

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA, RECURSOS Y CALIDAD, CON CRITERIOS DEL SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR DEL PROYECTO CASA BLANCA, CHICLAYO

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LINEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

AUTORES:

Br. LUIS ALONZO DE FRANCISCO VALVERDE REBAZA.

Br. JEANPIERRE CARLOS IGOR DIAZ VASQUEZ.

ASESOR:

Ing. MANUEL ANTONIO VILLALOBOS VARGAS

TRUJILLO – PERÚ

2019

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollado por los bachilleres Jeanpierre Carlos Igor Díaz Vásquez y Luis Alonzo de Francisco Valverde Rebaza, denominado:

“PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA, RECURSOS Y CALIDAD, CON CRITERIOS DEL SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR DEL PROYECTO CASA BLANCA, CHICLAYO”

Ing. Manuel Alberto Vertiz Malabrigo
PRESIDENTE
N° CIP 71188

Ing. Carmen Lucia Geldres Sánchez
SECRETARIO
N° CIP 80599

Ing. Mamerto Rodríguez Ramos
VOCAL
N° CIP 3689

Ing. Manuel Antonio Villalobos Vargas
ASESOR
N° CIP 7156

DEDICATORIA

A mis padres Manuel y Mechita:

*Por brindarme su amor, comprensión
y apoyo incondicional forjando en mi principios y valores
los cuales definen la persona que soy ahora.*

A mi Lilita y mis papitos Cesítar y Rosita:

*Más que mis abuelos fueron
mis segundos padres que se preocuparon
y velaron por mí en todo momento.
Gracias por encaminar mi vida por el buen sendero.*

A mi hermano Jonathan.

*Por compartir y estar conmigo en los buenos
y malos momentos.*

Jeanpierre Carlos Igor Díaz Vásquez

A mis madres Aliky y Nicolasa:

*Por todo el sacrificio que realizaron en mi etapa
universitaria brindándome su amor, comprensión
y apoyo incondicional haciendo de mí una mejor
persona e inculcándome valores fundamentales.*

A Arturo:

*Más que mi tío es mi padre que se preocupa y
cree en mí hasta ahora. Gracias por las
palabras de aliento que fueron necesarias para
alcanzar mis sueños con ímpetu.*

A mis amigos y profesores.

*Por enseñarme que el respeto
se gana, la honestidad se aprecia, la lealtad se
devuelve y que la suma de tus logros es directamente
proporcional al esfuerzo que pongas en ellos.*

Luis Alonzo de Francisco Valverde Rebaza.

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a mis padres y hermano
por todo el sacrificio que realizaron
en mi etapa universitaria creyendo en mí.*

*A mis abuelitos que siempre me apoyaron
y que desde el cielo lo siguen haciendo.*

*A mis Tunos que se preocuparon y velaron
por mi desarrollo personal y profesional.*

*A mi Alexca por su apoyo incondicional
y por la motivación que siempre me da.*

*No puedo dejar de agradecerte a ti Alonzo,
por depositar tu confianza para ser tu compañero de tesis.*

*Finalmente, un agradecimiento a mi asesor el Ing. Villalobos
por su paciencia y buen humor a lo largo de este proyecto.*

Jeanpierre Carlos Igor Díaz Vásquez

*Agradezco a mis padres y hermanos de vida
por todas las experiencias y el cariño brindado
en mi etapa universitaria, creyendo en mí sin
juzgarme y apoyándome incondicionalmente
en las decisiones tomadas algunas buenas y
algunas malas pero sin las cuales no sería la
personal que soy ahora.*

*A mis hermanos de rugby que se preocuparon,
pusieron el hombro e hicieron todo tipo de
sacrificios para así juntos llegar a comprender
que en esta vida el único camino para triunfar
es levantarse con más fuerza de cada caída y
seguir adelante hasta llegar a tu objetivo.*

*Como no mencionar a Jeanpierre, compañero
de tesis con el cual ideamos este humilde
trabajo depositando nuestro esfuerzo y
conocimiento.*

*Finalmente, un agradecimiento a mi asesor el
Ing. Villalobos por su paciencia y buen humor a
lo largo de este proyecto.*

Luis Alonzo de Francisco Valverde Rebaza

RESUMEN

La presente investigación se basa en elaborar una propuesta de plan de gestión del cronograma, recursos y calidad con criterios del sistema ultimo planificador aplicado al proyecto Casablanca habilitación urbana etapa I ubicado en el distrito Leonardo Ortiz, Chiclayo.

Este estudio parte de datos tomados en campo y del proyecto consistentes en planos de lotización, redes de agua, redes de alcantarillado, pistas y veredas, memorias descriptivas, presupuesto que incluye planilla de metrados y especificaciones técnicas donde nos refleja el trabajo realizado, los cuales utilizamos para realizar la situación ideal de gestión del cronograma, recursos y calidad aplicando la herramienta Ultimo planificador que facilitara la gestión de la construcción tendiente a evitar pérdidas y lograr eficacia y eficiencia en los procesos; con la implementación de esta herramienta de control y mejora continua en el cual utilizamos un esquema de los planes necesarios en el proyecto, los cuales son Plan maestro, plan intermedio y plan semanal, esto nos ayudara a tener un mejor control en las actividades, suministro de recursos y calidad.

Luego de obtener los resultados de la propuesta con la herramienta “Ultimo planificador” (“Last Planner”), hemos logrado optimizar tiempos y recursos, así como disminuir las perdidas en obra gracias al haber implementado una mejor organización, gestión, comunicación y control de las actividades.

Al haber realizado las propuestas hemos notado una mejora en la productividad en la construcción de la habilitación urbana Casablanca.

ABSTRACT

This research is based on preparing a proposal for a management plan for the schedule, resources and quality with the criteria of the last planner applied to the Casablanca urbanization stage I project located in the Leonardo Ortiz district, Chiclayo.

This study is based on data taken in the field and the project consisting of lotization plans, water networks, sewerage networks, tracks and paths, descriptive reports, budget that includes metrados form and technical specifications where it reflects the work done, which we use to realize the ideal situation of management of the schedule, resources and quality applying the tool “Last planner” that will facilitate the management of the construction tending to avoid losses and achieve efficiency and effectiveness in the processes; with the implementation of this tool of control and continuous improvement in which we use an outline of the necessary plans in the project, which are Master plan, intermediate plan and weekly plan, this will help us to have a better control in the activities, supply of resources and quality.

After obtaining the results of the proposal with the tool “Last Planner”, we have managed to optimize time and resources, as well as reduce the losses in work thanks to having implemented a better organization, management, communication and control of the activities.

Having made the proposals we have noticed an improvement in productivity in the construction of the Casablanca urbanization.

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

Cumpliendo con lo dispuesto en nuestro reglamento de Grados y Títulos de la escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación titulado: **“PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA, RECURSOS Y CALIDAD, CON CRITERIOS DEL SISTEMA ÚLIMO PLANIFICADOR DEL PROYECTO CASA BLANCA, CHICLAYO”**, con la finalidad de cumplir los requisitos para optar el TÍTULO PROFESIONAL de INGENIERO CIVIL.

Los Autores

ÍNDICE

Aprobación de tesis	I
Dedicatorias	II
Agradecimientos	III
Resumen	VI
Abstract	V
Presentación	VI
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de Investigación	1
a) Realidad problemática	1
b) Descripción del problema.....	3
c) Formulación del Problema	4
1.2. Objetivos de la investigación	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Justificación del estudio	5
CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA	6
2.1. Antecedentes del estudio	6
2.2. Marco teórico	10
2.2.1. Filosofía Lean.....	10
2.2.1.1. Antecedentes.....	10
2.2.1.2. Características	11
2.2.1.3. Herramientas	11
2.2.2. Last Planner System o Sistema del Ultimo Planificador (SUP) ..	13
2.2.2.1. Introducción	13
2.2.2.2. Características	13
2.2.2.3. Control y seguimiento de trabajo	15
2.2.2.3.1. Sistema Push vs Sistema Pull	15
2.2.2.3.2. Metodología del Sistema Last Planner.....	15
2.2.2.3.2.1. Programa Maestro	15
2.2.2.3.2.2. Programación por fases: Pull Session	16
2.2.2.3.2.3. Programa Intermedio	16

2.2.2.3.2.4. Plan Semanal.....	18
2.3. Marco Conceptual.....	19
2.3.1. Proyecto	19
2.3.2. Dirección de proyectos	19
2.3.3. Gestión	19
2.4. HIPÓTESIS.....	20
2.5. VARIABLES E INDICADORES.....	21
2.5.1. VARIABLES	21
2.5.2. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES	21
CAPITULO III. METODOLOGÍA EMPLEADA	24
3.1. Tipo y nivel de investigación	24
3.2. Población y muestra del estudio.....	24
3.2.1. Población.....	24
3.2.2. Muestra	24
3.3. Diseño de Investigación.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	24
3.5. Procesamiento y análisis de datos	24
3.5.1. Recolección de información	24
3.5.2. Implementación del sistema last planner al proyecto Habilitación urbana “Casa Blanca” Etapa I.....	26
CAPITULO IV. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	32
4.1. Propuesta de investigación	32
4.2. Análisis e interpretación de resultados	32
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	64
5.1. CONCLUSIONES.....	64
5.2. RECOMENDACIONES.....	65
CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66
CAPITULO VII. ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Variables Dependientes e Independientes	21
Tabla N° 02: Variable Dependiente - Cronograma de tiempos	21
Tabla N°03: Variable Dependiente - Plan de suministro de recursos	22
Tabla N°04: Variable Independiente - Selección de proveedores	22
Tabla N° 05: Variable Independiente - Análisis de cotizaciones	22
Tabla N° 06: Variable Independiente - Decisión de compra.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología de la filosofía de la planificación actual.	14
Figura 2: Metodología de planificación de proyectos con la filosofía "Lean"	14
Figura 3: Habilitación Urbana Casablanca.....	25
Figura 4: Programación maestra en Ms Project	27
Figura 5: Planificación de Trenes de Trabajo	28
Figura 6: Área Total de la Habilitación Urbana	29
Figura 7: Presupuesto descompuesto - Software S10 Costos y Presupuestos	31
Figura 8: Estructura del Plan de Gestión de Calidad	31
<i>Figura 9: Plan Maestro Habilitación Urbana Casa Blanca</i>	<i>32</i>
Figura 10: Plan Intermedio Semana 1 - Semana 6.....	33
Figura 11: Plan Intermedio semana 7 – semana 12.....	34
Figura 12: Plan Intermedio Semana 13 - semana 18	35
Figura 13: Plan Intermedio semana 19 - semana 24.....	36
Figura 14: Plan semanal - Semana N° 1.....	37
Figura 15: Plan semanal - Semana N° 2.....	37
Figura 16: Plan semanal - Semana N° 3.....	38
Figura 17: Plan semanal - Semana N° 4.....	38
Figura 18: Plan semanal - Semana N° 5.....	39
Figura 19: Plan semanal - Semana N° 6.....	40
Figura 20: Plan semanal - Semana N° 7.....	41
Figura 21: Plan semanal - Semana N° 8.....	42
Figura 22: Plan semanal - Semana N° 9.....	43
Figura 23: Plan semanal - Semana N° 10.....	44
Figura 24: Plan semanal - Semana N° 11.....	45
Figura 25: Plan semanal - Semana N° 12.....	46
Figura 26: Plan semanal - Semana N° 13.....	47
Figura 27: Plan semanal - Semana N° 14.....	48
Figura 28: Plan semanal - Semana N° 15.....	49
Figura 29: Plan semanal - Semana N° 16.....	50

Figura 30: Plan semanal - Semana N° 17.....	51
Figura 31: Plan semanal - Semana N° 18.....	51
Figura 32: Plan semanal - Semana N° 19.....	52
Figura 33: Plan semanal - Semana N° 20.....	53
Figura 34: Plan semanal - Semana N° 21.....	54
Figura 35: Plan semanal - Semana N° 22.....	54
Figura 36: Plan semanal - Semana N° 23.....	55
Figura 37: Plan semanal - Semana N° 24.....	55
Figura 38: Plan de suministro de recursos: "Obras Preliminares" - "Vías" - "Alcantarillado".	56
Figura 39: Plan de suministro de recursos: "Agua potable" - "Línea de impulsión" - "Línea de reboce".....	57
Figura 40: Plan de suministro de recursos: "Colector principal" - "Reservorio elevado" - "Cámara de rejillas".....	58
Figura 41: Plan de suministro de recursos: "Cámara de bombeo" - "Cámara de válvulas" - "Caseta de Vigilancia" – “Cercos perimétricos” – “Veredas”....	59
Figura 42: Plan de suministro de recursos: "Sardineles" - "Rampas" - "Jardines y otras obras".....	60
Figura 43: Plan de Gestión de Calidad de las “Vías y Bermas”	61
Figura 44: Plan de Gestión de Calidad del Concreto	62
Figura 45: Plan de Gestión de Calidad de Alcantarillado y agua potable	63

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de Investigación

a) Realidad problemática

La industria de la construcción es una parte importante del sistema económico de un país, por tanto, la verificación de nuevos sistemas de gestión que se implementan en las principales industrias constructoras del mundo y en donde se obtienen excelentes resultados, merece especial atención.

Muchas veces se asocia el crecimiento del sector construcción con el desarrollo de la economía de un país es por eso que las firmas de investigación del mercado Global Construction Perspectives y Oxford Economics (2011, p. 6) nos indica que “la construcción hoy es un mercado de \$ 7,5 trillones que representa 13,4% del PBI mundial. Para 2020, estimamos que la producción de la construcción habrá crecido 70% a \$ 12.7 billones y representará el 14.6% de la producción mundial”. Se destaca que las tres principales economías fueron EE.UU., China y Japón siendo responsables del 39% de la demanda global. Los países europeos también ocupan una posición destacada con un 16%, debido a su avanzado nivel de urbanización. Con relación a los países latinoamericanos, se constata que México y Brasil fueron responsables conjuntamente del 52% del valor agregado de la construcción en América Latina en el 2009. Como resultado de la crisis económica global, la participación del sector construcción en el PIB mundial se ha reducido, representando el 11,0% en el 2010. Así lo señala [Global Construction Perspectives & Oxford Economics, 2011].

La fuente de competitividad de las empresas constructoras en el Perú ha sufrido una serie de impactos frontales y cambios de rumbo a través de los años. En los años 80, bajo condiciones de mercado diferentes, era mucho más rentable invertir en ser más competitivos a través del manejo de contactos, manejo del cambio del dólar, etc. Esto generó un severo deterioro en el nivel competitivo real de las empresas al enfrentarse luego a condiciones de mercado abiertas. En los años 90 e inicios de este siglo se ha perfilado otro esquema de competencia. Muchas empresas constructoras no pudieron ajustarse a las

nuevas condiciones de mercado y han sucumbido. Otras han emprendido viaje hacia la búsqueda de mayor eficiencia con diferentes niveles de profundización y con diferentes resultados a la fecha. [Briceño, 2013]. El sector construcción tiene también un efecto multiplicador sobre el resto de las actividades económicas: cemento, vidrios, madera, servicio de transporte, reparación de maquinarias y equipos. El estudio realizado por la Oficina Económica y Comercial de la embajada de España en Lima denominado “El Sector Construcción en el Perú”, determina que por cada puesto de trabajo directo que se crea en el sector construcción en el país se generan cuatro puestos de trabajo colaterales en la economía [Álvaro Gutiérrez y Eduardo Oliva, 2010].

El sector de la construcción en Perú es una de las actividades económicas más importantes del país. A lo largo de los años ha sido una unidad de medición del bienestar económico nacional. El sector de la construcción tiene un efecto multiplicador: se generan cuatro puestos de trabajo en otros sectores por cada puesto en la construcción y se pagan tres dólares en sueldos en otros sectores por cada dólar gastado en remuneraciones para la construcción. Además de su capacidad de generar empleo por ser intensivo en mano de obra, la evolución de este sector está estrechamente ligada al desempeño de diversas industrias. A ello se debe su relevancia en la evolución de otros sectores y de las principales variables macroeconómicas.

Como industria de la construcción se entiende no solo la actividad de los constructores, sino también desde los profesionales proyectistas hasta los productores de insumos para la construcción. Es decir, que ya sea de manera directa o indirecta, la industria de la construcción genera miles de puestos de trabajo.

Sin duda alguna, la construcción está cambiando de forma impresionante a través de cambios significativos en el modo de gestión que incorporan: calidad, seguridad, especialización, productividad, tecnologías, más información y otras disciplinas de gestión.

Antes, las obras públicas eran totalmente manejadas con presupuesto fiscal, con problemas de plazos que no se cumplían, obras que aumentaban su valor y mucha ineficiencia de gestión.

Muchos son los intentos hechos para mejorar los problemas antes mencionados entre ellos están: La administración de proyectos, la ingeniería concurrente, modelos de procesos, ingeniería del valor, nuevas formas organizacionales, apoyo de información tecnológica, nuevos índices de desempeño, etc. (Ballard, 2008). Aunque los enfoques anteriores contienen interesantes y aparentemente efectivas técnicas, están sumamente fragmentadas y carecen de una sólida base conceptual. Esta base teórica, faltante en las técnicas anteriores, debe ser entendida como una relación entre tres diferentes modelos: conversión, flujo y valor, entendiéndose por valor el nivel de satisfacción del cliente.

El afán de proponer sistemas de planificación eficaces nos lleva a realizar un plan maestro, un plan intermedio, planes semanales de mejoramiento continuo con la finalidad que estas herramientas constituyan una propuesta de una mejor gestión de obras de construcción.

b) Descripción del problema

El contexto donde se presenta el problema está ubicado en la provincia de Lambayeque distrito de Leonardo Ortiz en la ciudad de Chiclayo en donde la empresa Inmobiliaria Centenario desarrolló el proyecto de la habilitación urbana Casablanca la cual consiste en un número total de lotes de vivienda y comercio de 690 con pórtico de ingreso, cerco perimétrico y 10 000 m² de áreas verdes además de obras complementarias como son redes de agua potable, redes de alcantarillado, conexiones domiciliarias de agua y desagüe, pista, veredas, redes de electricidad así como imprimado y asfaltado de calles y obras complementarias. De esta obra se pudo obtener datos reales de rendimientos de cuadrilla y rendimientos de maquinaria también se puede señalar que tuvo algunos problemas técnicos los cuales generaron un retraso dentro de él hubieron demoras en el nivelado de manzanas por la falta de material propio, retrasos en el encofrado y conformación de veredas y retrasos en los pedidos de concreto, reuniones con pobladores de la zona que tenían diferentes

opiniones de acuerdo al proyecto. Hubo también algunas observaciones en seguridad, las cuales fueron levantadas en su momento, así como observaciones de calidad al momento de la entrega por la presión alcanzada al haber excedido los límites de tiempo establecidos.

c) Formulación del Problema

Determinar las características que tendrán el plan maestro, plan intermedio, plan semanal y propuesta de mejoramiento continuo con la finalidad de proponer herramientas de gestión en la ejecución de proyectos.

¿Qué características deberá tener el plan maestro, plan intermedio, plan semanal y plan de mejoramiento continuo para que constituyan unas herramientas eficaces en la gestión de la construcción del proyecto Casablanca?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta de plan de gestión del cronograma, recursos y calidad del proyecto Casablanca habilitación urbana etapa I ubicado en el distrito Leonardo Ortiz, Chiclayo.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Recolectar la información del proyecto consistente en planos de lotización, redes de agua y alcantarillado y pistas y veredas. Memorias Descriptivas, Presupuesto que incluye planilla de metrados y especificaciones técnicas.
- Elaborar el Plan Maestro del proyecto integral.
- Elaborar el Plan Intermedio con criterios de sectorización y utilización de paquetes de trabajo.
- Elaboración del primer plan semanal.
- Elaborar el plan de suministro de recursos.
- Elaborar el plan de gestión de calidad.

1.3. Justificación del estudio

Sirve como antecedente para futuras investigaciones en el rubro de gestión de proyectos.

Económica

- Maximiza la capacidad de la organización, consiguiendo más con menor coste, identificando todas las responsabilidades funcionales de cara al cumplimiento de las metas, siguiendo los lineamientos del sistema ultimo planificador.

Académica

- La investigación es viable ya que con los datos obtenidos contribuimos con el mejoramiento de los procesos de los proyectos de habilitación urbanística del país.
- Sirve para la ejecución de obras futuras que benefician al usuario y a las empresas de construcción.

Social

- Realizada la revisión correspondiente de literatura, se amplía las referencias bibliográficas en relación a la realización de planes de gestión sobre el cronograma, recursos y calidad.

CAPITULO II.

MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Hinostroza (2010) en su investigación “**Evaluación de las Fases de Éxito en el Proyecto “Construcción del Almacén de Productos Terminados (I Etapa) – Kimberly Clark – Perú”**”. Llegando a la conclusión que a través del proyecto de investigación se estudia la gestión de proyectos de construcción del Almacén de Productos Terminados (I Etapa) donde se considera todas las acciones que deben desarrollarse para cumplir con los plazos y costos ya establecidos, volviéndose una necesidad ya establecida. Además de confirmar la dificultad de gestionar un proyecto, considerando como puntos principales la cantidad de personal involucrado, cada uno con diferentes responsabilidades (con diferentes estilos de trabajo, experiencia, conocimiento, etc.). Por lo cual es obligatorio asegurarse, durante todo el desarrollo del proyecto, que el producto buscado se está creando de acuerdo a las expectativas del "cliente" y que todos los involucrados en el proyecto otorguen el esfuerzo necesario para el cumplimiento de los objetivos planteados.

Aguirre (2013) en su investigación: “**Implementación del Sistema del Último Planificador para la Optimización de la Programación en la Construcción de Viviendas Masivas en el Proyecto Nueva Fuerabambas – Apurímac**” tiene como propósito controlar, mejorar y brindar herramientas que ayuden a optimizar los procesos de planificación, para ello se considera el uso del Sistema del Último Planificador o Last Planner System (LPS). Esta metodología del Lean Construction busca aumentar la confiabilidad del flujo de trabajo mediante la medición de Porcentaje de Plan Completados (PPC), como identificador de confiabilidad, y a través de la determinación de causas de no cumplimiento, se procede a aplicar acciones correctivas para eliminar la variabilidad e improductividad, así como los impactos potenciales para mejorar el Porcentaje de Plan Completados, que en el proyecto tiene como relación el costo y duración. Asimismo, con el estudio, se han logrado los

resultados favorables en aspectos de seguridad, márgenes de utilidad, productividad y eficiencia de mano de obra.

