491
5	ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	1.819	119.679	1.520	100.00	0.134	16.016
6	JUNTAS DE DILATAION ASFALTICA, E=1"	m	0.370	110.135	0.336	100.00	2.395	263.762
7	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	4.245	124.374	3.413	100.00	4.071	506.317
8	CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, E=0.10m	m3	5.725	104.083	5.500	100.00	2.889	300.712
9	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	m3	18.071	75.298	24.000	100.00	18.538	1395.843
10	ENCOFRADO DE VEREDAS	m2	2.747	143.098	1.920	100.00	3.703	529.845
11	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m3	6.723	93.371	7.200	100.00	0.618	57.709
12	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m2	0.278	119.336	0.233	100.00	0.840	100.199
13	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, E=0.10m	m2	0.618	126.446	0.489	100.00	0.285	35.978
14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.892	128.880	4.571	100.00	2.661	342.886
15	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN BUZONES	m3	16.394	97.583	16.800	100.00	0.757	73.846
16	ENCOFRADO EN BUZONES	m2	3.040	179.368	1.695	100.00	0.646	115.887
17	TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, D=6"	m	0.172	71.487	0.240	100.00	0.276	19.730
18	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	0.120	125.000	0.096	100.00	0.105	13.167
19	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	3.731	107.626	3.467	100.00	2.147	231.066
20	AFIRMADO COMPACTADO E=4" PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m2	0.532	111.789	0.476	100.00	0.412	46.033
21	CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	m3	7.260	102.089	7.111	100.00	0.977	99.729
22	CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m3	11.974	93.548	12.800	100.00	0.499	46.727
23	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	m2	2.593	168.107	1.543	100.00	1.395	234.499
24	CONCRETO C:H 1:10, E=0.10m PARA FALSO PISO	m2	1.600	100.011	1.600	100.00	1.362	136.263
25	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	9.655	93.870	10.286	100.00	1.675	157.244
26	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	0.088	98.438	0.089	100.00	0.353	34.797
27	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	10.037	87.128	11.520	100.00	0.786	68.480
28	ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	2.598	131.947	1.969	100.00	1.662	219.233
29	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	0.132	148.770	0.089	100.00	0.480	71.412

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	REQUERIMIENTO HH/UM				% PARTICIPACION	
			OBRA		EXPEDIENTE		Presu-puesto	Ponde-rado
			HH/UM	%	HH/UM	%		
30	CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	15.575	97.344	16.000	100.00	1.491	145.148
31	ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	2.815	130.688	2.154	100.00	3.099	404.997
32	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	0.126	141.693	0.089	100.00	1.197	169.613
33	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	15.602	97.514	16.000	100.00	1.063	103.688
34	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.173	145.274	2.184	100.00	1.790	260.095
35	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	kg	0.134	151.128	0.089	100.00	1.044	157.704
36	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	13.182	98.864	13.333	100.00	0.542	53.561
37	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	12.278	111.621	11.000	100.00	1.622	181.027
38	ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	2.447	154.057	1.588	100.00	3.990	614.692
39	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	0.089	100.288	0.089	100.00	0.927	92.964
40	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	0.065	118.182	0.055	100.00	0.604	71.420
41	MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	pza	0.060	110.383	0.054	100.00	9.883	1090.871
42	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	1.428	85.667	1.667	100.00	13.374	1145.721
43	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	2.672	106.878	2.500	100.00	2.462	263.088
44	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	3.700	120.256	3.077	100.00	1.863	224.082
45	CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	2.559	115.144	2.222	100.00	4.093	471.241
46	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1.400	93.333	1.500	100.00	3.504	327.046
47	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	1.740	86.994	2.000	100.00	3.220	280.136
48	CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	0.842	87.746	0.960	100.00	1.455	127.695
49	PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	0.771	120.400	0.640	100.00	6.611	796.012
Porcentaje de participación de las actividades analizadas * (1)							151.80	
Total del porcentaje ponderado (Sumatoria del porcentaje de participación) (2)								16094.822
Porcentaje ponderado de participación de mano de obra = (2)/(1)								106.0242

** El porcentaje de participación se ha determinado en función de la participación en el presupuesto, de las actividades estudiadas.*

Para la segunda forma se realizó la observación permanente de algunas actividades por el lapso de una hora, realizando controles cada dos minutos y separando las actividades realizadas por el personal obrero en trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo tal y como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 3.13 Carta de Balance; partida: pista de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $E = 20\text{cm}$

N° MEDICION	OPERARIO			PEON 1			PEON 2			PEON 3		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
	N° MEDICIONES			N° MEDICIONES			N° MEDICIONES			N° MEDICIONES		
CANTIDAD	16	9	5	18	8	4	18	4	8	18	4	8
PORCENTAJE	53.33%	30%	16.67%	60%	26.67%	13.33%	60%	26.67%	13.33%	60%	26.67%	13.33%

TP

TC

TNC

Tabla 3.14 promedio de TP, TC y TNC de acuerdo a la actividad analizada; partida: pista de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E= 20\text{cm}$

	OPERARIO	PEON 1	PEON 2	PEON 3	% PROMEDIO
TP	53.33%	60%	60%	60%	58.33
TC	30%	26.67%	26.67%	26.67%	27.50
TNC	16.67%	13.33%	13.33%	13.33%	14.17
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100.00

Figura N° 11 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: pista de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E= 20\text{cm}$

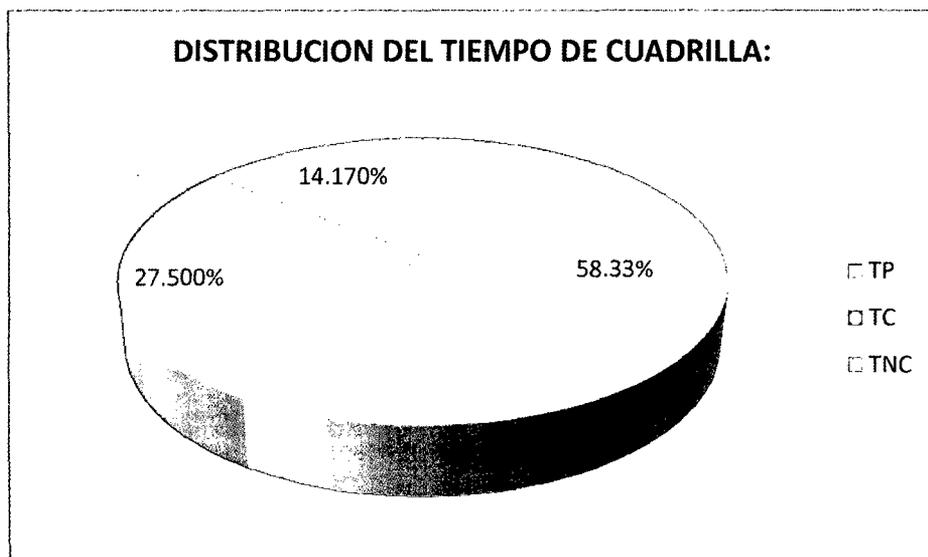


Tabla 3.15 Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; partida: tarrajeo de muro interiores C:A 1:5, E=1.5

TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5			CUADRILLA: 02OP+01PE									HORA:9:30-10:30AM									FECHA: 14/09/2014									
Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
CUADRILLA	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
pañetar													X				X				X				X	X		X	X	
Nivelar con regla																														
Pulido																														
Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
CUADRILLA	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
pañetar		X			X																									
Nivelar con regla	X				X			X	X		X	X		X	X		X				X									
Pulido																X				X										
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
CUADRILLA	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1	O1	O2	P1
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Pañetar								X			X					X		X	X		X	X			X					
Nivelar con regla																												X		X
Pulido	X	X		X	X		X			X																				
Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		

CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																														
Preparar mezcla		X	X		X	X	X	X	X		X				X															X
Echar agua	X			X																										
Acarreo de mezcla											X			X			X			X			X							
Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																														
Preparar mezcla			X			X			X																			X		X
Echar agua																														
Acarreo de mezcla											X			X			X													
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																														
Preparar mezcla			X																									X		X
Echar agua						X			X																					
Acarreo de mezcla											X			X									X							
Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																														
Ir a SS.HH.																														
Caminar con manos vacíos									X															X						
Descansar																					X			X			X			
Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		

CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																														
Ir a SS.HH.																														
Caminar con manos vacíos																					X			X				X		
Descansar																						X	X		X	X			X	
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
CUADRILLA	O1	O2	P1																											
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																														
Ir a SS.HH.																														
Caminar con manos vacíos																X		X												
Descansar													X	X							X									

Tabla 3.16 Carta de Balance; partida: tarrajeo de muro interiores C:A 1:5, E=1.5

Nº MEDICION	OPERARIO			OPERARIO			PEON		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
	Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES		
CANTIDAD	21	3	6	18	6	6	0	24	6
PORCENTAJE	70%	10%	20%	60%	20%	20%	0%	80%	20%

TP

TC

TNC

Tabla 3.17 Promedio de TP, TC Y TNC de acuerdo a la actividad analizada; partida: tarrajeo de muro interiores C:A 1:5, E=1.5

	OP 1	OP 2	PEON	% PROMEDIO
TP	70%	60%	0%	43.33
TC	10%	20%	80%	36.67
TNC	20%	20%	20%	20.00
TOTAL	100%	100%	100%	100.00

Figura N° 12 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: tarrajeo de muro interiores C:A 1:5, E=1.

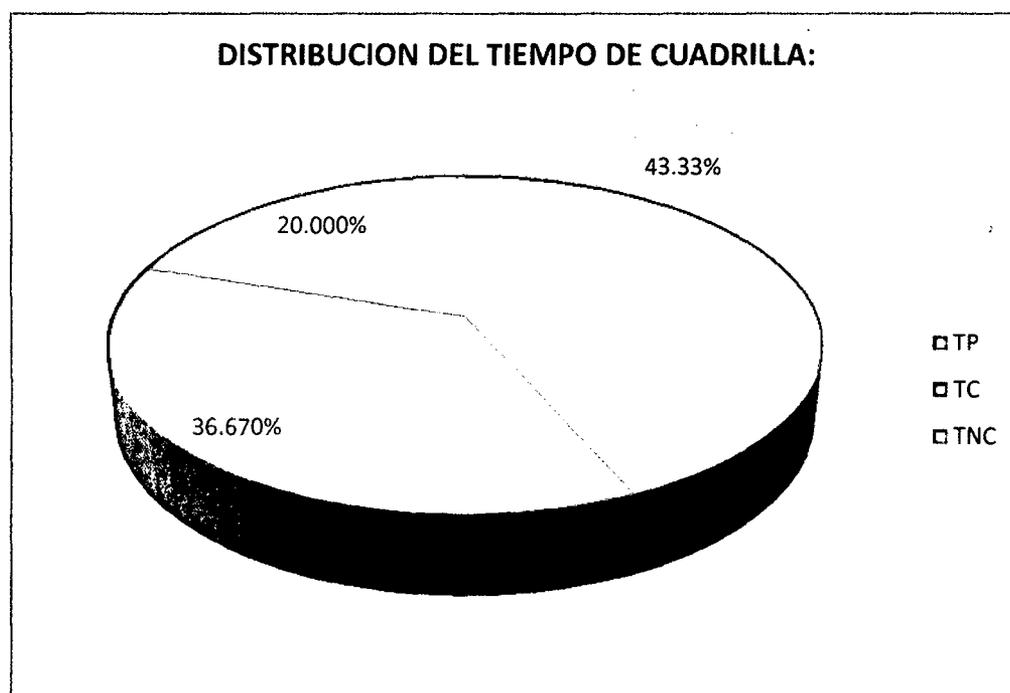


Tabla 3.18 Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; partida: asentado de ladrillo, muro de sogá

ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA			CUADRILLA: 1OP+1OF+1PE									HORA: 10-11AM						FECHA: 04/10/2014												
Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
CUADRILLA	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Colocar mezcla													X	X		X	X			X			X							
colocación de esquineras	X			X			X																				X			
Pegar ladrillo																		X			X			X	X			X		
Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
CUADRILLA	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Colocar mezcla													X		X	X		X	X			X								
colocación de esquineras	X			X	X																									
Pegar ladrillo		X																			X			X	X		X	X		
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
CUADRILLA	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE	OP	OF	PE
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Colocar mezcla							X	X		X			X							X	X		X	X						
colocación de esquineras									X						X	X		X												
Pegar ladrillo	X	X		X	X																						X	X		

Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10					
CUADRILLA	OP	OF	PE																														
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																	
Preparar mezcla		X	X		X	X			X		X																						
Tirar plomada									X																								
Acarreo de ladrillo											X			X			X			X			X			X							
Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20					
CUADRILLA	OP	OF	PE																														
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																	
Preparar mezcla																					X		X			X							
Tirar plomada												X																					
Acarreo de ladrillo			X			X			X			X			X																X		
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30					
CUADRILLA	OP	OF	PE																														
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																	
Preparar mezcla																												X		X			
Tirar plomada																		X															
Acarreo de ladrillo			X			X			X								X			X			X										
Nº MEDICIONES	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10					
CUADRILLA	OP	OF	PE																														
TC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																																	
Ir a SS.HH.																												X		X			
Caminar con manos vacíos																																	
Descansar																																	

Nº MEDICIONES	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
	OP	OF	PE																											
CUADRILLA																														
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																														
Ir a SS.HH.																														
Caminar con manos vacíos																				X										
Descansar							X	X		X	X							X												
Nº MEDICIONES	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
	OP	OF	PE																											
CUADRILLA																														
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																														
Ir a SS.HH.																														
Caminar con manos vacíos												X	X																	
Descansar														X																

Tabla 3.19 Carta de Balance; partida: asentado de ladrillo, muro de sogá

Nº MEDICION	OPERARIO			OFICIAL			PEON		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
	Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES		
CANTIDAD	24	3	3	25	3	2	0	24	6
PORCENTAJE	80%	10%	10%	83.33%	10%	6.67%	0%	80%	20%

TP

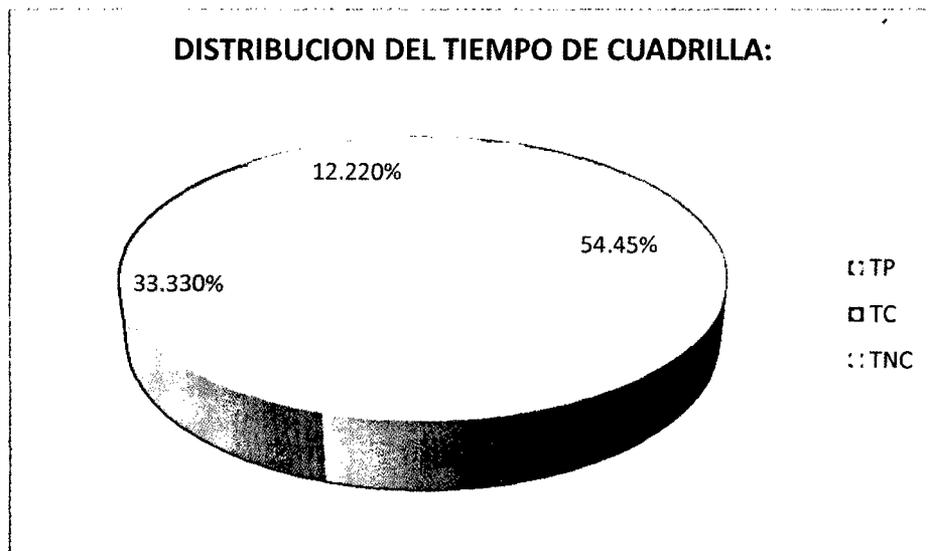
TC

TNC

Tabla 3.20 Promedio de TP, TC Y TNC de acuerdo a la actividad analizada; partida: asentado de ladrillo, muro de soga

	OPERARIO	OFICIAL	PEON	% PROMEDIO
TP	80%	83.33%	0%	54.45
TC	10%	10%	80%	33.33
TNC	10%	6.67%	20%	12.22
TOTAL	100%	100%	100%	100.00

Figura N° 13 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: asentado de ladrillo, muro de soga



Nº MEDICIONES	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
	OP	P1	P2	P3																																				
CUADRILLA																																								
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																								
Colocación de niveles					X				X				X																											
chucear																	X																							

Nº MEDICIONES	11				12				13				14				15				16				17				18				19				20							
	OP	P1	P2	P3																																								
CUADRILLA																																												
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																												
Colocación de niveles																																									X			
chucear	X				X				X								X				X																							

Nº MEDICIONES	21				22				23				24				25				26				27				28				29				30			
	OP	P1	P2	P3																																				
CUADRILLA																																								
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																								
Colocación de niveles	X				X																																			
chucear					X				X				X				X	X			X																			

Nº MEDICIONES	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
	OP	P1	P2	P3																																				
TNC = T. NO CONTRIBUTIVO																																								
Ir a SS.HH.																											X				X				X					
Caminar con manos vacíos	X																				X																			
Descansar																																								

Nº MEDICIONES	11				12				13				14				15				16				17				18				19				20							
CUADRILLA	OP	P1	P2	P3																																								
TNC = T. NO CONTRIBUTIVO																																												
Ir a SS.HH.																																												
Caminar con manos vacíos																									X																			
Descansar										X			X	X	X		X	X	X										X				X											
Nº MEDICIONES	21				22				23				24				25				26				27				28				29				30							
CUADRILLA	OP	P1	P2	P3																																								
TNC = T. NO CONTRIBUTIVO																																												
Ir a SS.HH.																																												
Caminar con manos vacíos		X					X	X																	X				X				X											
Descansar			X	X																																								