Cárdenas (2013) en su investigación **“Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la Ciudad de Puno aplicando lineamientos de la Guía del PMBOK”** el principal aporte del trabajo de investigación es **el desarrollo del planeamiento integral de una construcción aplicando los lineamientos de la GUIA DEL PMBOK.** Llegando a la conclusión que la aplicación de las áreas de conocimientos del PMBOK 2013, sirve como guía para establecer una ruta de planeamiento integral en el proyecto. El éxito de la aplicación dependerá del compromiso de los interesados, así como también del seguimiento y control continuo en los intervalos establecidos según la propuesta de planificación. Asimismo, la aportación de ideas de las diferentes áreas para la mejora continua en la planificación, ejecución, control y seguimiento aportará para mejorar los procesos considerados en la planificación. Finalmente, al tener una programación y flujo lineal la producción no presentara tiempos muertos de mano de obra, ya que, si se presentan restricciones no solucionadas en su debido tiempo, las cuadrillas podrían pasar a otra vivienda; sin embargo, esto no es muy saludable por el desorden que se genera en los trenes de trabajo, es por esto que el continuo control y levantamientos de restricciones por parte del área técnica de la obra es de suma importancia.

Gordillo-Otárola (2014) en su investigación **“Evaluación de la Gestión de Proyectos en el Sector Construcción del Perú”** *se propuso* conocer las características y causas principales de la problemática que viene atravesando la gestión de proyectos en las empresas constructoras del Perú. Siendo el principal aporte **la evaluación de comparaciones y el análisis de las características individuales del sector construcción.** Llegando a la conclusión que la gestión de proyectos de construcción en el Perú se desarrolla por ingenieros quienes desempeñan el rol de líderes de proyectos, destacando en sus cargos por ser buenos profesionales, buenos comunicadores, y buenos planificadores. Corresponde a ellos la motivación de su equipo de trabajo, el establecimiento de metas, y de un presupuesto

para el arranque del proyecto. Se puede decir que la gestión de proyectos carece de una visión holística porque se enfoca en los costos y en el control presupuestario, sin retroalimentación constante y midiendo resultados en base a entregables no importando mucho el tiempo utilizado. Esta falta de una visión completa se manifiesta en el poco uso de herramientas tecnológicas para el control de los proyectos, en la falta de estándares de calidad, y de puntos de control frecuentes. Este aspecto se agudiza debido al enfoque técnico –ingenieril de los proyectos en desmedro de la capacidad de gestión. Asimismo, a pesar de que en el mercado hay una amplia gama de software específicos para la gestión de proyectos en el sector construcción, en el Perú solamente un 38% de las empresas constructoras los utilizan. Hay otro grupo de empresas que llevan el proyecto con el apoyo de Excel que básicamente son hojas de cálculo, confirmando el hecho de que la planificación y el control se basan en los costos por encima de la calidad o del tiempo de ejecución. Finalmente, se encontró que el proceso de gestión de proyectos sí está relacionado con el tamaño de las empresas constructoras. Todas las medianas y grandes empresas elaboran actas de constitución para el inicio del proyecto, evidenciando un inicio formal de sus proyectos, así como también, incorporan software para una mejor gestión. En cambio, es entre las micro empresas que predomina la falta de planificación y del uso de herramientas de tecnología de la información, limitando la eficiencia y eficacia de la gestión de sus proyectos.

García-Velarde y Morales (2017) en su investigación **“Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la Reducción de Costos de una Empresa de Proyectos Industriales y Mineros”**. Caso: Proyecto **“Obras Eléctricas e Instrumentación – Reubicación De Ciclones Etapa II”** siendo el principal aporte del trabajo de investigación **la implementación de la gestión para la planificación de proyectos**. Concluyendo que la gestión de la planificación de proyectos, la cual muestra una debilidad en el proceso de planificación, lo cual se ve reflejado, según el análisis realizado. En base a ello se planteó la propuesta para la gestión de planificación de proyectos en base a los lineamientos PMBOK, la cual se

organiza en tres etapas: La Etapa I, contiene 09 procesos que nos permiten obtener 07 entregables básicos (Acta de Constitución, Registro de interesados, Matriz de trazabilidad de requisitos, Enunciado del alcance del proyecto, Estructura de Desglose de Trabajo, Lista de Actividades, Cronograma del proyecto). La Etapa II, contiene 05 procesos de los cuales se obtiene 04 entregables (Presupuesto total del proyecto, Plan de gestión de Calidad, RRHH y Comunicaciones). La Etapa III, contiene 04 procesos logrando obtener 03 entregables (Plan de Gestión de Riesgos, Interesados y Adquisiciones). En este sentido, la propuesta genera una mejora en la planificación de la gestión del proyecto y el agrupamiento de los entregables se obtiene el Plan para la Dirección de Proyectos.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Filosofía Lean

2.2.1.1. Antecedentes

El origen de la filosofía denominada “Lean Construcción”, origina en el país de Japón en su industria automotriz alrededor de finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, nace como una fase de reconstrucción en las industrias tras la segunda guerra mundial, por lo que estas con los pocos recursos que les quedaba agregando a esto un escenario desolado, donde el escaso financiamiento y los recursos limitados fueron motivos suficientes para ponerse en pie y dar inicio a un planteamiento eficiente de producción. Es así que por los años 1950 los ingenieros Shigeo Shingo y Taiichi Ohno dieron inicio al Toyota Production System. Botero (2014) afirma: “La idea fundamental en el sistema de producción de Toyota era la producción de cantidades de productos relativamente pequeñas a un costo muy bajo, empleando los conceptos de eliminación del desperdicio y la mejora continua” (p 90). La empresa automotriz tuvo la necesidad de elaborar una línea de producción donde sea más fácil el flujo de materiales y se tenga la rapidez de fabricar otros productos en cantidades menores. Debido al gran éxito que tuvo el sistema que aplicaba Toyota, hizo que estos pasaran las fronteras de Japón y se expandan por todo el mundo.

Introduciéndolo al campo de la construcción, enfocándolo en los típicos problemas repetitivos, por ello a lo largo de los años se ha tratado de realizar mejoras a los problemas de la administración general de proyectos de construcción.

Es así que en busca de proponer mejoras se destaca el ingeniero irlandés Lauri Koskela quien en 1992 publica un documento titulado “Application of the New Production Philosophy to Construction”, donde Lauri (1992) afirma: “sistematizando los conceptos más avanzados de la administración moderna (Mejoramiento Continuo, Justo a Tiempo) que junto con la ingeniería de métodos se reformula los conceptos tradicionales de planificar y controlar obras” (p 105). Dando una nueva proposición acerca de una nueva filosofía de “Control de Producción”.

2.2.1.2. Características

Lean Construction es una filosofía orientada hacia la administración de la producción en la industria de la construcción, este tiene como objetivo la eliminación de las actividades que no agregan valor. Ghio (2013) afirma: “Al igual que el Lean Production, esta teoría implica un enfoque en la reducción o eliminación de pérdidas” (p 31). Por lo que también se refiere a que el valor se maximice y los desechos se minimicen.

Para alcanzar estos objetivos, esta teoría sugiere fortalecer el sistema de gestión de producción, asimismo los procesos, por los que se enfoca en el correcto manejo de un sistema de planificación operacional y la mejora en el diseño del proceso. Ghio (2013) afirma: “La planificación y las técnicas de control empleadas reducen las pérdidas a través de mejorar la confiabilidad de los flujos, el cual se logra reduciendo la incertidumbre y variabilidad, el cual permite la mejorar de la performance en las actividades durante el flujo de trabajo” (p 24).

2.2.1.3. Herramientas

Para cumplir con lo planteado en la filosofía de Lean Construction, se debe de aplicar las siguientes herramientas:

- **Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)**

Esta herramienta conocida por su término en inglés Work Breakdown Structure (WBS) actúa listando las fases y procesos que debe de realizarse en obra, definiendo el alcance de los mismos. Así mismo esta herramienta es de gran importancia en el área de producción y costos, porque sirve como base para la elaboración del cronograma maestro. La elaboración del desglose debe realizarse de manera progresiva y representar el alcance completo del proyecto lo que significa que para elaborar un EDT se debe proceder de lo general a lo particular. Botero (2014) afirma: “El propósito del EDT es documentar el alcance del proyecto, su forma jerárquica permite una fácil identificación de los elementos finales, siendo un elemento exhaustivo en cuanto al alcance del proyecto” (p 33).

- **Diagrama de flujos.**

Estos diagramas determinan como debe de realizarse los procesos, cuál debe ser la interacción entre aquellas actividades que las componen, quienes son los encargados de cada actividad, los puntos de control, así como documentos de calidad que debe de aplicarse y todas las restricciones que deberán levantarse. En este tipo de diagrama se puede observar que se debe de controlar para obtener una buena calidad del producto y que se deberá de realizar en caso se tenga un producto no conforme.

- **Sectorización**

Consiste en dividir el área de trabajo en pequeños sectores, cada uno deberá comprender un día de trabajo, de manera que se conseguirá repetición en los trabajos aprovechando así la curva de aprendizaje. Se tomará en consideración los criterios para designar las cantidades de trabajo a través de un metrado balanceado, con el objeto de obtener la cantidad de volumen de trabajo y la distribución de los esfuerzos por igual.

- **Tren de Trabajo**

En tren de actividades permite que cada tarea del Plan Maestro pueda ser explotada a mayor nivel de detalle, permite un flujo constante de las cuadrillas, mejora el cumplimiento de los hitos y elimina las holguras y desfases. “Es un término ampliamente utilizado en la nueva industria de la construcción por la obligación de crear actividades que vayan conectadas como vagones, una detrás de otra, generando una relación de dependencia y reducción general de holguras (holguras mínimas, o ninguna, de esto depende que tan agresiva puede ser una programación), mediante la conversión de todas las actividades del tren en críticas. El término tren está bien usado en actividades netamente concatenadas para mejorar el rendimiento en la obra”. (Ghio, 2013, p.115)

2.2.2. Last Planner System o Sistema del Ultimo Planificador (SUP)

2.2.2.1. Introducción

Last Planner System es un método de trabajo basado en la filosofía Lean, cuyo objetivo es conseguir un flujo de trabajo continuo y una disminución de las pérdidas o tareas que no aportan valor. Tradicionalmente, se asocia el nacimiento de Last Planner System a la tesis “The Last Planner System of Production Control” de Glenn Ballard (2000) para optar al grado de Doctor, que estableció los procedimientos para mejorar la fiabilidad del flujo de trabajo, diseñando un protocolo de actuación y las herramientas de medida de la productividad, esto supone una evolución y mejora de las herramientas tradicionales de programación en cascada.

2.2.2.2. Características

El sistema Last planner realiza la planificación de lo que debería hacerse y lo que realmente se puede hacer, este se puede mejorar significativamente si obtenemos información confiable y en conjunto con los últimos planificadores. El Last Planner o último planificador es quien asigna las tareas a los trabajadores para asegurar un flujo de trabajo, estos pueden ser ingenieros, maestros de obra, subcontratistas, jefe de cuadrilla y muchos otros actores presentes en los proyectos. Según Campero M. & Alarcón L (2008, p.407) “El Ultimo Planificador típicamente es responsable de la capacidad de las unidades de producción, de sus rendimientos y de la calidad de sus productos”.

- Se Puede, Se Debería y Se Hará.

En la gestión tradicional, maestros de obra, capataces y otras personas que participan directamente en la ejecución del trabajo planifican las tareas a ejecutar en función de aquello que DEBE ser hecho, dando por hecho que los recursos necesarios estarán disponibles cuando se necesiten, sin tener en consideración si realmente PUEDE ser hecho. La presión a la que se ve sometida el último planificador, dado que será evaluado por el cumplimiento de la programación, unida a la escasa y tardía información, recursos o prerequisites, hace imposible que el SE HARÁ coincida con el DEBE, provocando un incumplimiento del programa y una improvisación en la gestión del trabajo.



Figura 1: Metodología de la filosofía de la planificación actual.
 (Fuente: Rodríguez, Alarcón y Pellicer, 2011)

En contraposición el método Last Planner System proporciona herramientas fundamentales que antes de decir lo que “se hará” se tenga conocimiento e identifique lo que “se puede” hacer y posteriormente acordar lo que “se hará” durante la semana (representado en la figura N°2), así se evita que las actividades se detengan por alguna restricción.



Figura 2: Metodología de planificación de proyectos con la filosofía "Lean"
 (Fuente: Rodríguez, Alarcón y Pellicer, 2011)

2.2.2.3. Control y seguimiento de trabajo

2.2.2.3.1. Sistema Push vs Sistema Pull

Un sistema de programación que se basa en Pull (jalar) solo asigna el trabajo cuando se le necesita, en función a la optimización del uso de recursos. Por otro lado, un sistema de planificación que se basa en push (empujar) asigna el trabajo diariamente lo que hace que haya un flujo reducido y se eleven los costos del proyecto.

La industria de la construcción por lo general ha trabajado con sistemas orientados a empujar el día a día (Sistema Push), esta decisión implica la posibilidad de obstaculizar un trabajo paralelo y la indiferencia por la cantidad de equipo y mano de obra disponible. Todo esto genera un elevado desperdicio y es la razón principal de que los capataces y maestros siempre se quejen de la ausencia de mano de obra para realizar los trabajos. Por lo contrario, last planner system se basa en un sistema Pull, donde toda su programación se realiza de atrás hacia adelante, teniendo como ventaja que las actividades se inician cuando realmente sea necesario y se alcanzara ver con anticipación los posibles conflictos entre actividades. Según Ghio, V. (2013) menciona que “a diferencia del Sistema Push, el Sistema Pull solo permite que los recursos e información puedan ingresar al proceso de producción si el proceso es capaz de realizar dicho trabajo” (45 p).

2.2.2.3.2. Metodología del Sistema Last Planner

Este sistema posee tres niveles de planificación donde se va puliendo el plan, disminuyendo la incertidumbre y reconociendo lo que se “debe” y lo que “puede hacerse” pudiendo identificar las restricciones para luego removerlas. Estas planificaciones son a largo plazo (Programa Maestro), a plazo intermedio (Planificación Intermedia o Lookahead) y a corto plazo (Planificación Semanal). Esta metodología puede desarrollarse con ayuda de programas como Ms Project, primavera, Excel, entre otros.

2.2.2.3.2.1. Programa Maestro

En todos los proyectos de construcción se tiene que contemplar un “Programa Maestro” o también llamado “Master Schedule”, esta programación establece las tareas que “deberían” hacerse, incorporando

una planificación donde todas las actividades del proyecto tienen relación entre el tiempo y el espacio, fijando los hitos (acontecimiento importante) exigidos para el cumplimiento de los plazos establecidos en el alcance del proyecto.

El Cronograma Maestro es importante para reconocer los hitos de control del proyecto; por lo tanto, la información manejada debe ser de una fuente confiable para lograr una eficiente elaboración. Sin embargo, el Cronograma Maestro establecido desde el inicio de la obra no es estable en el proceso de construcción, por lo tanto, se debe realizar modificaciones cuantas veces sea necesario y requerido.

2.2.2.3.2.2. Programación por fases: Pull Session

En proyectos largos y difíciles el programa maestro puede mostrar actividades solo en términos generales por lo que puede llegar a ser inmanejable. Por lo expuesto el programa maestro puede separarse en fases.

La pull session (sesión de extracción) es una reunión de los participantes de cada empresa o especialidad para planificar en equipo el desarrollo del programa para cada fase del proyecto. Estos decidirán cómo debe ejecutarse el trabajo (orden, duración, etc.), esta subdivisión con actividades más detalladas del Plan maestro nos asegurará una mejor predicción en los hitos y en la viabilidad de su cumplimiento.

2.2.2.3.2.3. Programa Intermedio

Para poder entender bien el Lookahead Planning (Planificación Intermedia), se requiere de la definición de control de flujo de trabajo, donde Ballard, G (2014) considera que este componente, “consiste en lograr que el trabajo se desarrolle en el momento y con la secuencia esperada alrededor de la unidad de producción determinada”. (69 p)

Para poder definir este flujo de trabajo, en el proceso de Lookahead Planning, Ballard, G (2014) sugiere “una visión de 4 a 6 semanas, según se determine por el equipo de la obra, al cual se denomina Lookahead Window. Dentro de esta ventana es donde se desglosan todas las tareas colocadas en el Cronograma Maestro (Master Schedule) y se procede con el Análisis de Restricciones (Constraints Analysis). Luego, este

análisis se puede obtener una Reserva de Trabajo Ejecutable (Workable Backlog), la cual se refiere a las actividades que están libres de restricciones y, por lo tanto, se pueden realizar en caso de que exista algún percance en una alguna tarea que sí está sujeta a restricciones en el momento requerido”. (70 p).

Finalmente, se procede analizar las Causas de No Cumplimiento. Realizamos este análisis con el objetivo de mostrar lecciones aprendidas para evitar que se vuelvan a repetir los mismos errores. También, este análisis señala cuáles son las causas más comunes de fuente de error para identificarlas y buscarles una mejor solución. El proceso de Lookahead se lleva a cabo mediante el Análisis de Restricciones, el cual conlleva los procesos de “alistar” tareas mediante la revisión y el Sistema Pull.

Por lo tanto, decidiremos que el objetivo principal es controlar el flujo de trabajo. Lookahead Planning se entiende como un intervalo de tiempo en el futuro que permite tener una idea de las actividades que se ejecutaran en el proceso, para lo cual se debe coordinar y corregir todas las restricciones que puedan existir para que las actividades sucesoras sean realizadas con éxito. Recordemos que control de flujo de trabajo es hacer que el flujo (información o materiales) se muevan entre las unidades de producción en una secuencia y a una velocidad deseada. Por otro lado, para mantener este flujo, se debe coordinar el flujo del diseño, abastecimiento, e instalación a través de las unidades de producción.

Ballard, G (2014) menciona como concepto “Lookahead” “es una palabra tomada del inglés que significa mirar hacia adelante lo que implica planificar con anticipación tomando la precauciones que de por sí las restricciones generan en la construcción y mirando el futuro inmediato. El Lookahead Planning tiene un parámetro que define un intervalo de tiempo en el cual se detalla la programación del Cronograma Maestro, este el Lookahead Window. El Lookahead Window es la ventana o intervalo de tiempo, antes del inicio programado, en el cual las actividades del Cronograma Maestro son detalladas, revisadas o

alistadas. Lo normal es que una ventana intermedia abarque un período futuro de entre 3 y 12 semanas”. (72 p)

Para que sea establecido un programa que agrupe actividades en un periodo relativamente grande sin que la variabilidad tome postura en el retraso de las tareas, se debe planificar a detalle. Las revisiones son dadas por el Last Planner, esta parte se realiza cuando la actividad es considerada para formar parte del Lookahead Planning. Ballard, G (2014) dice que “sólo debe ingresar a la Planificación Intermedia aquellas actividades que, según el planificador, tengan una alta probabilidad de ser ejecutadas en la fecha programada. Por otro lado, si el planificador no está seguro de que las restricciones pueden ser resueltas, se deben de retardar dichas asignaciones. La revisión es la primera oportunidad que se presenta para comenzar a estabilizar el flujo de trabajo, ya que se está tomando conocimiento que existen actividades que, llegado el momento, no podrán ejecutarse por no tener sus restricciones liberadas”. (73 p)

2.2.2.3.2.4. Plan Semanal

En este último nivel de planificación, se desarrolla a mayor rasgo y detalle el programa. Además, en esta etapa, se pretende incrementar la calidad del Plan de Trabajo Semanal (PTS), el cual cuando se combina con el proceso de Lookahead Planning (Planificación Intermedia) tiene como principal objetivo el control de las unidades de producción para garantizar y generar el correcto control del flujo de trabajo y lograr mayor calidad tomando medidas correctivas y mediante el aprendizaje continuo.

Para Serpell A. & Alarcón L. (2011) las medidas que se deben tomar en consideración son las siguientes: “la correcta selección de la secuencia del trabajo, la correcta cantidad de trabajo seleccionada (balance entre capacidad y carga), el cual mejora, debido a la curva de aprendizaje. Esta curva indica que a medida que la construcción de la obra continúe su flujo, las unidades de producción (cuadrillas) van adquiriendo experiencia y realizando los trabajos de manera eficaz y eficiente reduciendo en tiempo de ejecución, y la definición exacta del trabajo a

realizarse indicando el responsable de cada actividad y que se desarrolló como se indica, es decir, tener la certeza y seguridad que las actividades se van a cumplir.” (85 p)

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos (PMBOK, 6ta Ed, 2018). Un proyecto surge como respuesta a una problemática o a una oportunidad, buscando convertir una idea en una realidad. Puede definirse al proyecto como la ruta para la adquisición de un conocimiento específico en una determinada área o situación en particular. Esto se hace a través de la recolección y el análisis de datos. Entonces se entiende que el proyecto es una herramienta o instrumento que pretende recopilar, crear y analizar, de forma sistemática, un conjunto de datos y antecedentes, para la obtención de resultados esperados (Thompson, 2011). Sin embargo, es necesario aclarar que las acciones que constituyen un proyecto no pueden ser repetitivas, debiendo tener una duración específico y estar formalmente organizadas (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2010).

2.3.2. Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son:

Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre.

2.3.3. Gestión

La gestión puede definirse como el proceso que emprende una o más personas con el objetivo de coordinar las actividades laborales de otro grupo de individuos. Otra forma de definir este término es como la

capacidad con que cuenta una organización para definir sus propósitos y posteriormente alcanzarlos utilizando los recursos disponibles de manera eficiente (Rebolledo, 2012).

La gestión implica la búsqueda de la calidad. Y según Garvín (2009) la calidad posee ocho dimensiones: las cuales se presentan a continuación:

- **Rendimiento:** Es una característica operativa del producto o servicio, que mide lo generado a partir de los recursos utilizados.
- **Características:** Dentro del enfoque de calidad se valoran los extras o complementos que se ofrecen con el producto o servicio.
- **Confiabilidad:** La probabilidad de ausencia de defectos o averías durante el uso del producto, por un tiempo específico.
- **Conformidad:** Mide el grado en que el diseño del producto y sus características operativas cumplen las normas establecidas, es decir que reúne las condiciones ofrecidas a los clientes.
- **Durabilidad:** Tiempo de vida del producto o de los beneficios obtenidos por el servicio.
- **Utilidad:** La facilidad con la que puede ser reparado el producto por un usuario no capacitado.
- **Estética:** El aspecto, tacto, gusto u olor del producto. Esto varía notablemente de un producto a otro.
- **Calidad percibida:** Mide la percepción que tiene el cliente de la calidad con la que cuenta el producto o servicio. Hipótesis

2.4. HIPÓTESIS

La propuesta del plan de gestión del plazo de ejecución, recursos y calidad constituye una herramienta que facilita la gestión de la construcción tendiente a evitar pérdidas y lograr eficacia y eficiencia en los procesos.