Tabla 3.22 Carta de Balance; partida: concreto f'c= 210 kg/cm2 en losa aligerada

Nº MEDICION	OPERARIO			PEON 1			PEON 2			PEON 3		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
	Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES		
CANTIDAD	9	14	7	18	8	4	25	0	5	23	0	7
PORCENTAJE	30%	46.67%	23.33%	60%	26.67%	13.33%	83.33%	0%	16.67%	76.67%	0%	23.33%

TP

TC

TNC

Tabla 3.23 Promedio de TP, TC Y TNC de acuerdo a la actividad analizada; partida: concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losa aligerada

	OPERARIO	PEON 1	PEON 2	PEON 3	% PROMEDIO
TP	30%	60%	83.33%	76.67%	62.50
TC	46.67%	26.67%	0%	0%	18.335
TNC	23.33%	13.33%	16.67%	23.33%	19.165
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100.00

Figura N° 14 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losa aligerada

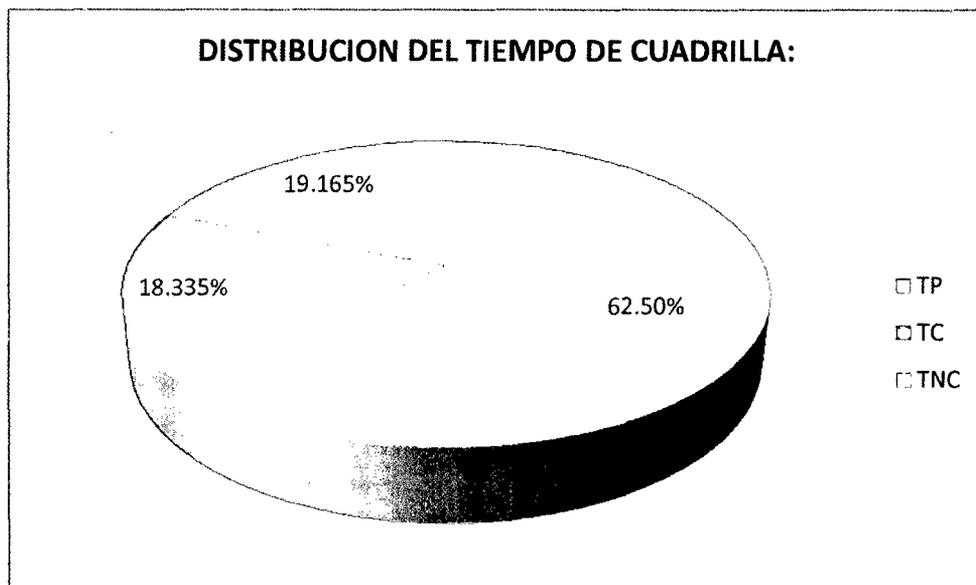


Tabla 3.24 Tipo de trabajo que desempeña cada trabajador de acuerdo a las mediciones en campo; partida: piso de cerámico 40 x 40 cm

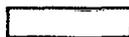
PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm		CUADRILLA: 01OP+01OF										HORA: 10-11AM					FECHA: 22/10/2014													
Nº MEDICIONES	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
CUADRILLA	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Colocar imprimante	X		X		X			X					X		X					X		X				X	X			
Colocar ceramica							X		X	X	X	X					X		X									X	X	
Colocar Fragua																														
Nº MEDICIONES	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
CUADRILLA	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TP = TRABAJO PRODUCTIVO																														
Colocar imprimante			X		X									X	X			X						X		X			X	
Colocar ceramica	X	X		X			X		X									X		X	X	X	X	X		X		X	X	
Colocar Fragua																														
Nº MEDICIONES	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
CUADRILLA	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF	OP	OF
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																														
Preparar mezcla		X		X		X																		X		X				
Cortar cerámica																	X		X		X									

Nº MEDICIONES	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30			
CUADRILLA	OP	OF																														
TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO																																
Preparar mezcla															X		X															
Cortar cerámica					X		X		X																							
Nº MEDICIONES	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15			
CUADRILLA	OP	OF																														
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																																
Ir a SS.HH.													X		X																	
Caminar con manos vacíos																									X							
Descansar																																
Nº MEDICIONES	16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30			
CUADRILLA	OP	OF																														
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO																																
Ir a SS.HH.																																
Caminar con manos vacíos																																
Descansar										X	X	X	X																			

Tabla 3.25 Carta de balance; partida: piso de cerámico 40x40 cm

Nº MEDICION	OPERARIO			OFICIAL		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
	Nº MEDICIONES			Nº MEDICIONES		
CANTIDAD	27	0	3	13	13	4
PORCENTAJE	90%	0%	10%	43.33%	43.33%	13.34%

TP



TC



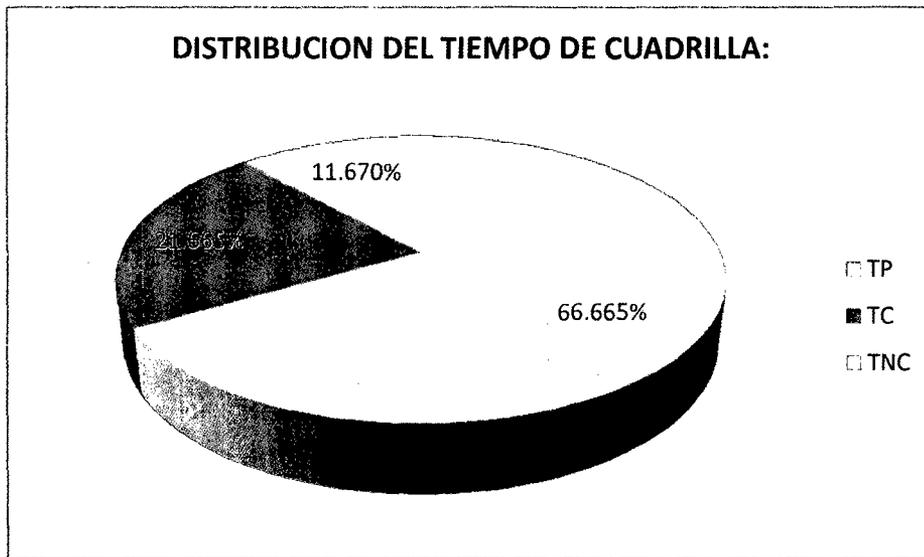
TNC



Tabla 3.26 Promedio de TP, TC Y TNC de acuerdo a la actividad analizada; partida: piso de cerámico 40x40 cm

	OPERARIO	OFICIAL	% PROMEDIO
TP	90%	43.33%	66.665
TC	0%	43.33%	21.665
TNC	10%	13.34%	11.67
TOTAL	100%	100%	100.00

Figura N° 15 Distribución promedio de la cuadrilla en la ejecución de la partida: piso de cerámico 40 x 40 cm



CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Esta actividad se realizó mediante la observación y medición directa del desempeño de los trabajadores en obra y paralelamente se revisó información relativa a la construcción como es el Expediente Técnico.