2.5. VARIABLES E INDICADORES

2.5.1. VARIABLES

Tabla N° 01: Variables Dependientes e Independientes

VARIABLES DEPENDIENTES	Cronograma de Tiempos
	Plan de suministro de Recursos
VARIABLES INDEPENDIENTES	Selección de Proveedores
	Análisis de Cotizaciones
	Juicio de Expertos

2.5.2. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

Tabla N° 02: Variable Dependiente - Cronograma de tiempos

VARIABLE DEPENDIENTE	CRONOGRAMA DE TIEMPOS	
Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Plazo total y plazo parcial	Resultados Análogos	Diagrama de Gantt

Tabla N°03: Variable Dependiente - Plan de suministro de recursos

VARIABLE DEPENDIENTE	PLAN DE SUMINISTRO DE RECURSOS	
Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Fecha de suministro de materiales y equipos	Hitos en el cronograma de tiempos	Diagrama de Gantt con hitos para el suministro de recursos

Tabla N°04: Variable Independiente - Selección de proveedores

VARIABLE INDEPENDIENTE	SELECCIÓN DE PROVEEDORES	
Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Número de proveedores seleccionados	Unidades	Estudio de mercado

Tabla N° 05: Variable Independiente - Análisis de cotizaciones

VARIABLE INDEPENDIENTE	ANÁLISIS DE COTIZACIONES	
Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Cuadro de cotizaciones	Análisis Cualitativo	Parámetros de la Empresa

Tabla N° 06: Variable Independiente - Decisión de compra

VARIABLE INDEPENDIENTE	DECISIÓN DE COMPRA	
Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Proveedor seleccionado	Unidades de Compra	Órdenes de Compra

CAPITULO III.

METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo y es aplicativo porque se va a utilizar metodologías y procedimientos para realizar los diseños de gestión proyectados.

3.2. Población y muestra del estudio

3.2.1. Población

➤ Habilitación Urbana Casablanca

3.2.2. Muestra

➤ Habilitación Urbana Casablanca

3.3. Diseño de Investigación

- Por ser una investigación descriptiva y aplicativo el esquema del diseño es el siguiente:

M : O

M: Habilitación Urbana Casa Blanca

O: Flujo de Actividades y Rendimientos

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

- **Observación:** En el campo de estudio se tomaron los datos necesarios para la investigación.
- **Análisis de documentos:** Se tendrá que realizar revisiones de proyectos de investigación, tesis similares a nuestro tema.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Recolección de información

Para Desarrollar la tesis hemos recolectado los datos, tiempo donde se ejecutó la obra y se pudo recolectar el material técnico, es decir planos y especificaciones técnicas.

La decisión de llevar a cabo una propuesta de plan de gestión del cronograma, recursos y calidad, es por haber podido presenciar el proceso constructivo de la obra. Es así como se identificaron todos los desperdicios que llevaron a la obstrucción del flujo productivo del

proyecto, lo que implicó un mayor plazo, disminución de la calidad y aumento de los costos.

❖ **Características del proyecto**

El proyecto Casablanca es una habilitación urbana que se encuentra ubicada a pocos minutos del Óvalo de la Av. Agricultura con Chiclayo, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Esta habilitación urbana cuenta con obras completas como reservorio elevado, cámara de bombeo, cámara de rejillas, línea de impulsión, agua, desagüe, luz, alumbrado público además de contar con 690 lotes de vivienda y comercio también tiene áreas de recreación las cuales tienen cancha de pavimento para vóley, cancha de gras sintético para soccer, 10000m² de áreas verdes. Según el plan inicial la obra tiene una duración de 165 días calendario desde la entrega del terreno iniciándose en junio del 2018 y finalizando en diciembre del 2018 este proyecto tiene un presupuesto de s/.10'000,000 incluidos IGV y gastos generales, cuenta con alrededor de 100 obreros y un equipo de personas como se muestra en el anexo N° 6.



Figura 3: Habilidad Urbana Casablanca
Fuente: Centenario Inmobiliaria

❖ **Planos del proyecto**

Los planos del proyecto se encuentran modelados en AutoCAD y se han dividido en 4 especialidades Arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, estructuras. Las cuales hemos elegido para el estudio del proyecto.

Al tener los planos en 2D hemos podido obtener las medidas y tener un dimensionamiento claro del proyecto para así poder planear con mayor detalle el flujo de las actividades y obtener un mejor control del proyecto y sus diferentes procesos a desarrollar.

❖ **Especificaciones técnicas**

Las especificaciones técnicas son muy importantes para el desarrollo de una programación y para el desarrollo del proyecto ya que estas nos brindan información fundamental de todos y cada uno de sus elementos; así como procesos constructivos y la verificación de calidad siendo estos esenciales para el correcto desarrollo de las actividades a programar obteniendo una mejor percepción de lo que es el proyecto y de las restricciones hasta donde este puede llegar.

3.5.2. Implementación del sistema last planner al proyecto Habilitación urbana “Casa Blanca” Etapa I.

Pull Session:

El Last planner empieza con una pull session, esta será la primera reunión de los participantes del proyecto constructivo con la finalidad de planificar la obra.

Aquí se obtendrá un plan inicial con sus respectivos hitos, esto será con la ayuda de Post-it los cuales nos facilitaran la perspectiva de la obra como muestra en el anexo N° 5. Esta programación será realizada de atrás hacia adelante (Sistema Pull), visualizando con anticipación los posibles conflictos entre actividades. Los especialistas de cada materia darán un tiempo límite de acuerdo a la envergadura de su trabajo. Una vez terminada la pull sesión es recomendable transferir toda la información a un software, en este caso hemos utilizado Excel y Ms Project como muestra en la figura N° 4.

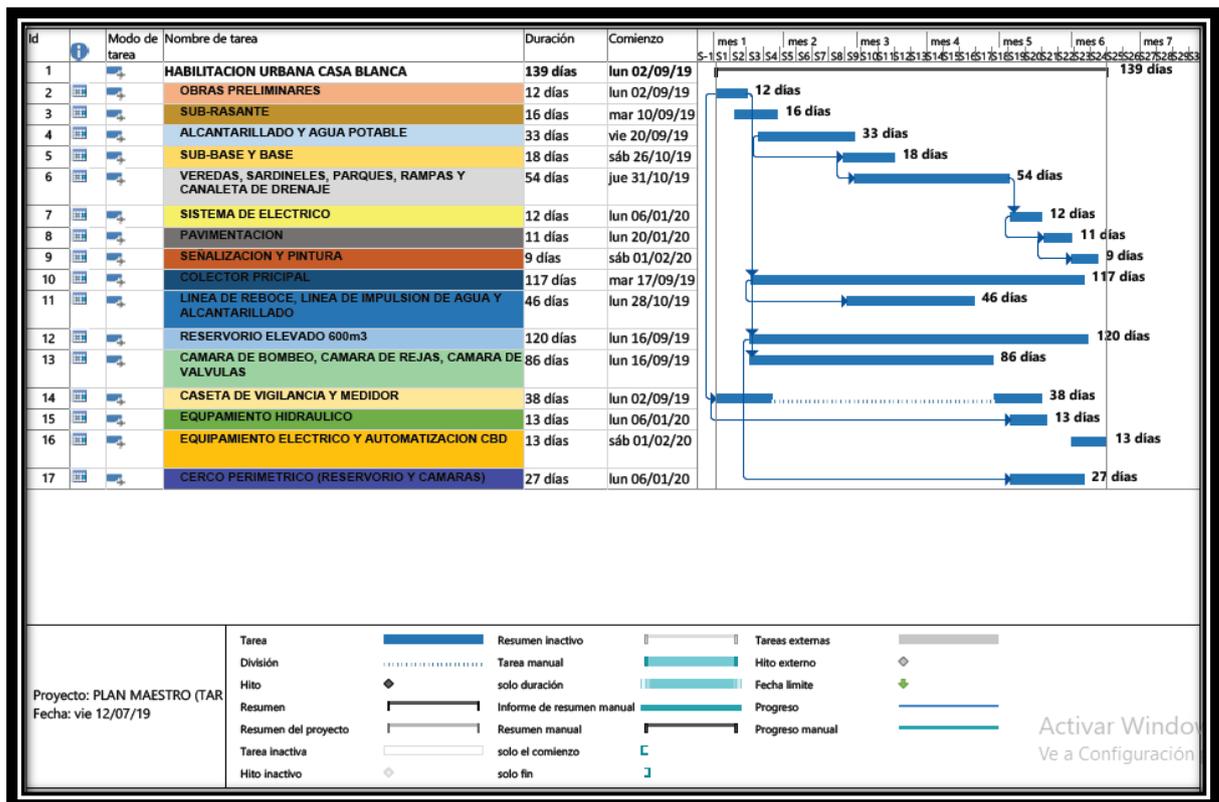


Figura 4: Programación maestra en Ms Project
(Fuente: Elaboración Propia)

Niveles de planificación del Sistema ultimo planificador.

Este sistema se divide en tres niveles de planificación donde iremos puliendo el plan. Estas planificaciones son a Largo plazo (Plan Maestro), Plazo intermedio (Planificación Intermedia o Lookahead) y a Corto plazo (Planificación Semanal).

Plan Maestro:

Para elaborar el plan maestro nos basamos en que cada proyecto tiene asociada una fecha de inicio y termino, las cuales se deben cumplir por contrato, donde llevarlo a cabo en el plazo correspondiente es fundamental para tener las ganancias esperadas. Para lo cual primero se desarrolló una investigación preliminar en donde seleccionamos y dividimos las actividades más gruesas y principales del proyecto; para luego con una planeación más global definir los tamaños y alcances de las actividades, fechas importantes, elementos fundamentales para la coordinación y control de las actividades de los diferentes grupos de trabajo sin embargo el cronograma maestro establecido desde el inicio de la obra no es estable en el proceso de

construcción por lo tanto se deben realizar modificaciones cuando sea necesario.

Tren de Trabajo:

El tren de trabajo o actividades es una herramienta de programación con mayores detalles, el cual permite que cada actividad del Plan Maestro pueda ser explotada a mayor nivel de detalle. Esto nos posibilita un mayor flujo en las cuadrillas, mejorando así el cumplimiento de los hitos programados. Para realizar nuestro tren de actividades necesitamos elaborar un paquete de trabajo el cual nos servirá de guía para el dimensionamiento de las tareas como se muestra en el anexo N° 9.

Se procedió a “Sectorizar” y realizar un “Listado de actividades” posterior a ellos “Secuenciar” y “Dimensionar” como muestra en la figura N° 5.

Figura 5: Planificación de Trenes de Trabajo
(Fuente: Elaboración Propia)

Sectorización

La habilitación urbana del proyecto Casa Blanca tiene un área de 124,038.43 m² en su primera etapa como se muestra en la figura N° 6 además, cuenta con obras generales terminadas como reservorio, línea de impulsión, cámara de rejillas y cámara de bombeo.

La habilitación Urbana ha sido dividida en 4 sectores semejantes para así poder aprovechar la repetición del trabajo lo que conllevará a una mejor curva de aprendizaje como se muestra en el anexo N° 3.

Una vez habiendo sectorizado la habilitación urbana realizamos un mapa de flujo de trabajo el cual evitara la interrupción de actividades paralelas al transitar los vehículos por cada sector. Este indicará el flujo de tránsito de los equipos hasta llegar al campamento como se muestra en el anexo N° 4. Nuestra propuesta de campamento tiene un área de 2419 m² el cual está estratégicamente ubicado colindante a los sectores de trabajo.

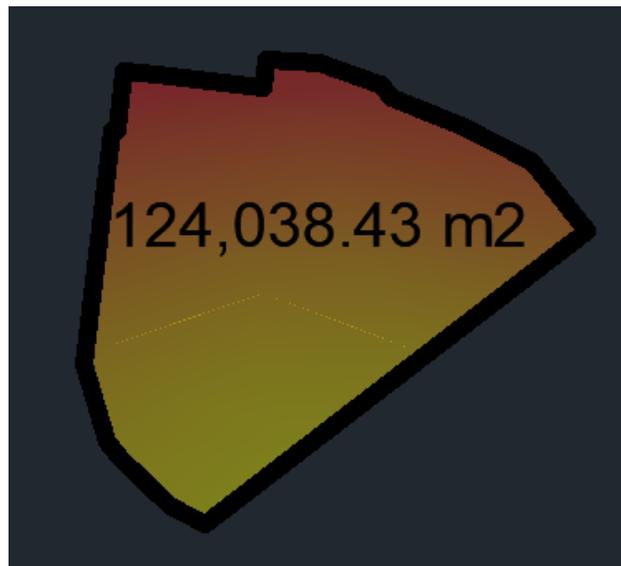


Figura 6: Área Total de la Habilitación Urbana
(Fuente: Elaboración Propia)

Plan Intermedio:

Para la elaboración del plan intermedio es fundamental el completar nuestra investigación, para ello recogemos toda la información restante del proyecto. Con esta información como base desarrollamos una investigación operacional etapa en la cual se conforman los programas de trabajo en cada área y donde para este proyecto es conveniente manejar cuatro programas de seis semanas.

Plan Semanal:

En la planificación semanal hemos desglosado las actividades a detalle, para cada semana. Se seleccionó todas las actividades que se introducirán en la ventana de la planificación semanal.

Siempre se tendrá en cuenta la prioridad, la secuencia del trabajo y los criterios de tiempo según su rendimiento.

Plan de Suministro de Recursos:

Para formular un plan de suministro de recursos nos apoyamos del Software S10 Costos y Presupuestos, se tiene que colocar toda la base de datos del presupuesto. Una vez realizado se procede a descomponer el presupuesto, este software nos ayuda visualizando todos los recursos utilizados en cada partida como se muestra en la figura N° 7.

Una vez que se ha obtenido toda la información se exporta a Microsoft Excel en el cual se seleccionara solo los recursos críticos, los cuales se deben tener en cuenta para la futura compra anticipada, esto evitara desperdicios en el tiempo dando un mayor flujo en el proceso de construcción.

Pto	Sp	Item	Subpartida	Descripción	Unidad	Metrado	Precio (S/.)
0301001	001	03	5	INFRAESTRUCTURA SANITARIA			
0301001	001	03.01	5.01	MATRIZ Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO			
0301001	001	03.01.01	5.01.01	EXCAV. DE ZANJAS PARA ALCANTARILLADO			
0301001	001	03.01.01.0	5.01.01.01	EXCAVAC. ZANJA (MAQ) PTUB. TERR-NORMAL SATURADO HASTA 1.50 M PROF.	m	2,260.66	4.24
0301001	001	03.01.01.0	5.01.01.02	EXCAVAC. ZANJA (MAQ) PTUB. TERR-NORMAL SATURADO HASTA 2.00 M PROF.	m	1,213.90	16.92
0301001	001	03.01.01.0	5.01.01.03	EXCAVAC. ZANJA (MAQ) PTUB. TERR-NORMAL SATURADO HASTA 3.00 M PROF.	m	486.34	26.30
0301001	001	03.01.01.0	5.01.01.04	EXCAVAC. ZANJA (MAQ) PTUB. TERR-NORMAL SATURADO HASTA 4.00 M PROF.	m	235.67	31.30
0301001	001	03.01.02	5.01.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA ALCANTARILLADO			
0301001	001	03.01.02.0	5.01.02.01	REFINE DE ZANJAS Y NIVELACION DE TUBERIAS PARA TODA PROFUNDIDAD	m	4,196.57	1.00
0301001	001	03.01.02.0	5.01.02.02	CAMA DE ARENA	m	4,196.57	7.92
0301001	001	03.01.03	5.01.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS PARA ALCANTARILLADO			
0301001	001	03.01.03.0	5.01.03.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO H=1.50	m	2,260.66	18.51
0301001	001	03.01.03.0	5.01.03.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO H=2.00	m	1,213.90	33.02
0301001	001	03.01.03.0	5.01.03.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO H=3.00	m	486.34	43.37
0301001	001	03.01.03.0	5.01.03.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO H=4.00	m	235.67	50.74
0301001	001	03.01.04	5.01.04	SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y PRUEBAS			

Figura 7: Presupuesto descompuesto - Software S10 Costos y Presupuestos
(Fuente: Elaboración propia)

Plan de Gestión de Calidad:

Para elaborar nuestro plan de gestión de calidad hemos recurrido al R.N.E y las especificaciones técnicas del proyecto.

Para realizar una buena gestión de calidad hemos estructurado un cuadro el cual muestra los parámetros a controlar, aquí identificaremos al responsable de la actividad, precisaremos un método de control de la actividad, la frecuencia con la que se llevará a cabo, también se tendrá en cuenta un “plan de reacción por incumplimiento” el cual contemplará la acción que se debe realizar por el incumplimiento de la actividad, se llevara a cabo un seguimiento al control de la calidad y a la eficacia de la acción como muestra en la figura N° 8.

Este podrá ser visto por todo el personal de obra en una simple hoja, teniendo aspectos básicos y de claro entendimiento.

PLAN DE CALIDAD					SEGUIMIENTO AL CONTROL		SEGUIMIENTO A LA
PARAMETROS A CONTROLAR	RESPONSABLE	METODO DE CONTROL	FRECUENCIA	PLAN DE REACION POR INCUMPLIMIENTO	PLAN AUTORIZADO	PLAN EJECUTADO	EFICACIA DE LA ACCION

Figura 8: Estructura del Plan de Gestión de Calidad
(Fuente: Elaboración propia)

CAPITULO IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

Los resultados que se mostraran en el presente informe de tesis es consecuencia de un estudio profundo de la producción en el proyecto Habilitación Urbana Casa Blanca

PLAN MAESTRO:

Propuesta planificada en un espacio temporal de 6 meses.

Meses	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
Descripción	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM5	SEM6	SEM7	SEM8	SEM9	SEM10	SEM11	SEM12	SEM13	SEM14	SEM15	SEM16	SEM17	SEM18	SEM19	SEM20	SEM21	SEM22	SEM23	SEM24
OBRAS PRELIMINARES	02-sep	14-sep																						
SUB-RASANTE			01-sep	27-sep																				
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE				20-sep						30-oct														
SUB-BASE Y BASE									26-oct	16-nov														
VEREDAS, SARDINELES, PARQUES, RAMPAS Y CANALETA DE DRENAJE									31-oct								04-ene							
SISTEMA DE ELECTRICO																	06-ene	18-ene						
PAVIMENTACION																				20-ene	31-ene			
SEÑALIZACION Y PINTURA																					01-feb		11-feb	
COLECTOR PRICIPAL			16-sep																				05-feb	
LINEA DE REBOCE, LINEA DE IMPULSION DE AGUA Y ALCANTARILLADO								28-oct							20-dic									
RESERVORIO ELEVADO 600m3			16-sep																			31-ene		
CAMARA DE BOMBEO, CAMARA DE REJAS, CAMARA DE VALVULAS			16-sep														28-dic							
CASETA DE VIGILANCIA Y MEDIDOR	02-sep	25-sep															30-dic	18-ene						
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO																	06-ene	20-ene						
EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION CBD																					01-feb		15-feb	
CERCO PERIMETRICO (RESERVORIO Y CAMARAS)																	06-ene					05-feb		

Figura 9: Plan Maestro Habilitación Urbana Casa Blanca
(Fuente: Elaboración propia)

Descripción	Semanas				semana 19	semana 20	semana 21	semana 22	semana 23	semana 24
	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und/Día	06/01/2020	07/01/2020	08/01/2020	09/01/2020	10/01/2020	11/01/2020
SISTEMA ELÉCTRICO										
Excavación de zanjas para cableado subterráneo	150	m	150	m	1	D	D	D	D	D
Instalación de bloques de concreto y cables.	150	m	150	m	1	D	D	D	D	D
Relleno y compactación de zanjas	150	m	150	m	1	D	D	D	D	D
Trazo de postes de concreto	60	und	15	und	4	B1	B1	B1	B1	B1
Instalación de pasturales	60	und	25	und	2.4	B1	B1	B1	B1	B1
Tendido de cables de media tensión aéreos	3690	m	1200	m	3.1	B1	B1	B1	B1	B1
Instalación de luminarias	60	und	25	und	2.4	B1	B1	B1	B1	B1
Instalación, equipamiento y automatización de subestaciones eléctricas	2	und	1	und	2	B1	B1	B1	B1	B1
VAS										
Colocación de imprimación asfáltica	24.455	m2	3100	m2	7.9	D	D	D	D	D
Colocación de carpeta asfáltica	24.455	m2	3100	m2	7.9	D	D	D	D	D
Colocación de slurry en bermas	7.232.55	m2	900	m2	8	D	D	D	D	D
SEÑALIZACIÓN Y PINTURA										
Marcas en el pavimento (línea discontinua)	1.415	m	750	m	1.9	D	D	D	D	D
Señalización vertical (nombres de calles y avisos preventivos)	50	und	10	und	5	D	D	D	D	D
Pintura blanca sardinel sumergido	3.908.93	m	750	m	5.2	D	D	D	D	D
Pintura amarilla zona rígida	4.063	m	550	m	7.4	D	D	D	D	D
Marcas en el pavimento (símbolos)	1.780.40	m2	225	m2	7.9	D	D	D	D	D
COLECTOR PRINCIPAL										
Acero para buzones de 6.01-7.00m	598.90	kg	250	kg	2	B7	B7	B7	B7	B7
Encofrado para buzones de 6.01-7.00m	2.00	und	1	und	2	B7	B7	B7	B7	B7
Concreto de buzones 6.01-7.00m	16.17	m3	8.2	m3	2	B7	B7	B7	B7	B7
Refino, moladura y de zanjas en terreno normal al saturado	7.48.76	m	120	m	6.2	D	D	D	D	D
Colocación de cama e instalación de tubería pvc DN200	7.48.76	m	120	m	6.2	D	D	D	D	D
Puerta hidráulica colector principal	7.48.76	m	300	m	2.9	D	D	D	D	D
Relleno y compactación de zanjas 4m	57.38	m	90	m	0.6	D	D	D	D	D
Relleno y compactación de zanjas 5m	273.30	m	90	m	3.4	D	D	D	D	D
Relleno y compactación de zanjas 6m	290.40	m	60	m	4.8	D	D	D	D	D
Relleno y compactación de zanjas 7m	127.68	m	15	m	2.6	D	D	D	D	D
Pruebas de compactación	60.00	und	50	und	4	D	D	D	D	D
RESERVOIRO ELEVADO 600m3										
Colocación de primera capa de zyxep reforzado para impermeabilización	436.25	m2	120	m2	3.6	D	D	D	D	D
Colocación de segunda capa de zyxep reforzado para impermeabilización	436.25	m2	120	m2	3.6	D	D	D	D	D
Prueba hidráulica con empuje de línea de ingreso (incluye desinfección)	600	m3	600	m3	1	D	D	D	D	D
Evacuación del agua de prueba con uso de la línea de salida	600	m3	600	m3	1	D	D	D	D	D
Instalación de tubería y accesorios a/c-40 para equipamiento DN250	74.2	m	60	m	1.2	D	D	D	D	D
Instalación de tubería y accesorios a/c-40 para equipamiento DN200	28.3	m	30	m	0.9	D	D	D	D	D
Suministro e instalación de transformador, tableros eléctricos	4	und	4	und	1	D	D	D	D	D
Paso de puestas a tierra	2	und	2	und	1	D	D	D	D	D
Excavación de zanja para canalización sub-terránea	120	m	120	m	1	D	D	D	D	D
Excavación y encofrado de buzonetas	2	und	2	und	1	D	D	D	D	D
Suministro e instalación de tuberías y cables	133	m	200	m	0.7	D	D	D	D	D
Trazo de postes de alumbrado exterior	4	und	15	und	0.3	D	D	D	D	D
Colocación de pasturales en postes de alumbrado exterior	4	und	25	und	0.2	D	D	D	D	D
Suministro e instalación de artefacto de alumbrado con equipo y lámpara	4	und	25	und	0.2	D	D	D	D	D
Suministro e instalación de luminarias	21	und	25	und	0.8	D	D	D	D	D
Instalación de salidas eléctricas	26	und	30	und	0.9	D	D	D	D	D
Instalación de cajas de pase	3	und	30	und	0.1	D	D	D	D	D
Pruebas eléctricas y puesta en servicio	1	glb	1	glb	1	D	D	D	D	D
CAJA DE MEDIDOR										
Encofrado para muro recto	20.59	m2	12	m2	1.7	CM	CM	CM	CM	CM
Acero para muro recto	55.73	kg	240	kg	0.2	CM	CM	CM	CM	CM
Concreto para muro recto	1.95	m3	3.5	m3	0.6	CM	CM	CM	CM	CM
Encofrado de viga recta	0.81	m2	12	m2	0.1	CM	CM	CM	CM	CM
Acero para viga recta	4.39	kg	240	kg	0	CM	CM	CM	CM	CM
Concreto para viga recta	0.04	m3	3.5	m3	0	CM	CM	CM	CM	CM
Tapa removible de fibra de vidrio	2	und	5	und	0.4	D	D	D	D	D
CARPETA DE VIGAS										
Tamajeo interior y exterior (incluye columnas empotradas y vigas ex	85.12	m2	50	m2	1.7	OV	OV	OV	OV	OV
Cielo raso (incluye vigas empotradas)	10.2	m2	20	m2	0.5	OV	OV	OV	OV	OV
Instalación de cerradura exterior, interior	2	und	10	und	0.2	OV	OV	OV	OV	OV
Puerta metálica lac 1/8" con marco de 2x2"x1/4" y refuerzos	2	m2	15	m2	0.1	OV	OV	OV	OV	OV
Pintado de puertas metálicas con pintura anticorrosiva + esmalte	2	m2	30	m2	0.1	OV	OV	OV	OV	OV
Pintado de muro exterior e interior con teknomate	84.12	m2	40	m2	2.1	OV	OV	OV	OV	OV
Pintado de cielo raso	10.2	m2	40	m2	0.3	OV	OV	OV	OV	OV
Cubierta de ladrillo de techo con ladrillo pasteleiro con mortero de l-	15.35	m2	30	m2	0.5	OV	OV	OV	OV	OV
Candado y aldaba	2	und	60	und	0	OV	OV	OV	OV	OV
Provision y colocado de tecnopor 1"	27	m2	300	m2	0.1	OV	OV	OV	OV	OV
EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO CÁMARA DESAGUE										
Tubería de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	2.85	m	15	m	0.2	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación de válvula de alivio union de desmontaje, bridas, pemos	67	und	40	und	1.7	CC	CC	CC	CC	CC
Tubería de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	23.9	m	15	m	1.6	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación de válvula de alivio union de desmontaje, bridas, pemos	110	und	40	und	2.8	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación de válvula compuerta DN300, vástago de acero inoxidable	1	und	10	und	0.1	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación conjunto motor bomba T/sumergible S/D Q=26.32 LPS /	2	und	5	und	0.4	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación de rejas manuales con polea y cable de acero incluido c	2	und	2	und	1	CC	CC	CC	CC	CC
Instalación de cadena de acero para sujeción de canastilla	30	m	50	m	0.6	CC	CC	CC	CC	CC
Sistema de control de olores	1	und	1	und	1	CC	CC	CC	CC	CC
CERCO PERIMETRICO (RESERVOIRO Y CAMARA DE BOMBEO)										
Excavación de cimientos para cerco perimétrico	135.52	m3	200	m3	0.7	CP	CP	CP	CP	CP
Acero para cimientos y sobrecimientos de cerco perimétrico	870.11	kg	480	kg	1.8	CP	CP	CP	CP	CP
Concreto de cimientos con 30% de piedra grande	90.35	m3	46	m3	2	CP	CP	CP	CP	CP
Encofrado para sobrecimiento de cerco perimétrico	234.24	m2	60	m2	3.9	CP	CP	CP	CP	CP
Colocación de concreto para sobrecimiento	17.57	m3	16	m3	1	CP	CP	CP	CP	CP
Acero para columnas de cerco perimétrico	1508.58	kg	480	kg	3.1	CP	CP	CP	CP	CP
Muro de ladrillo de cemento	105	m2	25	m2	4.2	CP	CP	CP	CP	CP
Encofrado de columnas cerco perimétrico	180.31	m2	60	m2	3	CP	CP	CP	CP	CP
Concreto de columnas cerco perimétrico	11.95	m3	16	m3	0.7	CP	CP	CP	CP	CP
Encofrado de vigas de cerco perimétrico	84.13	m2	60	m2	1.1	CP	CP	CP	CP	CP
Acero de vigas de cerco perimétrico	752.31	kg	480	kg	1.6	CP	CP	CP	CP	CP
Concreto de vigas de cerco perimétrico	4.81	m3	16	m3	0.3	CP	CP	CP	CP	CP
Juntas de dilatación con mortero asfáltico	37.8	m	100	m	0.4	CP	CP	CP	CP	CP
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y AUTOMATIZACIÓN CBD										
Instalación de transformador	1	und	1	und	1	G	G	G	G	G
Instalación de grupo electrogeno	1	und	1	und	1	G	G	G	G	G
Instalación de tablero eléctricos	4	und	2	und	2	G	G	G	G	G
Instalación de pozos de puesta a tierra	2	und	2	und	1	D	D	D	D	D
Excavación, instalación y compactación alimentador de tablero TBG	20	m	30	m	0.5	D	D	D	D	D
Instalación de tuberías	107	m	200	m	0.5	M	M	M	M	M
Instalación de cables	127	m	200	m	0.6	I	I	I	I	I
Instalación de luminarias	2	und	25	und	0.1	N	N	N	N	N
Instalación salidas eléctricas, tomacorrientes, l'embre, electrodos de	28	und	30	und	0.9	G	G	G	G	G
Instalación de cajas de pase	10	und	30	und	0.3	O	O	O	O	O
Instalación de iluminación exterior	2	und	15	und	0.1	O	O	O	O	O
Buzoneta de concreto 0.40x0.40x0.60m	2	und	2	und	1	D	D	D	D	D
Pruebas eléctricas y puesta en servicio	1	glb	1	glb	1	O	O	O	O	O

Figura 13: Plan Intermedio semana 19 - semana 24
(Fuente: Elaboración Propia)

PLAN SEMANAL:

Las ventanas de la planificación semanal muestran a detalle las actividades a realizarse semana a semana.

SEMANA N° 1

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 1												
										02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	08/09/2019						
OBRAS PRELIMINARES																					D	
Colocacion de cerco de campamento (malla rachet y postes de madera)	345	ml	120	ml	0.333	40	5	2.88	1	Pc	Pc	Pc								O		
Encofrado de lozas de campamento	447.32	m2	150	m2	0.48	72	9	2.98	1			EI	EI	EI						M		
Concretado de lozas de pisos en campamento	223.5	m3	230	m3	0	72	9	0.97	1										Cl	I		
Limpieza - desbroce de terreno	9652.1632	m3	3,000	m3	0.013	40	5	3.22	1	S1	S2	S3	S4							N		
Corte y nivelacion de terreno	12,586.07	m3	1,600	m3	0.025	40	5	7.87	1				S1a	S1b	S2a					G		
Material para eliminacion	6,142	m3	800	m3	0.15	120	15	7.68	2					S1a	S1b					O		
CASETA DE VIGILANCIA																						
Excavacion de terreno normal hasta 1m de profundidad para cimentacion	12.17	m3	8	m3	2	16	2	1.52	1	CVI	CVI									D		
Refine, nivelacion y compactacion de terreno normal	40.56	m2	50	m2	0.32	16	2	0.81	1			CVI								O		
Concretado de falza zapata	1.01	m3	3.5	m3	4.571	16	2	0.29	1				CVI							M		
Acero para cimentacion	278.97	kg	240	kg	0.1	24	3	1.16	1					CVI						I		
Concretado de zapatas y vigas de cimentacion	9.62	m3	16	m3	1.5	24	3	0.6	1								CVI			N		

Figura 14: Plan semanal - Semana N° 1
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 2

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 2											
										09/09/2019	10/09/2019	11/09/2019	12/09/2019	13/09/2019	14/09/2019	15/09/2019					
OBRAS PRELIMINARES																					D
Instalacion de pre-fabricados para ambientes de campamento	243	ml	62	ml	1.5484	96	12	3.9	1	lp	lp	lp	lp							O	
Señalizacion e implementacion de ambientes de campamento	8	und	5	und	4.8	24	3	1.6	1					SI	SI					M	
Limpieza - desbroce de terreno	9652.163	m3	3,000	m3	0.0133	40	5	3.2	1											I	
Corte y nivelacion de terreno	12,586.07	m3	1,600	m3	0.025	40	5	7.9	1	S2b	S3a	S3b	S4a	S4b						N	
Material para eliminacion	6,142	m3	800	m3	0.15	120	15	7.7	2	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a	S4b					G	
VIAS																					
Conformacion de sub-rasante	31687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	16	2	S1a	S1a	S1b	S1b	S2a						O	
COLECTOR PRINCIPAL																					
Excavacion de zanjas 4m terreno normal saturado	57.38	ml	65	ml	0.3692	24	3	0.9	1	CP1										O	
Excavacion de zanjas 5m terreno normal saturado	273.30	ml	45	ml	0.5333	24	3	6.1	1	CP2	CP2	CP2	CP2	CP2						M	
CASETA DE VIGILANCIA																					
Encofrado para losa de fondo	1.24	m2	12	m2	2	24	3	0.1	1	CVI										N	
Acero para losa de fondo	92.91	kg	240	kg	0.1	24	3	0.4	1	CVI										G	
Concretado de losa de fondo	2.04	m3	16	m3	1.5	24	3	0.1	1		CVI									O	
Acero para columnas caseta de vigilancia	186.28	kg	240	kg	0.1	24	3	0.8	1			CVI								I	
Muros de ladrillo king kong de cabeza con mortero 1-4 x 1.5cm	36.72	m2	25	m2	1.6	40	5	1.5	1					CVI	CVI					D	

Figura 15: Plan semanal - Semana N° 2
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 3

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Días	N/Cu.	Semana 3							
										16/09/2019	17/09/2019	18/09/2019	19/09/2019	20/09/2019	21/09/2019	22/09/2019	
VIAS																	D
Conformación de sub-rasante	31687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	15.8	2	S2a	S2b	S2c	S3a	S3a	S3b		O
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE																	M
Excavación y encofrado de buzones	74	und	10	und	6.4	64	8	7.4	2					S1a	S1b		I
Concretado de buzones (62B. de 1.26-2 m + 2B de 2.01-2.5m + 4B de 2.5)	141	m3	19	m3	2.5263	48	6	7.4	1						S1a		N
COLECTOR PRINCIPAL																	G
Excavación de zanjas 5m terreno normal saturado	273.30	ml	45	ml	0.5333	24	3	6.07	1	CP2	CP2						O
Excavación de zanjas 6m terreno normal saturado	290.40	ml	34	ml	0.7059	24	3	8.54	1			CP3	CP3	CP3	CP3		O
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	D
Excavación en terreno normal saturado	2714.34	m3	400	m3	0.34	136	17	6.79	1	RE							O
Refine y nivelación de terreno normal saturado	452.39	m2	120	m2	0.4	48	6	3.77	1	RE	RE	RE	RE				M
Encofrado de loza de fondo (solado)	172.79	m2	120	m2	0.5333	64	8	1.44	1						Es		I
CAMARA DE BOMBEO																	N
Excavación de terreno normal saturado	247.8	m3	35	m3	1.6	56	7	7.08	1	CB	CB	CB	CB	CB	CB		G
CASETA DE VIGILANCIA																	O
Encofrado para columnas caseta de vigilancia	22.45	m2	12	m2	2	24	3	1.87	1	CVI	CVI						I
Concretado de columnas caseta de vigilancia	1.33	m3	16	m3	1.5	24	3	0.08	1			CVI					D
Acero para vigas y dinteles de caseta de vigilancia	252.93	kg	240	kg	0.1	24	3	1.05	1			CVI					O
Encofrado para vigas y dinteles	16.27	m2	12	m2	2	24	3	1.36	1				CVI				M
Concretado de vigas y dinteles de caseta de vigilancia	1.21	m3	16	m3	1.5	24	3	0.08	1						CVI		I

Figura 16: Plan semanal - Semana N° 3
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 4

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Días	N/Cu.	Semana 4							
										23/09/2019	24/09/2019	25/09/2019	26/09/2019	27/09/2019	28/09/2019	29/09/2019	
VIAS																	D
Conformación de sub-rasante	31687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	16	2	S3b	S4a	S4a	S4b	S4b2			O
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE																	M
Excavación y encofrado de buzones	74	und	10	und	6.4	64	8	7.4	2	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a	S4b		I
Concretado de buzones (62B. de 1.26-2 m + 2B de 2.01-2.5m + 4B de 2.5)	141	m3	19	m3	2.526	48	6	7.4	1	S1b	S2a	S2b	S3a	S3b	S4a		N
Excavación y perfilado de zanjas para tubería de alcantarillado	4,197	ml	500	ml	0.096	48	6	8.4	2	S1a	S1b	S2a	S2b	S3a	S3b		G
Colocación de cama de arena e instalación de tubería para alcantarillado	4,197	ml	480	ml	0.2	96	12	8.7	4	S1a	S1b	S2a	S2b	S3a	S3b		O
Prueba hidráulica para tubería de alcantarillado	4,197	ml	500	ml	0.048	24	3	8.4	1			S1a	S1b	S2a	S2b		I
Relleno y compactación de zanjas de alcantarillado	4,197	ml	445	ml	0.27	120	15	9.4	4				S1a	S1b	S2a		D
Pruebas de compactación de zanjas para alcantarillado	66	und	15	und	1.067	16	2	4.4	1						S1		O
Excavación y perfilado de zanjas para tubería de agua potable	4,263.50	ml	600	ml	0.053	32	4	7.1	2					S1a	S1b		M
Colocación de cámara de arena e instalación de tubería para agua potable	4,263.50	ml	600	ml	0.147	88	11	7.1	3						S1a		I
COLECTOR PRINCIPAL																	N
Excavación de zanjas 6m terreno normal saturado	290.40	ml	34	ml	0.706	24	3	8.5	1	CP3	CP3	CP3	CP3	CP3			G
Excavación de zanjas 7m terreno normal saturado	127.68	ml	25	ml	0.96	24	3	5.1	1							CP4	O
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	D
Encofrado de loza de fondo (solado)	172.79	m2	120	m2	0.533	64	8	1.4	1	Es							O
Concretado para solados FC 100 KG/CM2 + 30% Piedra	190	m3	190	m3	0.505	96	12	1	1		Cs						M
Habilitado y suministro de acero de zapata - reservorio	30395.5	kg	3000	kg	0.072	216	27	10	1			Az	Az	Az	Az		M
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																	I
CAMARA DE REJAS																	N
Excavación de terreno normal saturado	207.42	m3	70	m3	0.914	64	8	3	1			CR	CR	CR			G
CAMARA DE BOMBEO																	O
Excavación de terreno normal saturado	247.8	m3	35	m3	1.6	56	7	7.1	1	CB	CB						I
Refine, nivelación y compactación de terreno normal saturado	94.53	m2	60	m2	1.467	88	11	1.6	1						CB		D
CASETA DE VIGILANCIA																	O
Encofrado para losa maciza de caseta de vigilancia	10.2	m2	12	m2	2	24	3	0.9	1	CVI							M
Acero para losa maciza de caseta de vigilancia	58.49	kg	240	kg	0.1	24	3	0.2	1			CVI					I
Concretado de losa maciza de caseta de vigilancia	3.07	m3	16	m3	1.5	24	3	0.2	1				CVI				N

Figura 17: Plan semanal - Semana N° 4
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 7

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 7											
										14/10/2019	15/10/2019	16/10/2019	17/10/2019	18/10/2019	19/10/2019	20/10/2019					
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE																					D
Excavacion, nivelacion y colocado cama/arena de zanjas conexione	4,140	ml	400	ml	0.08	32	4	10.4	2		S4b	S4b2								O	
Instalacion de conexiones domiciliarias de alcantarillado	690	und	56	und	3	168	21	12.3	1		S3b	S4a	S4a	S4b	S4b2					M	
Prueba hidraulica para conexiones domiciliarias de alcantarillado	4,140	ml	300	ml	0.053	16	2	13.8	1		S3a	S3a	S3b	S3b	S4a	S4a				I	
Relleno y compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de	4,140	ml	300	ml	0.213	64	8	13.8	1		S2b	S3a	S3a	S3b	S3b	S4a				N	
Pruebas de compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias d	60	und	15	und	1.067	16	2	4	1		S2								S3	G	
Excavacion, nivelacion y colocado cama/arena de zanjas conexione	2,648.47	ml	200	ml	0.08	16	2	13.2	1		S2a	S2b	S2b	S3a	S2b	S3a				O	
Instalacion de conexiones domiciliarias de agua potable	701	und	50	und	1.6	80	10	14	1		S2a	S2a	S2b	S2b	S3a	S3a2				Y	
Prueba hidraulica para conexiones domiciliarias de agua potable	2,648.47	ml	400	ml	0.04	16	2	6.62	2		S1		S2a		S2b					D	
Relleno y compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de	2,648.47	ml	200	ml	0.14	28	3.5	13.2	2		S1a	S1b	S2a	S2a	S2b	S2b				O	
Pruebas de compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias d	60	und	15	und	1.067	16	2	4	1			S1								M	
COLECTOR PRINCIPAL																					I
Acero para buzones de 4.01-5.00m	1,971.00	kg	240	kg	0.1	24	3	8.21	1		B5			B5						N	
Encofrado para buzones de 4.01-5.00m	9.00	und	1	und	16	16	2	9	1			B5			B5					G	
Concretado de buzones 4.01-5.00m	54.52	m3	6.5	m3	3.692	24	3	8.39	1				B5						B5	O	
RESERVORIO ELEVADO 600m3																					
Encofrado y desencofrado de anillo de cimentacion - reservorio	226.51	m2	120	m2	0.533	64	8	1.89	1		Ea	Ea								D	
Concretado de anillo de cimentacion FC 280 KG/CM2 - reservorio	169.89	m3	169.89	m3	0.659	112	14	1	1			Ca								O	
relleno y compactado controlado	1381.25	m3	360	m3	0.156	56	7	3.84	1					Rc	Rc	Rc				M	
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																					I
CAMARA DE REJAS																					N
Acero para fuste de camara de rejias	1955.14	kg	480	kg	0.083	40	5	4.07	1		CR2			CR3						G	
Encofrado para fuste de camara de rejias	146.32	m2	36	m2	2	72	9	4.06	1			CR2			CR3					O	
Concretado fuste de la camara de rejias	38.64	m3	9	m3	2.667	24	3	4.29	1		CR1			CR2						Y	
CAMARA DE BOMBEO																					D
Encofrado para losa de fondo camara de bombeo	5.97	m2	12	m2	2	24	3	0.5	1		CB									O	
Concretado de losa de fonfo de camara de bombeo FC' 280	5.67	m3	16	m3	1.5	24	3	0.35	1			CB								M	
Acero para fuste de camara de bombeo	2099.03	kg	480	kg	0.083	40	5	4.37	1			CB1			CB2					I	
Encofrado para fuste de camara de bombeo	175.85	m2	36	m2	2	72	9	4.88	1				CB1							N	
Concretado fuste de la camara de bombeo	44.07	m3	9	m3	2.667	24	3	4.9	1						CB1					G	

Figura 20: Plan semanal - Semana N° 7
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 8

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 8							
										21/10/2019	22/10/2019	23/10/2019	24/10/2019	25/10/2019	26/10/2019	27/10/2019	
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE																	D
Prueba hidraulica para conexiones domiciliarias de alcantarillado	4,140	ml	300	ml	0.053	16	2	14	1	S4b	S4b2						O
Relleno y compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de alc	4,140	ml	300	ml	0.213	64	8	14	1	S4a	S4b	S4b2					M
Pruebas de compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de a	60	und	15	und	1.067	16	2	4	1		S4						I
Excavacion, nivelacion y colocado cama/arena de zanjas conexiones d	2,648.47	ml	200	ml	0.08	16	2	13	1	S3b	S4a	S4b	S4b2				N
Instalacion de conexiones domiciliarias de agua potable	701	und	50	und	1.6	80	10	14	1	S3b	S3b2	S4a	S4a2			S4b	G
Prueba hidraulica para conexiones domiciliarias de agua potable	2,648.47	ml	400	ml	0.04	16	2	6.6	2	S3a	S3b					S4a	O
Relleno y compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de ag	2,648.47	ml	200	ml	0.14	28	3.5	13	2	S3a	S3a2	S3b	S3b2			S4a1	
Pruebas de compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de a	60	und	15	und	1.067	16	2	4	1	S2						S3	D
VIAS																	O
Conformacion de Sub-base 15cm de hormigon en vias	31,687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	16	1							S1a	M
COLECTOR PRINCIPAL																	I
Acero para buzones de 4.01-5.00m	1,971.00	kg	240	kg	0.1	24	3	8.2	1	B5		B5					N
Encofrado para buzones de 4.01-5.00m	9.00	und	1	und	16	16	2	9	1	B5						B5	G
Concretado de buzones 4.01-5.00m	54.52	m3	6.5	m3	3.692	24	3	8.4	1		B5						O
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	
relleno y compactado controlado	1381.25	m3	360	m3	0.156	56	7	3.8	1	Re							D
Concretado de loza de fondo - piso	11.78	m3	16	m3	1.5	24	3	0.7	1	CI							O
Habilitado y suministro de acero para fuste de reservorio	23723.69	kg	2750	kg	0.07	192	24	8.6	1		Af1						M
Encofrado y desencofrado de fuste de reservorio	1391.41	m2	160	m2	0.5	80	10	8.7	1			Ef1					I
Concretado para fuste de reservorio FC 280 KG/CM2	208.77	m3	24	m3	1.667	40	5	8.7	1							Cf1	N
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																	G
CAMARA DE REJAS																	O
Acero para fuste de camara de rejass	1955.14	kg	480	kg	0.083	40	5	4.1	1	CR4						CR5	
Encofrado para fuste de camara de rejass	146.32	m2	36	m2	2	72	9	4.1	1		CR4						D
Concretado fuste de la camara de rejass	38.64	m3	9	m3	2.667	24	3	4.3	1	CR3		CR4					O
CAMARA DE BOMBEO																	M
Acero para fuste de camara de bombeo	2099.03	kg	480	kg	0.083	40	5	4.4	1		CB3						I
Encofrado para fuste de camara de bombeo	175.85	m2	36	m2	2	72	9	4.9	1	CB2		CB3					N
Concretado fuste de la camara de bombeo	44.07	m3	9	m3	2.667	24	3	4.9	1	CB2						CB3	G