4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE DATOS

Después de haber recolectado la información en campo se realizó el recuento, clasificación y ordenamiento de los datos obtenidos para su respectiva interpretación de los resultados obtenidos; para realizar dicha interpretación se utilizó cuadros, gráficos y tablas comparativas entre otros instrumentos.

4.3. PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO

Tabla 4. 01 INCIDENCIA DE LA MANO DE OBRA EN EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCION	COSTO DIRECTO(S/.)	PREUPUESTO M.O. (S/.)	% MO/CD
CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA CÍVICA DEL DISTRITO DE HUALGAYOC – CAJAMARCA	7,164,701.47	1,531,819.55	21.38

La tabla 4.01 presenta los datos de participación del costo de mano de obra en relación al costo directo del presupuesto de la obra en estudio; el cual ocupa un 21.38% del presupuesto total.

4.4. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

Para realizar la evaluación del requerimiento de mano de obra se ha seleccionado las partidas con mayor incidencia en el presupuesto; las mismas que se ejecutaron durante los meses de agosto – octubre del año 2014 alcanzando una incidencia del 76.115% en la partida Pavimentación de calles y un 75.688% en la partida Viviendas domiciliarias.

Para realizar la comparación del rendimiento de la mano de obra en el presupuesto, se ha presentado dificultades con las cuadrillas ya que no son necesariamente las mismas en el Expediente Técnico con las que utiliza CAPECO y las que utilizan en obra; razón por la cual se ha considerado para las comparaciones efectuadas en el requerimiento unitario de mano de obra (HH) por unidad de medida (UM) en cada una de las partidas realizadas.

Con los datos de la tabla 3.04 del capítulo III, se ha elaborado la tabla 4.02 del presente capítulo, en la misma que se tiene el resumen de actividades analizadas, de lo cual se puede observar en el gráfico 4.01, la diferencia entre lo obtenido en obra, los valores considerados en el Expediente Técnico y los valores que nos proporciona CAPECO.

Tabla 4. 02 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES ANALIZADAS

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD					
			OBRA		EXPEDIENTE		CAPECO	
			HH/UM	%	HH/UM	%	HH/UM	%
1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.204	100.00	0.224	109.992	-	-
2	PISTA DE CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E= 20\text{cm}$	m2	2.280	100.00	2.200	96.473	1.493	65.483
3	ENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	1.372	100.00	1.000	72.896	-	-
4	CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA CUNETAS	m3	12.931	100.00	12.000	92.797	-	-
5	ENCOFRADO DE CUNETAS	m2	1.819	100.00	1.520	83.557	-	-
6	JUNTAS DE DILATAACION ASFALTICA, $E=1"$	m	0.370	100.00	0.336	90.798	-	-
7	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE MANUAL	m3	4.245	100.00	3.413	80.403	2.000	47.111
8	CONFORMACION DE LA BASE GRANULAR CON AFIRMADO, $E=0.10\text{m}$	m3	5.725	100.00	5.500	96.078	3.400	59.393
9	CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, PARA VEREDAS ACABADO Y BRUÑADO	m3	18.071	100.00	24.000	132.806	-	-
10	ENCOFRADO DE VEREDAS	m2	2.747	100.00	1.920	69.882	-	-
11	EXCAVACIÓN MANUAL PARA BUZONES	m3	6.723	100.00	7.200	107.100	3.200	47.600
12	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE ZANJAS Y BUZONES	m2	0.278	100.00	0.233	83.797	0.067	23.954
13	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO DE TUBERIA CON ARENA FINA, $E=0.10\text{m}$	m2	0.618	100.00	0.489	79.085	-	-
14	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.892	100.00	4.571	77.592	1.143	19.399
15	CONCRETO $F_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN BUZONES	m3	16.394	100.00	16.800	102.477	11.300	68.928
16	ENCOFRADO EN BUZONES	m2	3.040	100.00	1.695	55.751	1.498	49.270
17	TUBERIA DE DESAGUE DE PVC-UF, $D=6"$	m	0.172	100.00	0.240	139.886	-	-
18	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	0.120	100.00	0.096	80.000	0.080	66.667
19	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	3.731	100.00	3.467	92.914	2.290	61.377
20	AFIRMADO COMPACTADO $E=4"$ PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m2	0.532	100.00	0.476	89.455	0.400	75.223
21	CONCRETO C:H 1:10+30% PG. PARA CIMIENTO CORRIDO	m3	7.260	100.00	7.111	97.954	3.520	48.487
22	CONCRETO C:H 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	11.974	100.00	12.800	106.896	8.800	73.491
23	ENCOFRADO DE SOBRECIENTOS	m2	2.593	100.00	1.543	59.486	1.543	59.496
24	CONCRETO C:H 1:10, $E=0.10\text{m}$ PARA FALSO PISO	m2	1.600	100.00	1.600	99.989	0.762	47.613
25	CONCRETO $F_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	m3	9.655	100.00	10.286	106.531	3.840	39.771
26	ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	kg	0.088	100.00	0.089	101.587	0.128	146.286
27	CONCRETO $F_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	10.037	100.00	11.520	114.773	4.900	48.818
28	ENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION	m2	2.598	100.00	1.969	75.788	1.920	73.908
29	ACERO CORRUGADO $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN VIGA DE CIMENTACION	kg	0.132	100.00	0.089	67.218	0.128	96.793
30	CONCRETO $F_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ EN COLUMNAS	m3	15.575	100.00	16.000	102.729	11.600	74.478