Figura 21: Plan semanal - Semana N° 8
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 9

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 9					03/11/2019	
										28/10/2019	29/10/2019	30/10/2019	31/10/2019	01/11/2019		02/11/2019
ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE																D
Instalacion de conexiones domiciliarias de agua potable	701	und	50	und	1.6	80	10	14	1	S4b2						O
Prueba hidraulica para conexiones domiciliarias de agua potable	2,648.47	ml	400	ml	0.04	16	2	6.6	2	S4b						M
Relleno y compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de a	2,648.47	ml	200	ml	0.14	28	3.5	13	2	S4a	S4b	S4b2				I
Pruebas de compactacion de zanjas de conexiones domiciliarias de	60	und	15	und	1.067	16	2	4	1		S4					N
VIAS																G
Conformacion de Sub-base 15cm de hormigon en vias	31,687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	16	1	S1a	S1b	S1b	S2a1		S2a	O
Pruebas de compactacion Sub - base	120	Und	15	und	1.067	16	2	8	1	S1a		S1b			S2a	
Conformacion de Base de afirmado	31,687.55	m2	2000	m2	0.024	48	6	16	1	S1a	S1a	S1b1			S1b	D
Pruebas de compactacion Base	120	Und	15	und	0.028	0.42	0.05	8	1		S1a				S1b	O
VEREDAS																M
Conformacion de veredas con afirmado 10cm	9,726	m2	600	m2	0.093	56	7	16	2			S1a1		S1a		I
Encofrado de veredas	4,199.55	m2	260	m2	0.492	128	16	16	8					S1a		N
COLECTOR PRINCIPAL																G
Acero para buzones de 4.01-5.00m	1,971.00	kg	240	kg	0.1	24	3	8.2	1		B5			B5		O
Encofrado para buzones de 4.01-5.00m	9.00	und	1	und	16	16	2	9	1			B5				
Concretado de buzones 4.01-5.00m	54.52	m3	6.5	m3	3.692	24	3	8.4	1	B5		B5				D
LINEA DE REBOCE											Lr1					O
excavacion y perfilados de zanja de linea de reboce	16.53	ml	35	ml	1.6	56	7	0.5	1		Lr1					M
encofrado de buzones de linea de reboce	2	und	5	und	3.2	16	2	0.4	1			Lr1				I
concretado de buzones de linea de reboce	5	m3	15	m3	1.6	24	3	0.3	1				Lr1			N
colocacion de cama/piedra y instalacion de tuberia en linea de rebo	16.53	ml	60	ml	0.533	32	4	0.3	1						Lr1	G
RESERVORIO ELEVADO 600m3																O
Habilitado y suministro de acero para fuste de reservorio	23723.69	kg	2750	kg	0.07	192	24	8.6	1	Af2			Af3			
Encofrado y desencofrado de fuste de reservorio	1391.41	m2	160	m2	0.5	80	10	8.7	1		Ef2			Ef3		D
Concretado para fuste de reservorio FC 280 KG/CM2	208.77	m3	24	m3	1.667	40	5	8.7	1			Cf2				O
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																M
CAMARA DE REJAS																I
Encofrado para fuste de camara de rejias	146.32	m2	36	m2	2	72	9	4.1	1	CR5						N
Concretado fuste de la camara de rejias	38.64	m3	9	m3	2.667	24	3	4.3	1		RB5					G
Acero para compartimento en camara humeda	269.7	kg	240	kg	0.1	24	3	1.1	1			CR	CR			O
Encofrado de compartimento en cama humeda	40.2	m2	36	m2	2	72	9	1.1	1						CR	
CAMARA DE BOMBEO																D
Acero para fuste de camara de bombeo	2099.03	kg	480	kg	0.083	40	5	4.4	1	CB4			CB5			O
Encofrado para fuste de camara de bombeo	175.85	m2	36	m2	2	72	9	4.9	1		CB4			CB5		M
Concretado fuste de la camara de bombeo	44.07	m3	9	m3	2.667	24	3	4.9	1			CB4				I

Figura 22: Plan semanal - Semana N° 9
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 10

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 10							
										04/11/2019	05/11/2019	06/11/2019	07/11/2019	08/11/2019	09/11/2019	10/11/2019	
VIAS																	
Conformacion de Sub-base 15cm de hormigon en vias	31,687.55	m2	2000	m2	0.028	56	7	16	1	S2b	S2b	S3a	S3a	S3b	S3b		O
Pruebas de compactacion Sub - base	120	Und	15	und	1.067	16	2	8	1		S2b		S3a		S3b		M
Conformacion de Base de afirmado	31,687.55	m2	2000	m2	0.024	48	6	16	1	S2a	S2a	S2b	S2b	S3a	S3a		I
Pruebas de compactacion Base	120	Und	15	und	0.028	0.42	0.05	8	1		S2a		S2b		S3a		N
VEREDAS																	G
Conformacion de veredas con afirmado 10cm	9,726	m2	600	m2	0.093	56	7	16	2	S1b	S1b	S2a	S2a	S2b	S2b		O
Encofrado de veredas	4,199.55	m2	260	m2	0.492	128	16	16	8	S1a	S1b	S1b	S2a	S2a	S2b		Y
Excavacion manual de uña de veredas	3,242	ml	200	ml	0.08	16	2	16	2	S1a	S1a	S1b	S1b	S2a	S2a		D
Concretado de veredas FC=140	9,726	m2	600	m2	0.267	160	20	16	6		S1a	S1a	S1b	S1b	S2a		O
Bruñado de veredas	16,778.65	ml	1050	ml	0.023	24	3	16	3		S1a	S1a	S1b	S1b	S2a		M
Juntas de dilatacion con mortero asfaltico	3,530.40	ml	300	ml	0.24	72	9	12	3								I
SARDINELES																	N
Excavacion para sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.133	32	4	16	2						S1a		G
COLECTOR PRINCIPAL																	O
Acero para buzones de 4.01-5.00m	1,971.00	kg	240	kg	0.1	24	3	8.2	1			B5			B5		Y
Encofrado para buzones de 4.01-5.00m	9.00	und	1	und	16	16	2	9	1	B5			B5				D
Concretado de buzones 4.01-5.00m	54.52	m3	6.5	m3	3.692	24	3	8.4	1		B5			B5			O
LINEA DE REBOCE																	M
relleno y compactacion de zanjas linea de reboce	16.53	ml	60	ml	0.107	6.4	0.8	0.3	1	Lr1							I
pruebas de compactacion linea de reboce	1	und	15	und	1.067	16	2	0.1	1		Lr1						N
LINEA DE IMPULSION DE AGUA POTABLE																	G
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tuberia de agua p	2487	ml	150	ml	0.32	48	6	17	1			L1	L2	L3	L4		O
Colocado de cama de arena, tuberia y accesorios de agua potab	2487	ml	150	ml	0.267	40	5	17	1				L1	L2	L3		Y
Relleno y compactacion de zanja de agua potable.	2487	ml	300	ml	0.053	16	2	8.3	1					L1	L2		D
Prueba hidraulica de agua potable de linea de impulsio a zanja tapa	2487	ml	150	ml	0.267	40	5	17	1						L12		O
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	M
Habilitado y suministro de acero para fuste de reservorio	23723.69	kg	2750	kg	0.07	192	24	8.6	1		A4			A5			I
Encofrado y desencofrado de fuste de reservorio	1391.41	m2	160	m2	0.5	80	10	8.7	1			E4			E5		N
Concretado para fuste de reservorio FC 280 KG/CM2	208.77	m3	24	m3	1.667	40	5	8.7	1	Cf3			Cf4				G
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																	O
CAMARA DE REJAS																	Y
Encofrado de compartimento en cama humeda	40.2	m2	36	m2	2	72	9	1.1	1	CR							D
Concretado de compartimento en camara humeda FC 280	4.02	m3	16	m3	1.5	24	3	0.3	1		CR						O
Acero para losa de techo de camara de bombeo	34.8	kg	240	kg	0.1	24	3	0.1	1			TCR					M
Encofrado para losa de techo de camara de bombeo	8	m2	12	m2	2	24	3	0.7	1				TCR				I
Concretado de losa de techo de camara de bombeo FC280	1.6	m3	16	m3	1.5	24	3	0.1	1					TCR			N
Colocado de sellador de junta wather stop E=15cm	71.55	ml	100	ml	0.16	16	2	0.7	1						CR		G
Aplicación de 1ra capa de cypex para impermeabilizacion de estruc	105.03	m2	60	m2	0.533	32	4	1.8	1								O
CAMARA DE BOMBEO																	Y
Concretado fuste de la camara de bombeo	44.07	m3	9	m3	2.667	24	3	4.9	1	CBS							D
Acero para losa de techo de camara de bombeo	9.13	kg	240	kg	0.1	24	3	0	1		TCB						O
Encofrado para losa de techo de camara de bombeo	9.54	m2	12	m2	2	24	3	0.8	1			TCB					M
Concretado de losa de techo de camara de bombeo FC280	1.32	m3	16	m3	1.5	24	3	0.1	1				TCB				I
Colocado de sellador de junta wather stop E=15cm	62.67	ml	100	ml	0.16	16	2	0.6	1					CB			N
Aplicación de 1ra capa de cypex para impermeabilizacion de estruc	82.04	m2	60	m2	0.533	32	4	1.4	1						CB		G
Marco y tapa metalica en ducto de inspeccion de 0.75x0.55m y 0.30m c	3	und	5	und	4.8	24	3	0.6	1						CB		O
CAMARA DE VALVULAS																	Y
Excavacion de terreno normal hasta 1m de profundidad para cimentaci	12.65	m3	8	m3	2	16	2	1.6	1					CV	CV		D

Figura 23: Plan semanal - Semana N° 10
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 12

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 12							
										18/1/2019	19/1/2019	20/1/2019	21/1/2019	22/1/2019	23/1/2019	24/1/2019	
VEREDAS																	D
Conformacion de veredas con afirmado 10cm	9,726	m2	600	m2	0.093	56	7	16.2	2	S4b	S4b2						O
Encofrado de veredas	4,199.55	m2	260	m2	0.492	128	16	16.2	8	S4a	S4b	S4b2					M
Excavacion manual de uña de veredas	3,242	ml	200	ml	0.08	16	2	16.2	2	S4a	S4a	S4b	S4b2				I
Concretado de veredas FC=140	9,726	m2	600	m2	0.267	160	20	16.2	6	S3b	S4a	S4a	S4b	S4b2			N
Bruñado de veredas	16,778.65	ml	1050	ml	0.023	24	3	16	3	S3b	S4a	S4a	S4b	S4b2			G
Juntas de dilatacion con mortero asfaltico	3,530.40	ml	300	ml	0.24	72	9	11.8	3	S3b	S3b	S4a	S4a	S4b	S4b		O
SARDINELES																	
Excavacion para sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.133	32	4	16.3	2	S2b	S3a	S3a	S3b	S3b	S4a		D
Encofrado para sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.133	32	4	16.3	2	S2b	S2b	S3a	S3a	S3b	S3b		O
Concretado sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.233	56	7	16.3	2	S2a	S2b	S2b	S3a	S3a	S3b		M
Excavacion para sardinel peraltado H=0.50, E=0.15	683.78	ml	240	ml	0.133	32	4	2.85	2							Ex1	I
COLECTOR PRINCIPAL																	N
Acero para buzones de 5.01-6.00m	3,276.00	kg	240	kg	0.1	24	3	13.7	1			B6			B6		G
Encofrado para buzones de 5.01-6.00m	14.00	und	1	und	16	16	2	14	1	B6			B6				O
Concretado de buzones 5.01-6.00m	98.19	m3	7.2	m3	3.333	24	3	13.6	1		B6			B6			
LINEA DE IMPULSION DE AGUA POTABLE																	D
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tuberia de agua potable	2487	ml	150	ml	0.32	48	6	16.6	1	L11	L12	L13	L14	L15	L16		O
Colocado de cama de arena, tuberia y accesorios de agua potable PN	2487	ml	150	ml	0.267	40	5	16.6	1	L10	L11	L12	L13	L14	L15		M
Relleno y compactacion de zanja de agua potable.	2487	ml	300	ml	0.053	16	2	8.29	1	L10	L10	L11	L12	L13	L14		I
Prueba hidraulica de agua potable de linea de impulsión a zanja tapada.	2487	ml	150	ml	0.267	40	5	16.6	1		L10		L11	L12	L13		N
Prueba de compactacion de zanjas de agua potable	30	und	15	und	1.067	16	2	2	1	L18							G
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	O
Habilitado y suministro de acero para fuste de reservorio	23723.69	kg	2750	kg	0.07	192	24	8.63	1		Af8			Af9			
Encofrado y desencofrado de fuste de reservorio	1391.41	m2	160	m2	0.5	80	10	8.7	1			Ef8			Ef9		D
Concretado para fuste de reservorio FC 280 KG/CM2	208.77	m3	24	m3	1.667	40	5	8.7	1	Cf7			Cf8				O
CAMARA DE BOMBEO DESAGUE																	M
CAMARA DE REJAS																	I
Evacuacion del agua empleando linea de salida	36.95	m3	35	m3	0.457	16	2	1.06	1	CR							N
CAMARA DE VALVULAS																	G
Acero para losa de fondo	629.3	kg	480	kg	0.083	40	5	1.31	2	CV	CV						O
Concretado de losa de fondo	7.65	m3	16	m3	1.5	24	3	0.48	1			CV					
Acero para columnas camara de valvulas	569.57	kg	480	kg	0.083	40	5	1.19	2				CV	CV			D
Muros de ladrillo king kong de cabeza con mortero 1-4 x 1.5cm	53.04	m2	25	m2	1.6	40	5	2.12	1							CV	O

Figura 25: Plan semanal - Semana N° 12
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 13

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 13									
										25/1/2019	26/1/2019	27/1/2019	28/1/2019	29/1/2019	30/1/2019	01/2/2019			
SARDINELES																			
Excavacion para sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.1333	32	4	16.3	2	S4a	S4b	S4b2							O
Encofrado para sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.1333	32	4	16.3	2	S4a	S4a	S4b	S4b2						M
Concretado sardinel sumergido H=0.25, E=0.15	3,908.93	ml	240	ml	0.2333	56	7	16.3	2	S3b	S4a	S4a	S4b	S4b2					I
Excavacion para sardinel peraltado H=0.50, E=0.15	683.78	ml	240	ml	0.1333	32	4	2.85	2	Ex2	Ex2	Ex2							N
Encofrado para sardinel peraltado H=0.50, E=0.15	683.78	ml	240	ml	0.1	24	3	2.85	2	Ex1	Ex2	Ex2							G
Concretado sardinel peraltado H=0.50, E=0.15	683.78	ml	240	ml	0.2333	56	7	2.85	2	Ex1	Ex2	Ex2	Ex2						O
Juntas de dilatacion con mortero asfaltico	229.95	ml	100	ml	0.24	24	3	2.3	1		Ex1	Ex2	Ex2						
PARQUES																			D
Colocacion de afirmado para loza de portiva y zona de exparcimiento	6,083.72	m2	800	m2	0.06	48	6	7.6	2									zr1	O
COLECTOR PRINCIPAL																			M
Acero para buzones de 5.01-6.00m	3,276.00	kg	240	kg	0.1	24	3	13.7	1			B6						B6	I
Encofrado para buzones de 5.01-6.00m	14.00	und	1	und	16	16	2	14	1	B6			B6						N
Concretado de buzones 5.01-6.00m	98.19	m3	7.2	m3	3.3333	24	3	13.6	1		B6			B6					G
LINEA DE IMPULSION DE AGUA POTABLE																			O
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tubería de agua potable	2487	ml	150	ml	0.32	48	6	16.6	1	LI7									
Colocado de cama de arena, tubería y accesorios de agua potable	2487	ml	150	ml	0.2667	40	5	16.6	1	LI6	LI7								D
Relleno y compactacion de zanja de agua potable.	2487	ml	300	ml	0.0533	16	2	8.29	1	LI6	LI6	LI7							O
Prueba hidraulica de agua potable de línea de impulsión a zanja tapada.	2487	ml	150	ml	0.2667	40	5	16.6	1		LI5,6	LI7							M
Prueba de compactacion de zanjas de agua potable	30	und	15	und	1.0667	16	2	2	1			LI9-17							I
Excavado y encofrado de buzón de válvula de aire y purga D=1.50	5	und	5	und	3.2	16	2	1	1		L4.5	LI8-15							N
Concretado de buzón de válvula de aire y purga	15	m3	15	m3	1.6	24	3	1	1				LI4.5, 13, 15						G
Instalacion de válvula de aire y purga	5	und	5	und	4.8	24	3	1	1					LI4.5, 13, 15					O
LINEA DE IMPULSION DE ALCANTARILLADO																			
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tubería de agua potable	2074.8	ml	150	ml	0.2667	40	5	13.8	1									LI1	D
RESERVORIO ELEVADO 600m3																			O
Concretado para fuste de reservorio F'c 280 KG/CM2	208.77	m3	24	m3	1.6667	40	5	8.7	1	C19									M
Encofrado y desencofrado de fondo de cuba	434.34	m2	180	m2	0.5333	96	12	2.41	1	Ec	Ec	Ec							I
Habilitado y suministro de acero para fondo de cuba	10959.58	kg	3000	kg	0.072	216	27	3.65	1				Ac	Ac	Ac				N
CAMARA DE VALVULAS																			G
Muros de ladrillo king kong de cabeza con mortero 1-4 x 1.5cm	53.04	m2	25	m2	1.6	40	5	2.12	1	CV									O
Encofrado para columnas camara de valvulas	42.38	m2	24	m2	2	48	6	1.77	1	CV	CV								
Concretado de columnas camara de valvulas	2.97	m3	16	m3	1.5	24	3	0.19	1				CV						D
Acero para anclajes y dados	42.78	kg	240	kg	0.1	24	3	0.18	1									CV	O
Concretado de anclajes y dados	0.43	m3	16	m3	1.5	24	3	0.03	1									CV	M

Figura 26: Plan semanal - Semana N° 13
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 15

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	Semana 15								
										09/12/2019	10/12/2019	11/12/2019	12/12/2019	13/12/2019	14/12/2019	15/12/2019		
PARQUES																		D
Encofrado de veredas de parques	2,309.09	ml	290	ml	0.492	142.7692	17.85	7.96	8	zr7	zr8	zr1					O	
Excavacion manual de uña de veredas en parque	2,923.09	ml	400	ml	0.08	32	4	7.31	2	zr6	zr7	zr8	zr1				M	
Concretado de veredas en parques	4,443.45	m2	600	m2	0.267	160	20	7.41	6	zr5	zr6	zr7	zr8	zr1			I	
Bruñado de veredas en parques	5,952.49	ml	1100	ml	0.022	24	3	5.41	3	zr5	zr6	zr7	zr8	zr1			N	
Excavacion manual para sardinel de confinamiento parques H=0.20, E=0.10	1,377	ml	180	ml	0.089	16	2	7.65	2	zr4	zr5	zr6	zr7	zr8	zr1		G	
Encofrado de sardinel de confinamiento parques H=0.20, E=0.10	1,377	ml	180	ml	0.178	32	4	7.65	2	zr3	zr4	zr5	zr6	zr7	zr8		O	
Concretado de sardinel de confinamiento parques FC=140 H=0.20, E=0.10	1,377	ml	180	ml	0.311	56	7	7.65	2	zr2	zr3	zr4	zr5	zr6	zr7		O	
Acero para banca de parque	6,077.39	kg	760	kg	0.095	72	9	8	3	zr1	zr2	zr3	zr4	zr5	zr6		D	
Encofrado para banca en parques	1,575.90	m2	196	m2	0.653	128	16	8.04	8		zr1	zr2	zr3	zr4	zr5		O	
Concreto para banca en parques FC=175	182.64	m3	23	m3	1.739	40	5	7.94	2			zr1	zr2	zr3	zr4		M	
Colocacion de ladrillo chancado	1,030.71	m2	130	m2	0.369	48	6	7.93	3				zr1	zr2	zr3		I	
Colocacion de adoquin de concreto rojo	151.69	m2	45	m2	0.533	24	3	3.37	1					zr1,2			N	
Instalacion de gras artificial	540.00	m2	110	m2	0.218	24	3	4.91	1		zr1,5						G	
Instalacion de postes metalicos 4x5"	55	und	10	und	1.6	16	2	5.5	1	zr1	zr1	zr1,6					O	
Instalacion de malla metalica	378.25	m2	140	m2	0.343	48	6	2.7	1	zr1	zr1	zr1,3	zr1,6				O	
Instalacion de mobiliario deportivo	5.00	und	2	und	8	16	2	2.5	1	zr1	zr1	zr1	zr1,5				D	
COLECTOR PRINCIPAL																		O
Acero para buzones de 5.01-6.00m	3,276.00	kg	240	kg	0.1	24	3	13.7	1			B6			B6		M	
Encofrado para buzones de 5.01-6.00m	14.00	und	1	und	16	16	2	14	1	B6			B6				I	
Concretado de buzones 5.01-6.00m	98.19	m3	7.2	m3	3.333	24	3	13.6	1		B6			B6			N	
LINEA DE IMPULSION DE ALCANTARILLADO																		G
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tubería de agua potable	2074.8	ml	150	ml	0.267	40	5	13.8	1	L8	L8	L10	L11	L12	L13		O	
Colocado de cama de arena, tubería y accesorios de agua potable	2074.8	ml	150	ml	0.267	40	5	13.8	1	L7	L8	L9	L10	L11	L12		O	
Relleno y compactacion de zanja de alcantarillado.	2074.8	ml	300	ml	0.053	16	2	6.92	1	L6	L7	L8	L9	L10	L11		D	
Prueba hidraulica de agua potable de línea de impulsión.	2074.8	ml	150	ml	0.267	40	5	13.8	1	L5,6	L7,8	L9,10					O	
Prueba de compactacion de zanjas de alcantarillado.	30	und	15	und	1.067	16	2	2	1			L18					M	
RESERVORIO ELEVADO 600m3																		I
Habilitado y suministro de acero para muro de cuba	5,713.35	kg	2500	kg	0.067	168	21	2.29	1	Am	Am	Am					N	
Encofrado y desencofrado de muro de cuba	434.34	m2	240	m2	0.533	128	16	1.81	1				Em	Em			G	
Concretado de muro de cuba FC 280 KG/CM2	48.67	m3	50	m3	0.96	48	6	0.97	1						Cm		O	
CAMARA DE VALVULAS																		O
Tarrajeo interior y exterior (incluye columnas empotradas y vigas exteriores)	121.93	m2	50	m2	0.96	48	6	2.44	1	Cv	Cv	Cv					D	
Cielo raso (incluye vigas empotradas)	30.6	m2	20	m2	1.2	24	3	1.53	1				Cv	Cv			O	
Instalacion de cerradura exterior, interior.	3	und	10	und	1.6	16	2	0.3	1						Cv		M	

Figura 28: Plan semanal - Semana N° 15
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 16

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 16							
										16/12/2019	17/12/2019	18/12/2019	19/12/2019	20/12/2019	21/12/2019	22/12/2019	
PARQUES																	D
Ecofrado de sardinel de confinamiento parques H=0.20, E=0.10	1,377	ml	180	ml	0.1778	32	4	7.65	2	zr1							O
Concretado de sardinel de confinamiento parques FC=140 H=0.2	1,377	ml	180	ml	0.3111	56	7	7.65	2	zr8	zr1						M
Acero para banca de parque	6,077.39	kg	760	kg	0.0947	72	9	8	3	zr7	zr8						I
Ecofrado para banca en parques	1,575.90	m2	196	m2	0.6531	128	16	8.04	8	zr6	zr7	zr8					N
Concreto para banca en parques FC=175	182.64	m3	23	m3	1.7391	40	5	7.94	2	zr5	zr6	zr7	zr8				G
Colocacion de ladrillo chancado	1,030.71	m2	130	m2	0.3692	48	6	7.93	3	zr4	zr5	zr6	zr7	zr8			O
Colocacion de adoquin de concreto rojo	151.69	m2	45	m2	0.5333	24	3	3.37	1	zr3,4	zr5,6	zr7,8					O
Instalacion de tachos de basura	28	und	20	und	0.8	16	2	1.4	1	ZR1,4	ZR5,6,7,8						D
Juntas de dilatacion con mortero asfaltico	257	ml	100	ml	0.24	24	3	2.57	1	ZR1	ZR4	ZR7,8					O
RAMPAS																	M
Colocado de afirmado en rampas	429.28	m2	300	m2	0.1067	32	4	1.43	1		RF1	RF2					I
Ecofrado de rampas	35	m2	24	m2	1	24	3	1.46	1			RF1	RF2				N
Concretado, bruñado y curado de rampas	429.28	m2	120	m2	1	120	15	3.58	2					RS1	RS2		G
Juntas de dilatacion con mortero asfaltico	616.50	ml	170	ml	0.2353	40	5	3.63	1						RS1		O
COLECTOR PRINCIPAL																	O
Acero para buzones de 5.01-6.00m	3,276.00	kg	240	kg	0.1	24	3	13.7	1		B6				B6		D
Ecofrado para buzones de 5.01-6.00m	14.00	und	1	und	16	16	2	14	1	B6		B6					O
Concretado de buzones 5.01-6.00m	98.19	m3	7.2	m3	3.3333	24	3	13.6	1		B6		B6				M
LINEA DE IMPULSION DE ALCANTARILLADO																	I
Excavacion, refine y nivelacion de zanjas para tuberia de a	2074.8	ml	150	ml	0.2667	40	5	13.8	1	LI4							N
Colocado de cama de arena, tuberia y accesorios de agua	2074.8	ml	150	ml	0.2667	40	5	13.8	1	LI3	LI4						G
Relleno y compactacion de zanja de alcantarillado.	2074.8	ml	300	ml	0.0533	16	2	6.92	1	LI2	LI3	LI4					O
Prueba hidraulica de agua potable de linea de impulsio.	2074.8	ml	150	ml	0.2667	40	5	13.8	1	LI1,2	LI3,4						O
Prueba de compactacion de zanjas de alcantarillado.	30	und	15	und	1.0667	16	2	2	1		LI9-14						D
Excavado y ecofrado de buzón de valvula de aire y purga D=	7	und	5	und	3.2	16	2	1.4	1	L5,6	LI10-11						O
Concretado de buzón de valvula de aire y purga	7	m3	15	m3	1.6	24	3	0.47	1			L5,6,10,11					M
Instalacion de valvula de aire y purga	7	und	5	und	4.8	24	3	1.4	1				L5,6,10,11				I
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	N
Ecofrado y desecofrado de cupula de reservorio	374.38	m2	240	m2	0.5333	128	16	1.56	1	Ecu	Ecu						G
Habilitado y suministro de acero para cupula de reservorio	1071.51	kg	1200	kg	0.08	96	12	0.89	1			Acu					O
Concretado de cupula de reservorio FC 280 KG/CM2	15.27	m3	16	m3	1.5	24	3	0.95	1				Ccu				O
Ecofrado y desecofrado de escaleras	110.63	m2	120	m2	0.5333	64	8	0.92	1				Ee				D
Habilitacion y suministro de acero de escaleras	533.12	kg	600	kg	0.0933	56	7	0.89	1						Ae		O
CAMARA DE VALVULAS																	M
Puerta metalica lac 1/8" con marco de 2x2"x1/4" y refuerzo	12	m2	15	m2	1.0667	16	2	0.8	1	CV							I
Ecofrado de vereda para camara de valvulas	9.09	m2	32	m2	0.5	16	2	0.28	1		CV						N
Concretado de veredas de camara valvulas	9.09	m2	30	m2	0.5333	16	2	0.3	1			CV					G
Pintado de puertas metalicas con pintura anticorrosiva + e	12.24	m2	30	m2	0.5333	16	2	0.41	1				CV				O
Pintado de muro exterior e interior con teknomate.	121.93	m2	40	m2	0.4	16	2	3.05	1					CV	CV		O

Figura 29: Plan semanal - Semana N° 16
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 19

Descripcion	Cantidad	Und	Cantidad/Dia	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 19							
										06/01/2020	07/01/2020	08/01/2020	09/01/2020	10/01/2020	11/01/2020	12/01/2020	
SISTEMA ELECTRICO																	D
Excavacion de zanjas para cableado subteraneo.	150	ml	150	ml	0.213	32	4	1	1	E1							O
Instalacion de bloquetas de concreto y cables.	150	ml	150	ml	0.213	32	4	1	1	E1							M
Relleno y compactacion de zanjas.	150	ml	150	ml	0.373	56	7	1	1		E1						I
Izaje de postes de concreto.	60	und	15	und	2.667	40	5	4	1		S1	S2	S3	S4			N
Instalacion de pastorales.	60	und	25	und	1.28	32	4	2.4	1				S1	S2			G
Tendido de cables de media tension aereos.	3690	ml	1200	ml	0.033	40	5	3.08	1						S1		O
COLECTOR PRINCIPAL																	
Acero para buzones de 6.01-7.00m	508.00	kg	250	kg	0.1	25	3.125	2.03	1	B7							D
Encofrado para buzones de 6.01-7.00m	2.00	und	1	und	16	16	2	2	1		B7						O
Concretado de buzones 6.01-7.00m	16.17	m3	8.2	m3	2.927	24	3	1.97	1	B7		B7					M
Refine, nivelacion y de zanjas en terreno normal saturado	748.76	ml	120	ml	0.133	16	2	6.24	1					CP1	CP2		I
Colocacion de cama e Instalacion de tuberia pvc DN200	748.76	ml	120	ml	0.267	32	4	6.24	1						CP1		N
RESERVORIO ELEVADO 600m3																	G
Colocado de primera capa de xypex reforzado para impermeabili	436.25	m2	120	m2	0.533	64	8	3.64	1	Cx	Cx	Cx					O
Colocado de segunda capa de xypex reforzado para impermeabi	436.25	m2	120	m2	0.533	64	8	3.64	1		Cx	Cx	Cx	Cx			
CAJA DE MEDIDOR																	D
Encofrado para muro recto	20.59	m2	12	m2	2	24	3	1.72	1	CM	CM						O
Acero para muro recto	55.73	kg	240	kg	0.1	24	3	0.23	1			CM					M
Concretado para muro recto	1.95	m3	3.5	m3	4.571	16	2	0.56	1				CM				I
Encofrado de viga recta	0.81	m2	12	m2	2	24	3	0.07	1					CM			N
Acero para viga recta	4.39	kg	240	kg	0.1	24	3	0.02	1						CM		G
CASETA DE VIGILANCIA																	O
Tarrajeo interior y exterior (incluye columnas empotradas y v	85.12	m2	50	m2	0.96	48	6	1.7	1	CVI							
Cielo raso (incluye vigas empotradas)	10.2	m2	20	m2	1.2	24	3	0.51	1		CVI						D
Instalacion de cerradura exterior, interior.	2	und	10	und	1.6	16	2	0.2	1			CVI					O
Puerta metalica lac 1/8" con marco de 2x2"x1/4" y refuerz	2	m2	15	m2	1.067	16	2	0.13	1				CVI				M
Pintado de puertas metalicas con pintura anticorrosiva +	2	m2	30	m2	0.533	16	2	0.07	1						CVI		I
Pintado de muro exterior e interior con teknomate.	84.12	m2	40	m2	0.4	16	2	2.1	1							CVI	N
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO CAMARA DESAGUE																	G
Tuberia de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	2.65	ml	15	ml	1.067	16	2	0.18	1	CD							O
Instalacion de valvula de alivio,union de desmontaje, bri	67	und	40	und	0.8	32	4	1.68	1		CD	CD					
Tuberia de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	23.9	ml	15	ml	1.067	16	2	1.59	1				CD	CD			D
Instalacion de valvula de alivio,union de desmontaje, bri	110	und	40	und	0.8	32	4	2.75	1							CD	O
CERCO PERIMETRICO (RESERVORIO Y CAMARA DE BOMBEO)																	M
Excavacion de cimientos para cerco perimetrico	135.52	m3	200	m3	0.08	16	2	0.68	1	CP							I
Acero para cimientos y sobrecimientos de cerco perimetrico	870.11	kg	480	kg	0.083	40	5	1.81	1		CP	CP					N
Concretado de cimientos con 30% de piedra grande	90.35	m3	46	m3	1.167	53.66667	6.708	1.96	1				CP	CP			G
Encofrado para sobrecimiento de cerco perimetrico	234.24	m2	60	m2	1.333	80	10	3.9	1							CP	O

Figura 32: Plan semanal - Semana N° 19
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 20

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Días	N/Cu.	Semana 20															
										13/01/2020	14/01/2020	15/01/2020	16/01/2020	17/01/2020	18/01/2020	19/01/2020									
SISTEMA ELECTRICO																					D				
Instalacion de pastorales.	60	und	25	und	1.28	32	4	2.4	1	S3, S4											O				
Tendido de cables de media tension aereos.	3690	ml	1200	ml	0.03333	40	5	3.08	1	S2, S3, S4											M				
instalacion de luminarias.	60	und	25	und	1.28	32	4	2.4	1	S1, S2, S3, S4											I				
Istalacion, equipamiento y automatizacion de subestaciones electricas	2	und	1	und	24	24	3	2	1											E, E	N				
COLECTOR PRINCIPAL																							G		
Refine, nivelacion y de zanjas en terreno normal saturado	748.76	ml	120	ml	0.13333	16	2	6.24	1	CP3, CP4, CP5, CP6, CP7											O				
Colocacion de cama e Instalacion de tuberia pvc DN200	748.76	ml	120	ml	0.26667	32	4	6.24	1	CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7															
Prueba hidraulica colector principal	748.76	ml	300	ml	0.05333	16	2	2.5	1	CP12, CP34											D				
RESERVORIO ELEVADO 600m3																							O		
Prueba hidraulica con enpleo de linea de ingreso (incluye desinfeccio	600	m3	600	m3	0.04	24	3	1	1	Ph											M				
Evacuacion del agua de prueba con uso de la linea de salida	600	m3	600	m3	0.02667	16	2	1	1	Ep											I				
Instalacion de tuberia y accesorios shc-40 para equipamiento DN250	74.2	m	60	m	0.66667	40	5	1.24	1	It1, It1											N				
Instalacion de tuberia y accesorios shc-40 para equipamiento DN200	28.3	m	30	m	1.06667	32	4	0.94	1											It2	G				
Suministro e instalacion de transformado, tableros electricos	4	und	4	und	8	32	4	1	1											Te	O				
CAJA DE MEDIDOR																									
Concreto para viga recta	0.04	m3	3.5	m3	4.57143	16	2	0.01	1	CM											D				
Tapa removible de fibra de vidrio	2	und	5	und	1.6	8	1	0.4	1	CM											O				
CASETA DE VIGILANCIA																								M	
Pintado de muro exterior e interior con teknomate.	84.12	m2	40	m2	0.4	16	2	2.1	1	CVI, CVI											I				
Pintado de cielo raso	10.2	m2	40	m2	0.4	16	2	0.26	1											CVI	N				
Cubierta de ladrillo de techo con ladrillo pastelero con mortero	15.35	m2	30	m2	0.8	24	3	0.51	1											CVI	G				
Candado y aldaba	2	und	60	und	0.26667	16	2	0.03	1											CVI	O				
Provision y colocado de tecnopor 1"	27	m2	300	m2	0.02667	8	1	0.09	1											CVI					
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO CAMARA DESAGUE																									D
Tuberia de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	2.65	ml	15	ml	1.06667	16	2	0.18	1												O				
Instalacion de valvula de alivio, union de desmontaje, bridas, pe	67	und	40	und	0.8	32	4	1.68	1												M				
Tuberia de acero ductil SHC-40 para equipamiento DN100	23.9	ml	15	ml	1.06667	16	2	1.59	1												I				
Instalacion de valvula de alivio, union de desmontaje, bridas, pe	110	und	40	und	0.8	32	4	2.75	1	CD, CD											N				
Intalacion de valvula compuerta DN300, vastago de acero inoxid	1	und	10	und	1.6	16	2	0.1	1											CD	G				
Instalacion conjunto motor bomba T/sumergible S/D Q=26.32 LP	2	und	5	und	3.2	16	2	0.4	1											CD	O				
Instalacion de rejas manuales con polea y cable de acero incluid	2	und	2	und	8	16	2	1	1											CD					
Instalacion de cadena de acero para sujecion de canastilla	30	ml	50	ml	0.32	16	2	0.6	1											CD	D				
Sistema de control de olores	1	und	1	und	16	16	2	1	1												O				
CERCO PERIMETRICO (RESERVORIO Y CAMARA DE BOMBEO)																									M
Encofrado para sobrecimiento de cerco perimetrico	234.24	m2	60	m2	1.33333	80	10	3.9	1	CP, CP, CP											I				
Colocacion de concreto para sobrecimiento	17.57	m3	18	m3	1.77778	32	4	0.98	1											CP	N				
Acero para columnas de cerco perimetrico	1506.56	kg	480	kg	0.08333	40	5	3.14	1											CP, CP	G				

Figura 33: Plan semanal - Semana N° 20
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 23

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 23													
										03/02/2020	04/02/2020	05/02/2020	06/02/2020	07/02/2020	08/02/2020	09/02/2020							
SEÑALIZACION Y PINTURA																					D		
Señalización vertical (nombres de calles y avisos preventivos)	50	und	10	und	1.6	16	2	5	1	S2	S3	S4a	S4b								O		
Pintura blanca sardinel sumergido	3,908.93	ml	750	ml	0.08533	64	8	5.21	1	S1	S2	S3a	S3b	S4a	S4b						M		
Pintura amarilla zona rígida	4,063	ml	550	ml	0.14545	80	10	7.39	2	S1a	S1b	S2a	S2b	S3a							I		
Marcas en el pavimento (símbolos)	1,780.40	m2	225	m2	0.24889	56	7	7.91	1			S1a	S1b	S2a	S2b						N		
COLECTOR PRINCIPAL																							G
Relleno y compactación de zanjas 7m	127.68	ml	50	ml	1.12	56	7	2.55	1	CP4	CP4										O		
Pruebas de compactación	60.00	und	15	und	1.06667	16	2	4	1			CP4											
CERCO PERIMETRICO (RESERVORIO Y CAMARA DE BOMBEO)																							D
Encofrado de vigas de cerco perimetrico	64.13	m2	60	m2	1.33333	80	10	1.07	1	CP											O		
Acero de vigas de cerco perimetrico	752.31	kg	480	kg	0.08333	40	5	1.57	1		CP										M		
Concretado de vigas de cerco perimetrico	4.81	m3	16	m3	1.5	24	3	0.3	1			CP									I		
EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION CBD																							N
Instalacion de grupo electrogeno	1	und	1	und	16	16	2	1	1	CP											G		
Instalacion de tablero electricos	4	und	2	und	16	32	4	2	1		CP										O		
Instalacion de pozos de puesta a tierra	2	und	2	und	8	16	2	1	1			CP											
Excavacion, intalacion y compactacion alimentador de tablero TBG ha	20	ml	30	ml	0.8	24	3	0.67	1				CP								D		
Intalacion de tuberias	107	ml	200	ml	0.08	16	2	0.54	1					CP							O		
Instalacion de cables	127	ml	200	ml	0.08	16	2	0.64	1											CP	M		

Figura 36: Plan semanal - Semana N° 23
(Fuente: Elaboración propia)

SEMANA N° 24

Descripción	Cantidad	Und	Cantidad/Día	Und	Indice	HH/Total	N/per.	Dias	N/Cu.	semana 24													
										10/02/2020	11/02/2020	12/02/2020	13/02/2020	14/02/2020	15/02/2020	16/02/2020							
SEÑALIZACION Y PINTURA																						D	
Pintura amarilla zona rígida	4,063	ml	550	ml	0.1455	80	10	7.39	2	S3b	S4a	S4b									O		
Marcas en el pavimento (símbolos)	1,780.40	m2	225	m2	0.2489	56	7	7.91	1	S3a	S3b	S4a	S4b								M		
EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION CBD																							I
Instalacion de luminarias	2	und	25	und	0.64	16	2	0.08	1	CP											N		
Instalacion salidas electricas, tomacorrientes, timbre, electrodos de control d	26	und	30	und	0.5333	16	2	0.87	1		CP										G		
Instalacion de cajas de pase	10	und	30	und	0.5333	16	2	0.33	1			CP									O		
Instalacion de iluminacion exterior	2	und	15	und	1.0667	16	2	0.13	1				CP										
Buzoneta de concreto 0.40x0.40x0.60m	2	und	2	und	12	24	3	1	1					CP							D		
Pruebas electricas y puesta en servicio	1	glb	1	glb	24	24	3	1	1											CP	O		

Figura 37: Plan semanal - Semana N° 24
(Fuente: Elaboración propia)

Plan de suministro de recursos:

MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	02-Set
OBRAS PRELIMINARES	und	cantidad
malla rachell.	rl	5.00
palos de madera h= 2.00 m.	und	230.00
cemento portland tipo I	bol	50
pre-fabricados de madera	m2	657.5
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	26-Oct
VIAS	und	cantidad
emulsion asfaltica	gal	5,424.41
piedra chancada 1/2"	m3	855.93
arena fina	m3	136.74
arena gruesa	m3	927.39
hormigon	m3	5,249.81
afirmado	m3	12,278.93
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	20-Set
ALCANTARILLADO	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	1,733.52
CACHIMBA DE 160 mm A 4" DESAGUE	und	690.00
PIEDRA	m3	795.09
ARENA	m3	2,584.45
MARCO y TAPA PARA DESAGUE	pza	690.00
TECHO DE BUZON De=1.60M C/TAPA DE C° A° ANTIRROBO	und	74.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	N B	250.10
CEMENTO PORTLAND TIPO V	bol	77.00
CAL HIDRATADA	kg	583.05
ANILLO DE CAUCHO 200MM U/F	und	699.57
ANILLO DE CAUCHO 160 MM U/F	und	690.00
TUBO PVC SN 4 UF DN 200MM	m	4,322.47
TUBO PVC SN 4 UF DN 160MM	m	4,619.55
OVER	m3	483.98
CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO	und	1,725.00

Figura 38: Plan de suministro de recursos: "Obras Preliminares" - "Vías" - "Alcantarillado".

(Fuente: Elaboración propia)

MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	27-Set
AGUA POTABLE	und	cantidad
ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	300.00
ABRAZADERA PVC DN (90X20) MM	und	282.99
ABRAZADERA PVC DN (110X20) MM	und	301.71
ABRAZADERA PVC DN (160X20) MM	und	119.31
TUBERIA PVC C-10 DN=1/2" INC. UNIONES	m	4,416.30
CURVA 90° DOBLE UNION PRESION 1/2"	und	701.00
ARENA GRUESA	m3	2,576.41
MARCO y TAPA DE FIERRO FUNDIDO 0.60 m CIERRE HERMETICO	und	701.00
CODO PVC SAP 90° P /AGUA INYECTADO	und	280.40
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	461.40
CODO 45° 1/2"	und	1,402.00
CAJA DE CONCRETO P'AGUA F'C=175 KG/CM2	pza	701.00
ARENA GRUESA	m3	2,576.41
MARCO y TAPA DE FIERRO FUNDIDO 0.60 m CIERRE HERMETICO	und	701.00
CODO PVC SAP 90° P /AGUA INYECTADO	und	280.40
ANILLO DE CAUCHO 160 MM U/F	und	136.74
ANILLO DE CAUCHO 110 MM U/F	und	573.99
TUBO PVC UF AGUA DN 90MM	m	1,649.77
TUBO PVC UF AGUA DN 110MM	m	1,896.76
TUBO PVC UF AGUA DN 160MM	m	850.88
NIPLE STANDARD C/TUERCA DE 1/2"	und	1,402.00
VALVULA CORPORATION 1/2"	und	701.00
EMPAQUETADURA	und	1,402.00
VALVULA DE PASO 1/2"	und	1,402.00
VALVULA DE PLAST. TERMOP. CON NIPLE TELESCOPICO PARA AGUA	und	701.00
VALVULA DE PLAST. TERMOP. CON SALIDA AUXILIAR P'AGUA DE 1/2"	und	701.00
VÁLVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL ISO 7259,110 MM	und	20.40
FORRO PVC D=63MM C-5 ISO 4422 (2")	m	4,416.30
AGUA	m3	1,391.66
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	06-Nov
LINEA DE IMPULSION	und	cantidad
CODO PVC DN 200 PN 10 - 45° 2	und	28.00
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	746.10
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	74.61
ANILLO DE CAUCHO 200MM U/F	und	67.15
ANILLO DE CAUCHO 250MM U/F	und	286.75
ANILLO DE CAUCHO 160 MM U/F	und	120.87
TUBO PVC DN 200MM PN10	m	99.48
TUBO PVC DN 250MM PN10	m	3,979.20
TUBO PVC UF AGUA DN 160MM	m	1,417.59
OVER	m3	621.75
AGUA	m3	494.91
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	06-Nov
LINEA DE REBOCE	und	cantidad
TECHO DE BUZON $D_e=1.60\text{M}$ C/TAPA DE C° A° ANTIRROBO	und	2.00
ANILLO DE CAUCHO 200MM U/F	und	2.76
TUBO PVC DN 200MM PN10	m	17.03
OVER	m3	4.13

Figura 39: Plan de suministro de recursos: "Agua potable" - "Línea de impulsión" - "Línea de reboce".