N°	ACTIVIDAD	UNI-DAD	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD					
			OBRA		EXPEDIENTE		CAPECO	
			HH/UM	%	HH/UM	%	HH/UM	%
31	ENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	2.815	100.00	2.154	76.518	2.000	71.053
32	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	0.126	100.00	0.089	70.575	0.128	101.628
33	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	15.602	100.00	16.000	102.549	5.800	37.174
34	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.173	100.00	2.184	68.835	2.178	68.630
35	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN VIGAS	kg	0.134	100.00	0.089	66.169	0.128	95.284
36	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ESCALERAS	m3	13.182	100.00	13.333	101.149	9.600	72.828
37	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	m3	12.278	100.00	11.000	89.589	5.280	43.003
38	ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	2.447	100.00	1.588	64.911	1.547	63.214
39	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	kg	0.089	100.00	0.089	99.713	0.128	143.586
40	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	und	0.065	100.00	0.055	84.615	0.055	84.615
41	MUROS DE SOGA DE LADRILLO TIPO KK DE ARCILLA MEZCLA 1:5 X 1.5 cm	pza	0.060	100.00	0.054	90.594	0.042	71.086
42	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	m2	1.428	100.00	1.667	116.731	0.914	63.987
43	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5, E=1.5	m2	2.672	100.00	2.500	93.565	1.333	49.889
44	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5, E=1.5	m2	3.700	100.00	3.077	83.156	1.637	44.238
45	CIELORRASOS CON MEZCLA DE C:A 1:5	m2	2.559	100.00	2.222	86.848	2.600	101.612
46	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1.400	100.00	1.500	107.143	1.000	71.429
47	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	m2	1.740	100.00	2.000	114.951	1.000	57.475
48	CONTRAZOCALO DE CERÁMICO h=10 cm	m	0.842	100.00	0.960	113.965	0.591	70.172
49	PINTURA DE MUROS, COLUMNAS Y VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	0.771	100.00	0.640	83.056	0.378	49.029

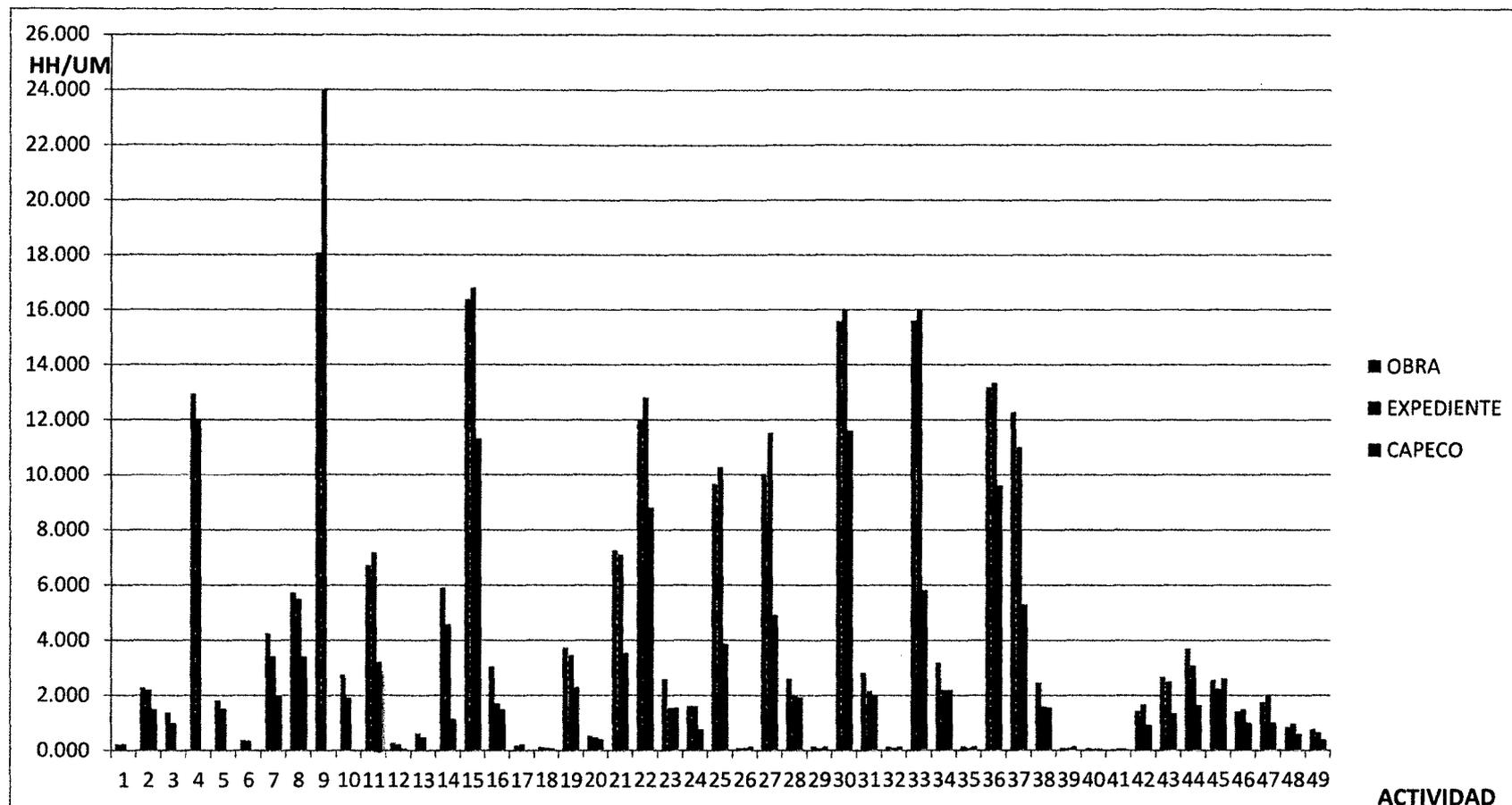
De los resultados de la tabla 4.02, se puede indicar lo siguiente:

Las actividades N° 1, 9, 11, 15, 17, 22, 25, 26, 27, 30, 33, 42, 46, 47, 48 han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en el Expediente Técnico

Sólo tres actividades N° 26, 32, 45 han registrado menor requerimiento de mano de obra que la indicada en CAPECO.