(Fuente: Elaboración propia)

MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	28-Oct
COLECTOR PRINCIPAL	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,947.50
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	743.00
TECHO DE BUZON De=1.60M C/TAPA DE C° A° ANTIRROBO	und	26.00
ANILLO DE CAUCHO 200MM U/F	und	55.00
ANILLO DE CAUCHO 250MM U/F	und	69.00
TUBO PVC DN 200MM PN10	m	340.60
TUBO PVC DN 250MM PN10	m	430.56
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	16-Set
RESERVORIO ELEVADO 600m3	und	cantidad
ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	8,331.00
ALAMBRE GALVANIZADO N° 16	kg	4,085.72
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	87,434.42
CLAVOS PARA CONSTRUCCION	kg	2,914.66
PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	496.18
CEMENTO PORTLAND TIPO V	bol	1,175.63
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	126.49
LADRILLO CARAVISTA	m2	415.62
IMPERMEABILIZANTE	kg	941.94
MADERA TORNILLO	p2	6,875.42
TRIPLAY 18MM	pln	321.43
COLORO	gal	158.65
HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	kg	745.74
CABLE NH 80	m	126.69
PERNO ACERO C/TUERCA DN 250	und	115.20
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	01-Oct
CAMARA DE REJAS	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,667.65
IMPERMEABILIZANTE	kg	293.39
MADERA TORNILLO	p2	142.57
ENCOFRADO METALICO (MATERIAL)	m2	142.57
TRIPLAY 18MM	pln	49.50

Figura 40: Plan de suministro de recursos: "Colector principal" - "Reservorio elevado" - "Cámara de rejás".

(Fuente: Elaboración propia)

MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	10-Oct
CAMARA DE BOMBEO	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,531.84
IMPERMEABILIZANTE	kg	135.96
MADERA TORNILLO	p2	142.82
TRIPLAY 18MM	pln	49.59
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	08-Nov
CAMARA DE VALVULAS	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,187.76
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	49.17
LADRILLO	m2	176.00
MADERA TORNILLO	p2	23.99
TRIPLAY 18MM	pln	19.50
AGUA	m3	65.93
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	03-Set
CASETA DE VIGILANCIA - SS.HH.	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	930.45
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	29.48
LADRILLO	m2	77.53
MADERA TORNILLO	p2	10.39
TRIPLAY 18MM	pln	8.83
PINTURA (CAMARA DE VALVULA)	gal	44.89
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	04-Ene
CERCO PERI-METRIC	und	cantidad
ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	478.68
ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg	156.45
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2	kg	3,348.01
CLAVOS PARA CONSTRUCCION	kg	478.68
CEMENTO PORTLAND TIPO V	bol	411.72
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	29-Oct
VEREDAS	und	cantidad
EMULSION ASFALTICA	gal	247.13
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	839.91
CLAVOS PARA CONSTRUCCION	kg	419.96
MATERIAL GRANULAR	m3	1,139.06
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	911.25
CURADOR ADITIVO	gal	546.75

Figura 41: Plan de suministro de recursos: "Cámara de bombeo" - "Cámara de válvulas" - "Caseta de Vigilancia" - "Cercos perimétricos" - "Veredas".

(Fuente: Elaboración propia)

MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	08-Nov
SARDINELES	und	cantidad
CLAVOS PARA CONSTRUCCION	kg	459.27
CEMENTO PORLANT TIPO I	bls	460.00
MADERA TORNILLO	p2	1,319.12
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	17-Dic
RAMPAS	und	cantidad
EMULSION ASFALTICA	gal	43.16
MATERIAL GRANULAR	m3	53.65
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	42.92
CURADOR ADITIVO	gal	25.75
MADERA TORNILLO	p2	17.28
MATERIALES PUESTOS EN OBRA	Fecha limite	29-Nov
JARDINES Y OTRAS OBRAS	und	cantidad
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6,259.71
CLAVOS PARA CONSTRUCCION	kg	534.33
AFIRMADO	m3	206.14
MATERIAL GRANULAR	m3	1,520.93
MALLA OLIMPICA H=2.5M	m2	397.16
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	444.35
CEMENTO PORTLAND TIPO V	bol	273.96
GRASS SINTETICO	m2	540.00
ADOQUIN ROJO DE 4X10X20	m2	174.44
CURADOR ADITIVO	gal	266.61
MADERA TORNILLO	p2	2,671.67
ARCO DE BASKET	und	2.00
ARCO DE FULBITO	und	2.00
POSTE METALICO H=2.50 m	und	55.00

Figura 42: Plan de suministro de recursos: "Sardineles" - "Rampas" - "Jardines y otras obras".
(Fuente: Elaboración propia)

Plan de Gestión de Calidad:

PLAN DE CALIDAD VIAS Y BERMAS					SEGUIMIENTO AL CONTROL		SEGUIMIENTO A LA EFICACIA DE LA ACCION
PARAMETROS A CONTROLAR	RESPONSABLE	METODO DE CONTROL	FRECUENCIA	PLAN DE REACION POR INCUMPLIMIENTO	PLAN AUTORIZADO	PLAN EJECUTADO	
Conformacion de sub-rasante	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) Se humedecera la sub-rasante. 2) Se compactara mediante plancha vibratoria o rodillo. 3) El grado de compactación debe ser mayor o igual al 92.5% del Próctor Modificado.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supenivcion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Conformacion de sub-base	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) El material para la sub-base debe cumplir con el CBR requerido. Además de cumplir con una curva granulométrica uniforme. 2) Se humedecera el material y sera tratado con niveladora y rodillo hasta obtener una superficie lisa. 3) El espesor de la sub-base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm de lo indicado en los planos . 4) El grado de compactacion debe ser mayor o igual al 95% del Próctor Modificado.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas. 4) realizar los cambios nesesaros en el control de materiales.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supenivcion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Conformacion de base	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) El material para la sub-base debe cumplir con el CBR requerido. Además de cumplir con una curva granulométrica uniforme. 2) Se humedecera el material y sera tratado con niveladora y rodillo hasta obtener una superficie lisa. 3) El espesor de la sub-base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm de lo indicado en los planos . 4) El grado de compactacion debe ser mayor o igual al 95% del Próctor Modificado.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas. 4) Realizar los cambios nesesaros en el control de materiales.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supenivcion / residente/ maestro de obra
Slurry	operadores, maestro de obra, ayudantes y Ingeniero de produccion	1) Antes de su preparacion se realizaran los ensayos: (prueba de abrasión y granulometria) a los materiales requeridos para ver que sean los adecuados. 2) se sacaran muestras del mortero se cada 5 mil metros cuadrados, estas se enviara al laboratorio para hacerle su lavado y comprobar su similitud a la del diseño. 3) Se colocara un espesor de 10mm.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supenivcion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Imprimado asfaltico	operadores, maestro de obra, ayudantes y Ingeniero de produccion	1) La superficie de la base a ser imprimada debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos; ademas de encontrarse libre de polvo e impuresas. 2) La cantidad de material por m2, debe estar entre 0.7 – 1.5 lit/m2 para una penetración de 7 mm por lo menos, verificándose cada 25 m. Este aplicado debe ser uniforme y a una velocidad constante.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Supervisor	Supenivcion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Asfalto	operadores, maestro de obra, ayudantes y Ingeniero de produccion	1) Se realizará el ensayo de lavado asfáltico para obtener el porcentaje de asfalto a asi como para determinar la calidad de este. 2) La temperatura de colocación de la mezcla asfáltica en la base imprimada, será de 120°C mínima. 3) La compactación se realizará utilizando rodillos cilíndricos lisos en tándem y rodillo neumático; hasta que garantice el 95% de la densidad lograda en laboratorio y el espesor no podrá variar en +/- 1/8 de pulgada.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesesaros para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supenivcion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra

Figura 43: Plan de Gestión de Calidad de las “Vías y Bermas”
(Fuente: Elaboración propia)

PLAN DE CALIDAD CONCRETO					SEGUIMIENTO AL CONTROL		SEGUIMIENTO A LA
PARAMETROS A CONTROLAR	RESPONSABLE	METODO DE CONTROL	FRECUENCIA	PLAN DE REACION POR INCUMPLIMIENTO	PLAN AUTORIZADO	PLAN EJECUTADO	EFICACIA DE LA ACCION
Consistencia del concreto	operario / Ingeniero de calidad	<p>Se aplicara el ensayo de slump.</p> <p>1) Se realizara en tres capas: La primera sera llenada a la altura de 1/3 del cono uniformemente, luego de llenarla se apisonara con la barrila un total de 25 veces.</p> <p>2) Para la segunda se llenara hasta 2/3 del cono y se apisonara otras 25 veces.</p> <p>3) Para la tercera se llenara hasta el final y se apisonara otras 25 veces.</p> <p>4) Luego tomamos el molde y lo levantamos verticalmente. Este movimiento debe hacerse en un tiempo de 5 segundos, ponemos el molde junto al concreto, colocamos la varilla sobre el molde y se determinara el asentamiento, esta distancia se tomara del centro desplazado ala varilla.</p>	diariamente	<p>1) Se verificara el trabajo realizado en campo.</p> <p>2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion.</p> <p>3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.</p>	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Resistencia del concreto	operario / Ingeniero de calidad	<p>Se aplicara el ensayo de resistencia a la compresion</p> <p>1) Se realizara la toma de testigos. 2) Se envian al laboratorio en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando 115 % de la resistencia mínima y que no más del 10 % de todas las pruebas dan valores inferiores al 115 % de la resistencia especificada.</p>	diariamente	<p>1) Se verificara el trabajo realizado en campo.</p> <p>2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion.</p> <p>3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.</p>	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Curado del concreto	maestro de obra y ayudantes	<p>1) El concreto colocado, sera mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riesgos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena humeda u otro material (yute, plastico,curador).</p> <p>2) El indice de retención de humedad (ASTM C-156) no deberá ser menor de 90.</p> <p>3) El curado debe ser continuado por lo menos durante 10 días en el caso de todos los concretos con excepción de concretos de fragua rápida (ASTM-C-150 Tipo 111) para el cual será de por lo menos de 3 días.</p>	diariamente	<p>1) Se verificara el trabajo realizado en campo.</p> <p>2) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.</p>	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra

Figura 44: Plan de Gestión de Calidad del Concreto
(Fuente: Elaboración propia)

PLAN DE CALIDAD ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE					SEGUIMIENTO AL CONTROL		SEGUIMIENTO A LA
PARAMETROS A CONTROLAR	RESPONSABLE	METODO DE CONTROL	FRECUENCIA	PLAN DE REACION POR INCUMPLIMIENTO	PLAN AUTORIZADO	PLAN EJECUTADO	EFICACIA DE LA ACCION
Exacavacion de zanja alcantarillaado	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) Se realizara un corte de 45° con un ancho de 90 cm y de acuerdo a la altura definida en los planos. 2) El corte se realizara empleando retroexcavadoras. El material extraido se colocara a 1.5m de la zanja para evitar accidentes.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Instalacion de tuberia alcantarillado	operarios, maestro de obra y ayudantes	1) Se perfilara la zanja y colocara la cama de arena h=10cm. 2) Se instalara la tuberia verificando las pendientes topograficamente. 3) Se verificara que los materiales esten correctamente instalados, y que tenga los niveles solicitados.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionada no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas. 4) realizar los cambios nesarios en el control de materiales.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Prueba hidraulica alcantarillado	operarios, maestro de obra y ayudantes	1) se realizara a zanja abierta y el tramo permanecera con sus uniones totalmente descubiertas para detectar filtraciones. 2) Se llenara de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y se taponeara el buzón aguas abajo. El tramo permanecera con agua 24 horas.	semanalmente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Supervisor	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Relleno y compactacion de zanjas	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) Se colocara la cama de arena posterior ala instalacion de la tuberia h= 30cm. 2) Se colocara el material extraido de la zanjas. Este debe estar libre de agentes que puedan perjudicar la tuberia en el compactado. 3) La compactacion se realizara en capas de 30cm empleando vibropisonadores. 4)se realizarán pruebas, las cuales no deben ser menores del 95% de la Prueba del Próctor modificado como mínimo, en los últimos 30 cm.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas. 4) realizar los cambios nesarios en el control de materiales.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Exacavacion de zanja agua potable	operadores, maestro de obra y ayudantes	1) Se realizara un corte de 45° con un ancho de 60 cm y de acuerdo a la altura definida en los planos. 2) El corte se realizara empleando retroexcavadoras. El material extraido se colocara a 1 m. de la zanja para evitar accidentes.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Instalacion de tuberia de agua potable	operarios, maestro de obra y ayudantes	1) Se perfilara la zanja y colocara la cama de arena h=10cm. 2) Se instalara la tuberia verificando las pendientes topograficamente. 3) se realizara dados de concreto en los accesorios (codos, tees, tapones, valvulas). 4) Se verificara que los materiales esten correctamente instalados.	diariamente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionada no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas. 4) realizar los cambios nesarios en el control de materiales.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra
Prueba hidraulica agua potable	operarios, maestro de obra y ayudantes	1) Se deberán llenar las tuberías en forma íntegra con agua limpia. No deben quedar restos de aire en la instalación. escubiertas para detectar filtraciones. 2) Se introducirá una presión 1.5 veces mayor a la presión máxima de servicio, el valor cuando se hace la prueba hidráulica es de 100 metros columna de agua. 3) Esta prueba tendra una duracion minima de 10min. (ver figura 4)	semanalmente	1) Se verificara el trabajo realizado en campo. 2) Si la informacion relacionado no esta completa y no coincide se realizara una visita conjunta con el jefe y/o Ingeniero de produccion y maestro de obra con el fin de completar la informacion. 3) Realizar los cambios nesarios para continuar con la labor, cumpliendo con las medidas de control definidas.	Supervisor	Operador/ Ingeniero produccion/ Residente	Supervicion / residente/ Ingeniero de produccion/ maestro de obra

Figura 45: Plan de Gestión de Calidad de Alcantarillado y agua potable
(Fuente: Elaboración propia)

CAPITULO V.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. CONCLUSIONES

Podemos concluir que Last planner es una herramienta para disminuir la variabilidad, dar dirección y estabilizar grupos de trabajo, tal vez al llevarlo a cabo es difícil que se cumpla del todo, pero si es posible lograr una mejora continua ya que al identificar las causas de no cumplimiento en las actividades diarias podemos detectar la raíz del problema y lo que genera el desarrollo correcto de la actividad. Así podemos reprogramar y plantear un plan adecuado para disminuir o eliminar las pérdidas y mejorar la producción.

Es preciso decir que la comunicación es clave para el desarrollo de este proceso ya que está siendo bien empleada puede conseguir la alineación de todas las partes comprometidas en el proyecto siendo esto fundamental para lograr buenos resultados ya que este sistema depende mucho del grado de compromiso de los involucrados, por ello es necesario lograr que la mayoría no vea y sienta el control a sus labores como algo impuesto.

Una de las principales conclusiones que podemos tener es que, aunque teóricamente el Last planner es una herramienta muy poderosa para mejorar la incertidumbre en la planificación de actividades; en el campo existe una gran dificultad para implementarlo por la cantidad de trabajo que tienen en el terreno y el bajo control en este; por ello para implementar este sistema correctamente es necesario que haya un encargado o líder en cada grupo y no solo uno general.

Para finalizar hay que destacar que más allá del grado de implementación alcanzado por un sistema de planificación, lo principal es el ánimo de mejorar cada día más, aunque los resultados no sean los esperados lo más valioso es que nunca se dejó de intentar mejorar de esta manera paso a paso se lograra implementar de manera exitosa la organización, comunicación y control los cuales son fundamentales para una buena planificación.

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Tener un profesional a cargo exclusivamente del Last Planner.
- ❖ Desarrollo de reuniones grupales de trabajo para comentar y desarrollar las causas de incumplimiento del sistema sin alargarnos buscando culpables o desviándonos a temas que no tienen relación con el caso y desarrollando una buena comunicación.
- ❖ Los especialistas de cada actividad deben comprometerse con el desarrollo de las actividades planteadas así conseguiremos un flujo estable evitando pérdidas económicas y sobre todo el malestar de los grupos de trabajo.
- ❖ Tener una comunicación adecuada y consiente: si entregamos la planificación de las actividades con el debido tiempo a los capataces o responsables de los diferentes sectores estos se programarán de una forma más adecuada con sus diferentes cuadrillas y los procesos se desarrollarán de forma más natural.
- ❖ Llevar un adecuado control de las actividades a realizarse, para posteriormente realizarnos evaluaciones y así poder tomar medidas de tiempo para mejorar nuestra producción de manera progresiva.

Para finalizar es importante ser conscientes de que este sistema conlleva mucha comunicación y trabajo en equipo además de muchas ganas de seguir mejorando día a día. Esta herramienta siendo bien utilizada puede llegar a ser muy útil ya que además de mejorar nuestras ganancias económicas se puede llevar a otro nivel y lograr un cambio de mentalidad en todo nuestro equipo de trabajo y el capital humano comprometido y con ganas de seguir mejorando el verdadero valor agregado.

CAPITULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguirre, C. (2013). *Implementación del Sistema del Último Planificador para la Optimización de la Programación en la Construcción de Viviendas Masivas en el Proyecto Nueva Fuerabambas – Apurímac*. (Tesis de Licenciatura). Universidad San Martín de Porras. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Lima. Perú.

Al-Aomar, R. (2012). Analysis of lean construction practices at Abu Dhabi construction industry, *Lean Construction Journal*, 105-121.

Cárdenas, V. (2013). *Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la Ciudad de Puno aplicando lineamientos de la Guía del PMBOK*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lima. Perú.

Castillo, V. G. (2001). *Productividad en las obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta*. Lima: Fondo Editorial.

Fayek, R., Hafez, S. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement, *Alexandria Engineering Journal*.

García-Velarde, P. y Morales, S. (2017). *Propuesta de implementación de la gestión de la planificación para proyectos en base a los lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de proyectos industriales y mineros. Caso: proyecto obras eléctricas e instrumentación - reubicación de ciclones etapa II*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica San Pablo. Facultad de Ingeniería y Computación. Arequipa. Perú.

González, V.; Alarcón, L.F.; Mundaca, F. (2008). Investigating the relationship between planning reliability and project performance. *Production Planning and Control*, 19(5), 461-474.

Gordillo, V. (2014). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. (Tesis de Maestría). Escuela d Posgrado. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.

Guzmán, M. y Gutiérrez, L. (2015). Estudio de la Variabilidad o Riesgos en los Proyectos de Construcción. *Revista Constructivo*, 160-162.

Hinostroza, A. A. (2010). *Evaluación de las Fases de Éxito en el Proyecto “Construcción del Almacén de Productos Terminados (I Etapa) – Kimberly Clark – Perú*. (Tesis de Pregrado). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Lean Construction: implicaciones en el uso de una filosofía con miras a una mejor administración de proyectos de ingeniería civil en República Dominicana, consultado 2 de Abril 2019, En: <http://www1.lsbu.ac.uk/water/>.

Lean Construction Institute. What is Lean Construction, consultado 1 de Abril 2019. En: <http://www.leanconstruction.org/about-us/what-is-lean-construction/>.

Orihuela, P. (2011). Lean Construction en el Perú. *Corporación Aceros Arequipa. Construcción Integral, Boletín N° 12*. Recuperado de: <http://www.motiva.com.pe/Articulos/Lean%20Construction%20en%20el%20Peru.pdf>.

Koskela L., Huovila, P. (2002). Design management in building construction: from theory to practice, *Journal of Construction Research*, 31-16.

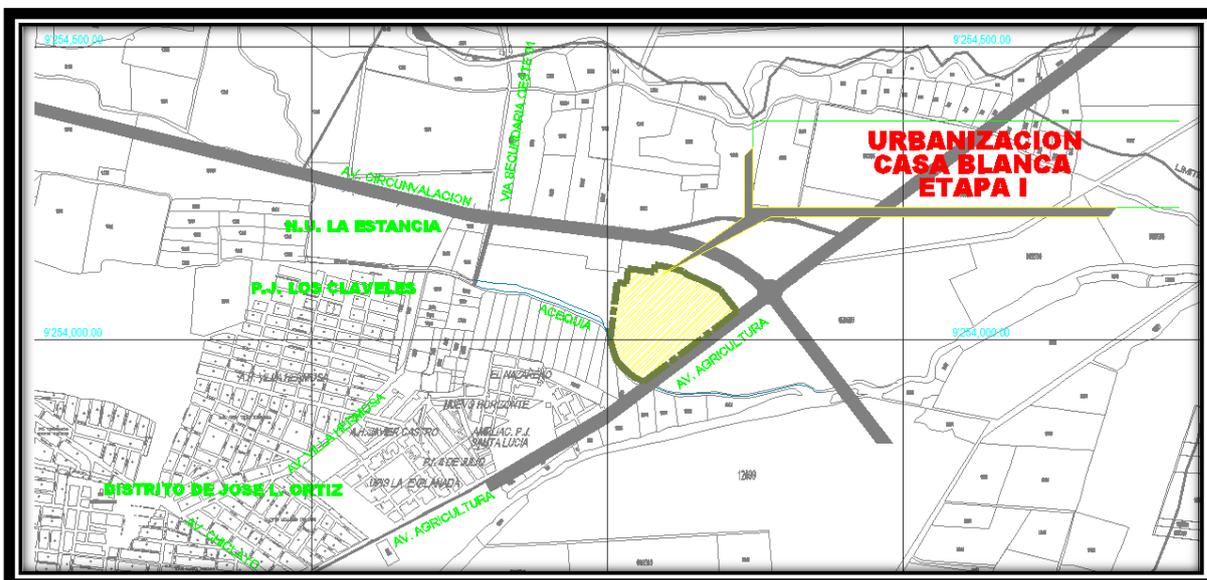
Rodríguez, A., Alarcón, L. y Pellicer, E. (2011). La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador. *Revista de Obras Públicas*. N° 3.518 Año 158. Recuperado de: www.leanconstruction.es/app/download/5784430909/Ultimo+Planificador.pdf.