En el caso de las actividades indicadas, se puede apreciar la no relación entre lo obtenido en obra con los datos del Expediente Técnico y CAPECO; siendo este último el que más variación presenta debido a que se considera requerimientos mucho menores a los del Expediente Técnico y los obtenidos en obra así por ejemplo en la actividad 14 el requerimiento considerado es muy bajo con relación al utilizado realmente (19.399%)

Figura N° 4.0 1 Comparación de indicadores de productividad (HH/UM)



FUENTE: Elaboración propia.

En el grafico 4.01 se observa que el requerimiento de mano de obra de casi todas las partidas realizadas en obra son mucho mayores a los requerimientos considerados en CAPECO; También se puede observar que el Expediente varía mucho con relación a CAPECO lo que confirma que los estudios no guardan relación con los que tenemos en el distrito de Hualgayoc - Cajamarca.

4.5. PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

4.5.1. Teniendo en cuenta el requerimiento promedio de HH/UM de las actividades analizadas:

Tabla 4. 03 Requerimiento de mano de obra comparada con CAPECO y Expediente Técnico

OBRA	REQUERIMIENTO (%)	
	CAPECO	EXP. TEC.
CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA CÍVICA DEL DISTRITO DE HUALGAYOC – CAJAMARCA	170.26507	106.0242

De la tabla 4.03 se puede afirmar que la productividad es menor en 70.265 % a los datos proporcionados por CAPECO y menor en 6.024% a los datos proporcionados por el Expediente Técnico.

Asimismo teniendo en cuenta las investigaciones de Virgilio Ghio, que indican que en Lima el promedio de Trabajo Productivo alcanza el 28%, podemos deducir que el trabajo productivo promedio comparado con CAPECO en la ejecución de la obra construcción de la Plaza cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca alcanza el: $(100-70.265)*0.28 = 8.33\%$.

4.5.2. Teniendo en cuenta las actividades de productividad controladas en campo:

Tabla 4. 04 Distribución del trabajo para la actividad pista de concreto observada en campo

N°	ACTIVIDAD	T.P. (%)	T.C. (%)	T.N.C. (%)
1	PISTA DE CONCRETO $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $E= 20\text{cm}$	58.33	27.50	14.17

En la tabla 4.04 se puede observar que el trabajo productivo representa el 58.33% lo que de acuerdo a la tabla 3.04 del capítulo III, ésta actividad tiene un porcentaje de participación en el presupuesto del 31.67% en lo que se refiere a pavimentación de calles.

Tabla 4. 05 Distribución del trabajo para las actividades del ítem viviendas domiciliarias de acuerdo al % de participación en el presupuesto

N°	ACTIVIDAD	% PARTICIPACION	T.P. (%)	PONDERADO	T.C. (%)	PONDERADO	T.N.C. (%)	PONDERADO
2	TARRAJEO DE MURO INTERIORES C:A 1:5, E=1.5	13.374	43.33	20.62	36.67	17.45	20.00	9.52
3	ASENTADO DE LADRILLO, MURO DE SOGA	9.883	54.45	19.15	33.33	11.723	12.22	4.298
4	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA	1.622	62.50	3.61	18.335	1.058	19.165	1.106
5	PISO DE CERAMICO 40 x 40 cm	3.22	66.665	7.64	21.665	2.48	11.67	1.337
TOTAL		28.099	--	51.02	--	32.71	--	16.27

NOTA:

TP = TRABAJO PRODUCTIVO

TC = TRABAJO CONTRIBUTIVO

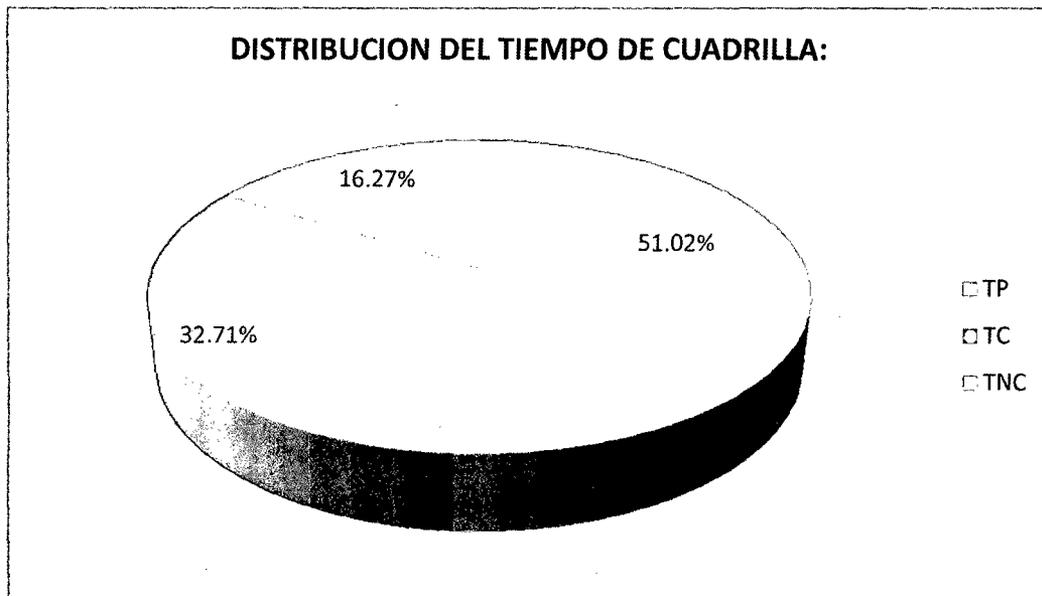
TNC = TRABAJO NO CONTRIBUTIVO

* El porcentaje ponderado se obtiene de la división del porcentaje de participación de cada actividad dividido entre la sumatoria de todas las actividades y multiplicado por cada tipo de trabajo tal y como se puede apreciar en la tabla 4.05.

En la tabla 4.05 se puede observar que el porcentaje de participación en el presupuesto de las actividades analizadas es de 28.099%; además en la actividad N° 5 se obtiene mayor trabajo productivo con un 66.665% la misma que en el porcentaje ponderado disminuye solo al 7.64% debido a que su porcentaje de participación en el presupuesto es de 3.22%.

Lo contrario pasó con la actividad N° 2 donde el trabajo productivo solo alcanzó el 43.33% pero en el porcentaje ponderado alcanza la mayor cantidad con un 20.62% gracias a que su porcentaje de participación en el presupuesto es de 13.374% elevando un poco más el trabajo contributivo ponderado a 17.45% y el trabajo no contributivo ponderado hasta un 9.52%.

Figura N° 4.02 Distribución de los tiempos promedio de las actividades observadas en campo



En el gráfico 4.02 se puede observar que el trabajo productivo promedio ponderado en lo que se refiere a viviendas domiciliarias es 51.02% un dato bastante elevado con respecto a lo obtenido con los datos de la tabla 4.03 que nos da 8.33%; esto debido a que se ha tomado una sola medición por partida y en una sola hora del día.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc considerando las mismas cuadrillas, es menor en 70.265% que la considerada en la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) siendo en promedio el trabajo productivo de 8.33%.
- El requerimiento de mano de obra real para la ejecución del proyecto construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc es mayor en 6.024% al considerado en el expediente Técnico.
- El trabajo productivo promedio según las observaciones realizadas directamente en la obra construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc en la actividad: Pista de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, $e= 20\text{cm}$, de la partida pavimentación de calles es de 57.05% con un porcentaje de participación en el presupuesto de 31.67%; de la misma forma el trabajo productivo promedio ponderado en las actividades Tarrajeo de muros interiores $c:a 1:5$, $e=1.5$, Asentado de ladrillo en muro de soga con juntas de 1.5cm, Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ en losa aligerada y Piso de cerámico 40 x 40 cm de la partida viviendas domiciliarias es de 51.02%; ocupando el trabajo contributivo un 32.71% y el trabajo no contributivo 16.27%.
- La mano de obra considerada en el Expediente Técnico para la ejecución de la obra construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc – Cajamarca es de 21.38% del costo directo.

5.2. RECOMENDACIONES

- En ésta investigación no se consideró desencofrado en las partidas analizadas, por lo que se recomienda a los futuros investigadores tenerlo en cuenta ya que ocupa un amplio porcentaje según CAPECO (entre 20 y 35% del total de las partidas encofrado y desencofrado).
- Debido a la falta de tiempo y costo, en esta investigación no se realizó en su totalidad las observaciones de trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo de las partidas en estudio, por lo que se recomienda a los futuros investigadores utilizar personal capacitado y con experiencia para realizar las distintas mediciones en campo de cada partida y por el tiempo que ésta dure lo que permitirá obtener datos más confiables.
- A los alumnos y ex-alumnos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil realizar futuras investigaciones referente a rendimiento y productividad de mano de obra a nivel de provincias y distritos del departamento de Cajamarca, ya que contribuirán al desarrollo de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Serpell B, A. 2002, Administración de operaciones de construcción, 2da Edic., Edit. Alfaomega, Chile, 291 pág.
- Botero, LF. 2002, Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT, Medellín CO. 128pag.
- Ghio, V. 2002, Productividad en obras de construcción, Diagnóstico, Crítica y propuesta, 1^{ra} Edic., Edit. Fondo Editorial PUC, Perú, 198 pág.
- Serpell B, A. 1986, Productividad en la Construcción. Revista de Ingeniería de Construcción (Santiago de Chile) 59: 53-59
- Varela A, L. 2011, Ingeniería de Costos, Teoría y Práctica en Construcción, Versión Abreviada, México, UNM.
- Parodi, C. 2001, El lenguaje de los proyectos, Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Lima-PE Universidad del Pacífico. ISBN 9972-603-32-6.
- Pellicer,E; Sanz, A; Catalá, J. 2004, El Proceso Proyecto – Construcción, 1^{ra} Edic., Edit. UPV. Valencia, ES 459 pag.
- Cerdán, C. Productividad de la mano de obra en la construcción costarricense. CR. ULACIT. 24 pág.
- Amorós, J. 2009. Estudio de los rendimientos de mano de la obra y su productividad en las edificaciones de la UNC- año 2007. Maestro en Ciencias. Cajamarca, PE. UNC.145p.
- PMI, 2014, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, 5^{ta} Edic., Edit. PMI 2014, USA, 589 pag.
- MTPE, 2007, Boletín de Estadísticas Ocupacionales N° 6, Programa de Estadísticas y Estudios Laborales, III Trimestre del 2007, Lima, PE. 32pag.
- OIT, 2007, Programa de los Indicadores Clave del Mercado de Trabajo, KILM, 5^{ta} Edic. Edit. OIT.
- PMS, 2013, Estudio de Servicios Construcción y Servicios de Ingeniería Conexos en Perú, Pro- Chile 21 pag.

ANEXO N° 2. PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO N° 01: Habilitación y encofrado de buzones.



FOTO N° 02: Colocación de cama de apoyo para tubería de desagüe.



FOTO N° 03: Vaciado de concreto en veredas.



FOTO N° 04: Asentado de ladrillo segundo nivel.



FOTO N° 05: Encofrado de losa aligerada.



FOTO N° 06: Colocación de ladrillo para losa aligerada.



FOTO N° 07: Vaciado de concreto en losa aligerada primer nivel.



FOTO N° 08: Preparación y acarreo de mezcla para tarrajeo en muros



FOTO N° 09: Tarrajeo en muros interiores.



FOTO N° 10: Tarrajeo en fondo de escalera y acabado en esquinas.



FOTO N° 11: Colocación de cerámica en pisos.



FOTO N° 12: Pintado en exteriores