CAPITULO VII.

ANEXOS

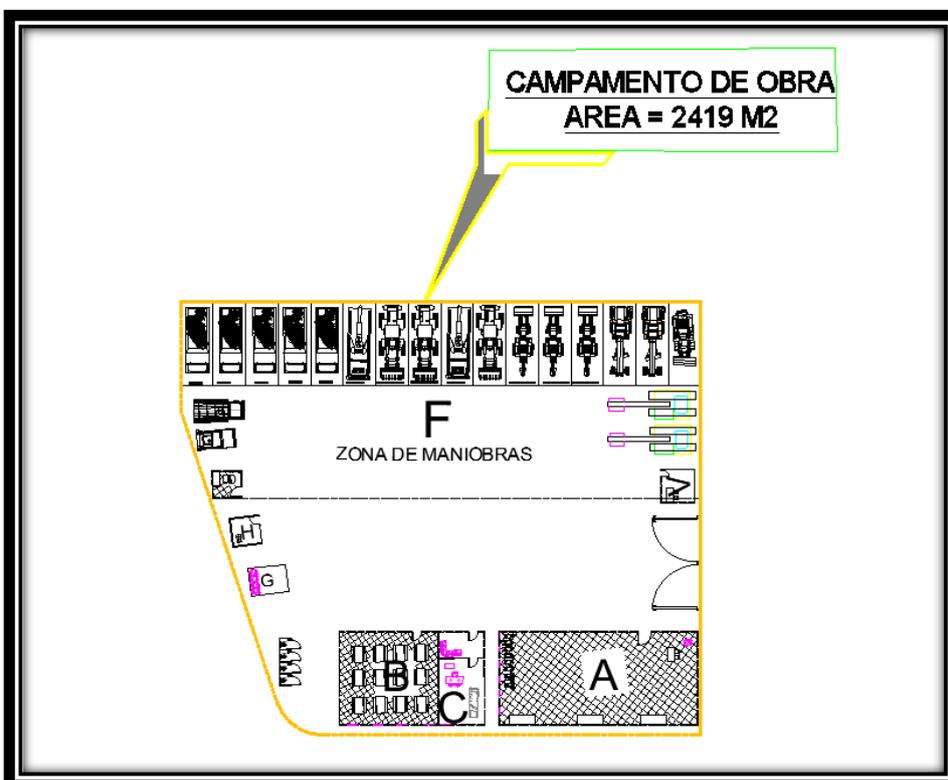
ANEXO N° 01:

Localización del Proyecto Habilitación Urbana Casa blanca Etapa I



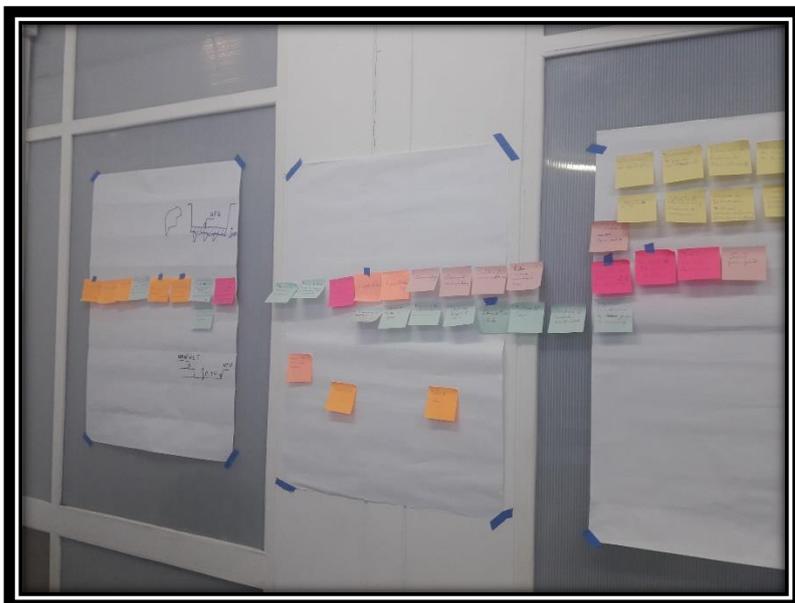
ANEXO N° 02:

Plano del Campamento de la obra.



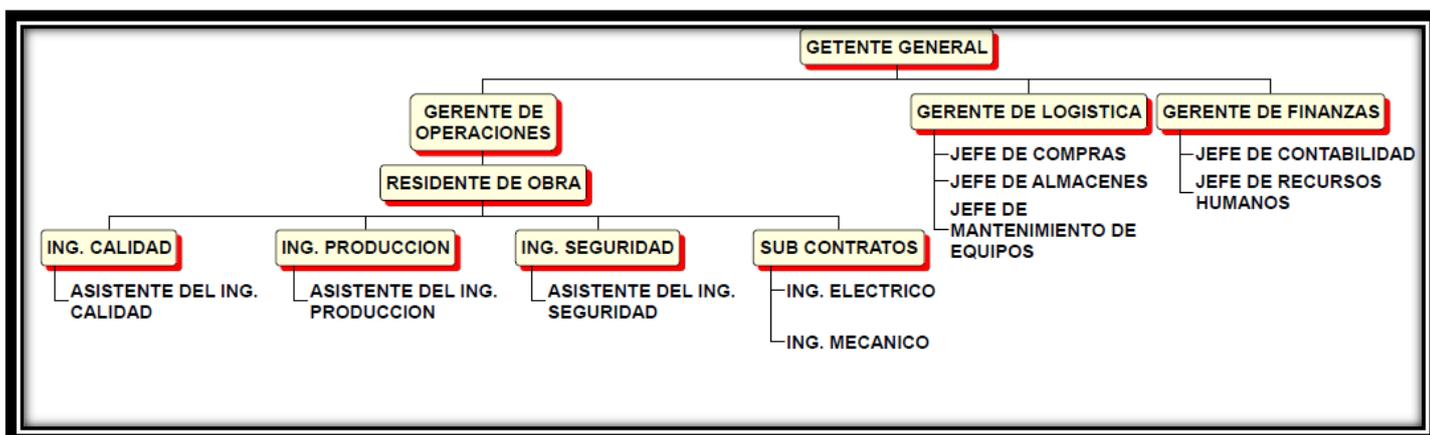
ANEXO N° 05:

Programación Pull de la obra Habilitación Urbana Casa Blanca Etapa I.



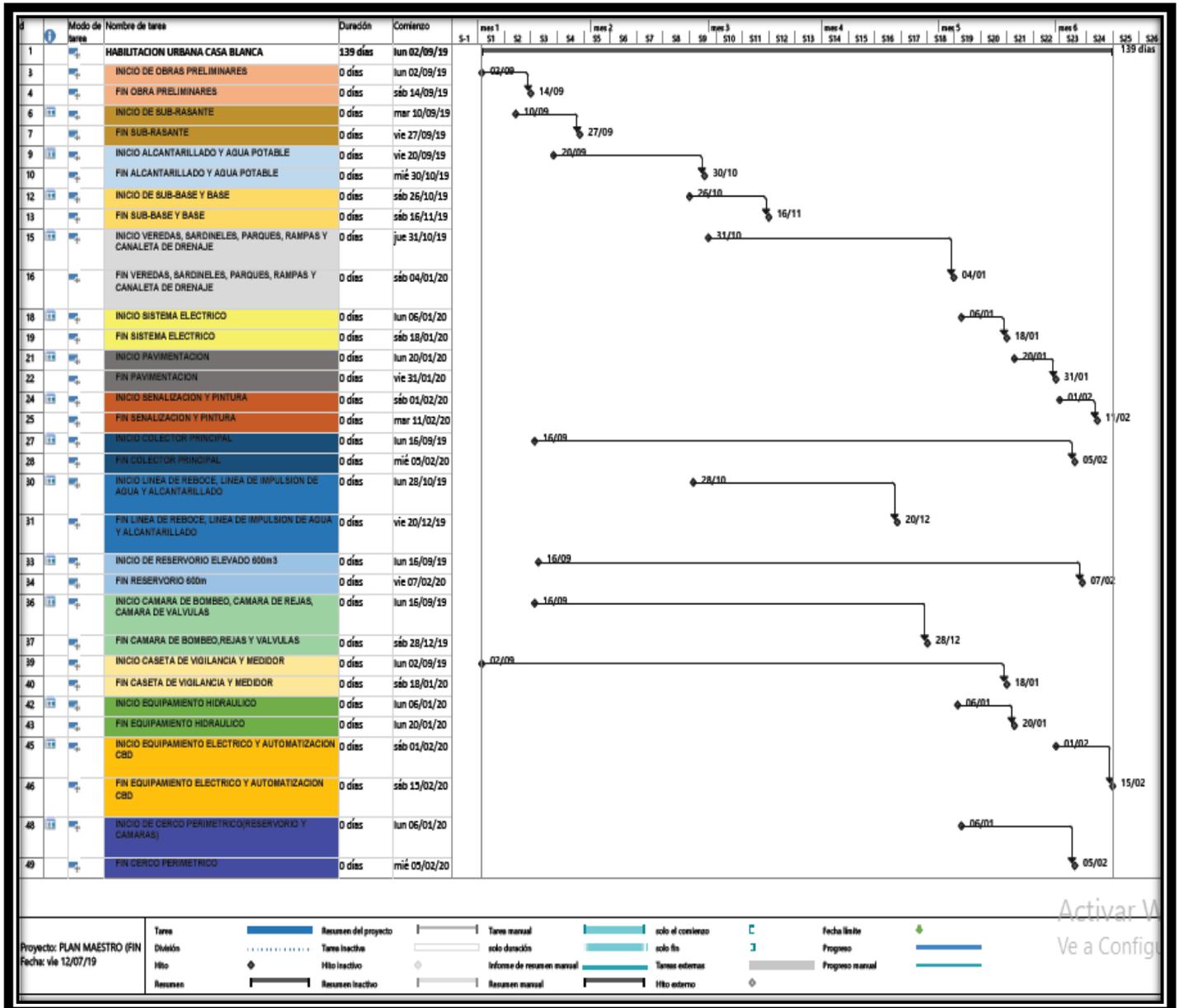
ANEXO N° 06:

Equipo de Trabajo



ANEXO N° 08:

Hitos de la programación maestra en Ms Project.



ANEXO N° 09:

Utilización de paquetes de trabajo para el desarrollo del Plan Intermedio.

OBRAS PRELIMINARES					
Partida	Limpieza y desbroce de terreno	und			
Rendimiento	3,000	m3/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	x	hh	x		0.013
oficial	x	hh	x		
peon	4	hh	0.01067		
Total	4	hh	0.01067		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
motoniveladora	1	hm	0.00267		
Total	1	hm	0.00267		
Partida	Corte y nivelacion de terreno a nivel de subrasante 0.10 cm	und			
Rendimiento	1,600	m3/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	x	hh	x		0.025
oficial	1	hh	0.005		
peon	3	hh	0.015		
Total	4	hh	0.02		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Tractor orugas D9L	1	hm	0.005		
Total	1	hm	0.005		
Partida	Eliminacion de material	und			
Rendimiento	800	m3/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	x	hh	x		0.15
oficial	1	hh	0.01		
peon	2	hh	0.02		
Total	3	hh	0.03		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Cargador frontal	2	hm	0.02		
volquetes 15m3 (Sub-contrato)	10	hm	0.1		
Total	12	hm	0.12		
Partida	Colocacion de cerco de campamento (malla ratchet y postes de madera)	und			
Rendimiento	120	m/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	x	hh	x		0.3333
oficial	1	hh	0.0667		
peon	3	hh	0.2000		
Total	4	hh	0.2667		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
moladora de corte	1	hm	0.0667		
Total	1	hm	0.0667		
Partida	Encofrado de lozas de campamento	und			
Rendimiento	150	m3/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	4	hh	0.21333333		0.48
oficial	x	hh	x		
peon	4	hh	0.21333333		
Total	8	hh	0.42666667		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
moladora de corte	1	hm	0.05333333		
Total	1	hm	0.05333333		
Partida	Concretado de lozas de pisos en campamento	und			
Rendimiento	230	m3/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	6	hh	0.20869565		0.31304348
oficial	x	hh	x		
peon	3	hh	0.10434783		
Total	9	hh	0.31304348		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
x	x	hm	x		
Total	0	hm	0		
Partida	Instalacion de pre-fabricados para ambientes de cam	und			
Rendimiento	62	m2/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	3	hh	0.38709677		1.5483871
oficial	x	hh	x		
peon	9	hh	1.16129032		
Total	12	hh	1.5483871		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
x	x	hm	x		
Total	0	hm	0		
Partida	Señalizacion e implementacion de ambientes de cam	und			
Rendimiento	5	m2/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	x	hh	x		4.8
oficial	1	hh	1.6		
peon	2	hh	3.2		
Total	3	hh	4.8		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
x	x	hm	x		
Total	0	hm	0		

VIAS

Partida	Conformacion de Sub-rasante	und		
Rendimiento	2,000	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.004	0.028
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.012	
Total	4	hh	0.016	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
motoniveladora	1	hm	0.004	
rodillo 10TN	1	hm	0.004	
camion cisterna	1	hm	0.004	
Total	1	hm	0.012	
Partida	Conformacion de Sub-base 15cm d	und		
Rendimiento	2,000	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.004	0.028
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.012	
Total	4	hh	0.016	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
motoniveladora	1	hm	0.004	
rodillo 10TN	1	hm	0.004	
camion cisterna	1	hm	0.004	
Total	1	hm	0.012	
Partida	Pruebas de compactacion Sub - ba	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.533	1.067
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.533	
Total	2	hh	1.067	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
X	X	hm	X	
Total	0	hm	0	
Partida	Conformacion de Base de afirmado	und		
Rendimiento	2,000	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.004	0.028
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.012	
Total	4	hh	0.016	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
motoniveladora	1	hm	0.004	
rodillo 10TN	1	hm	0.004	
camion cisterna	1	hm	0.004	
Total	1	hm	0.012	
Partida	Pruebas de compactacion base	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
Total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Colocacion de imprimacion asf	und		
Rendimiento	3,100	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.00516129	0.01806452
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.01032258	
Total	6	hh	0.01548387	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
camion imprimador	1	hm	0.00258065	
x	x	hm	x	
Total	1	hm	0.00258065	

Partida	Colocacion de carpeta asfaltica	und		
Rendimiento	3,100	m2		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.00774194	0.03612903
oficial	x	hh	x	
peon	10	hh	0.02580645	
Total	13	hh	0.03354839	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rodillo liso 10TON	1	hm	0.00258065	
rodillo neomatico 10TON	1	hm	0.00258065	
esparcidora	1	hm	0.00258065	
volquetes 15m3	8	hm	0.02064516	
Total	11	hm	0.0283871	

Partida	slurry en vermas	und		
Rendimiento	900	m2		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.05333333	0.19555556
oficial	x	hh	x	
peon	12	hh	0.10666667	
Total	18	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
camion varanda	2	hm	0.01777778	
mescladora de concreto 9HP	2	hm	0.01777778	
Total	4	hm	0.03555556	

SANEAMIENTO				
Partida	Excavacion y encofrado de buzones	und		
Rendimiento	10			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1.6	6.4
oficial	2	hh	1.6	
peon	2	hh	1.6	
Total	6	hh	4.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	2	hm	1.6	
encofrado	176	m2	x	
Total	2	hm	1.6	
19.05405405				
Partida	Concretado de buzones	und		
Rendimiento	19	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.84210526	2.52631579
oficial	1	hh	0.42105263	
peon	2	hh	0.84210526	
Total	5	hh	2.10526316	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	0.42105263	
Total	1	hm	0.42105263	
Partida	Excavacion de zanjas para tuberia de	und		
Rendimiento	500	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.096
oficial	2	hh	0.032	
peon	2	hh	0.032	
Total	4	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	2	hm	0.032	
Total	2	hm	0.032	
Partida	Colocacion de cama de arena e instala	und		
Rendimiento	480	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.06666667	0.2
oficial	x	hh	x	
peon	6	hh	0.1	
Total	10	hh	0.16666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Bobcat	2	hm	0.03333333	
Total	2	hm	0.03333333	
Partida	Prueba hidraulica.	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02666667	0.05333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
Total	2	hh	0.05333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas de	und		
Rendimiento	445	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03595506	0.26966292
oficial	2	hh	0.03595506	
peon	6	hh	0.10786517	
Total	10	hh	0.17977528	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Bobcat	2	hm	0.03595506	
Vibropisonador	3	hm	0.05393258	
Total	3	hm	0.08988764	

Partida	Prueba de compactacion	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
Total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Excavacion de zanjas para tuberia d	und		
Rendimiento	600	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.05333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.02666667	
Total	2	hh	0.02666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	2	hm	0.02666667	
Total	2	hm	0.02666667	
Partida	Colocacion de camara de arena e ins	und		
Rendimiento	600	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.04	0.14666667
oficial	x	hh	x	
peon	7	hh	0.09333333	
Total	10	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Bobcat	1	hm	0.01333333	
Total	1	hm	0.01333333	
Partida	Prueba hidraulica agua potable	und		
Rendimiento	600	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.01333333	0.04
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.02666667	
Total	3	hh	0.04	
x	x	x	x	
x	x	x	x	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas pa	und		
Rendimiento	600	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.04	0.17333333
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.06666667	
Total	8	hh	0.10666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibropisonador	3	hm	0.04	
Bobcat	2	hm	0.02666667	
Total	2	hm	0.06666667	
Partida	Excavacion, nivelacion y colocado ca	und		
Rendimiento	400	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.04	
Total	2	hh	0.04	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	2	hm	0.04	
Total	2	hm	0.04	

Partida	Instalacion de conexiones domiciliar	und		
Rendimiento	56	un/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	7	hh	1	3
oficial	7	hh	1	
peon	7	hh	1	
Total	21	hh	3	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Prueba hidraulica para conexiones d	und		0
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.125	0.15166667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
Total	2	hh	0.15166667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Relleno y compactacion de zanjas de	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.05333333	0.21333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.10666667	
Total	6	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.02666667	
vibropisonador	1	hm	0.02666667	
Total	1	hm	0.05333333	

Partida	Excavacion, nivelacion y colocado ca	und		
Rendimiento	200	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.04	
Total	1	hh	0.04	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.04	
Total	1	hm	0.04	

Partida	Instalacion de conexiones domiciliar	und		
Rendimiento	60	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.8	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	6	hh	0.8	
Total	12	hh	1.6	

Partida	Prueba hidraulica para conexiones d	und		
Rendimiento	400	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02	0.04
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02	
Total	2	hh	0.04	

Partida	Relleno y compactacion de zanjas de	und		
Rendimiento	400	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	x	0.14
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.08	
Total	6	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibropisonador	2	hm	0.04	
retroexcavadora	1	hm	0.02	
Total	1	hm	0.06	

Partida	Prueba de compactacion	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
Total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

SARDINELES, RAMPAS Y CANALETA DE DRENAJE

Partida	Excavacion para sardinel sumergido H=	und		
Rendimiento	240			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.06666667	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rotomartillo	1	hm	0.03333333	
generador	1	hm	0.03333333	
Total	2	hm	0.06666667	

Partida	Encofrado para sardinel sumergido H=0.	und		
Rendimiento	240			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.06666667	0.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.06666667	
total	4	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm		
Total	0	hm	0	

Partida	Concretado sardinel sumergido H=0.25, l	und		
Rendimiento	240	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.06666667	0.23333333
oficial	2	hh	0.06666667	
peon	2	hh	0.06666667	
total	6	hh	0.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Excavacion para sardinel peraltado H=0.	und		
Rendimiento	240			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.06666667	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rotomartillo	1	hm	0.03333333	
generador	1	hm	0.03333333	
Total	2	hm	0.06666667	

Partida	Encofrado para sardinel peraltado H=0.5	und		
Rendimiento	240			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.06666667	0.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.06666667	
total	4	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Concretado sardinel peraltado H=0.50, E	und		
Rendimiento	240	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.06666667	0.23333333
oficial	2	hh	0.06666667	
peon	2	hh	0.06666667	
total	6	hh	0.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Colocado de afirmado en rampas	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02666667	0.10666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.05333333	
total	3	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
plancha vibradora 7HP	1	hm	0.02666667	
Total	1	hm	0.02666667	

Partida	Concretado, bruñado y curado de rampa	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.4	1
oficial	x	hh	x	
peon	8	hh	0.53333333	
total	14	hh	0.93333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibador de concreto	1		0.06666667	
Total	1	hm	0.06666667	

Partida	Encofrado de rampas	und		
Rendimiento	24	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.33333333	1
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.66666667	
total	3	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de afirmado para loza de por	und		
Rendimiento	600	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.02666667	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.04	
total	5	hh	0.06666667	
x	x	x	x	
x	x	x	x	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rodillo liso vibratorio de 2TN	1	hm	0.01333333	
bobcat	1	hm	0.01333333	
Total	1	hm	0.02666667	
Partida	Excavacion de canaleta de drenaje	und		
Rendimiento	300	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.05333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
total	1	hh	0.02666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.02666667	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0.02666667	
Partida	Habilitacion y suministro de acero de ref	und		
Rendimiento	700	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.02285714	0.08
oficial	2	hh	0.02285714	
peon	1	hh	0.01142857	
total	5	hh	0.05714286	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.02285714	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0.02285714	
Partida	Encofrado de canaleta de drenaje	und		
Rendimiento	130	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.18461538	0.55384615
oficial	3	hh	0.18461538	
peon	3	hh	0.18461538	
total	9	hh	0.55384615	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	concretado de canaleta de drenaje	und		
Rendimiento	16	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1	3
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	1.5	
total	5	hh	2.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0.5	
Partida	as de dilatacion con mortero asfaltico ver	und		0
Rendimiento	170	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.23529412
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.23529412	
total	5	hh	0.23529412	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

PARQUES

Partida	Encofrado loza deportiva	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.8
oficial	1	hh	0.26666667	
peon	1	hh	0.26666667	
total	3	hh	0.8	

Partida	Colocado de concreto FC=175, E	und		
Rendimiento	80	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.4	0.7
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.2	
total	6	hh	0.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.1	
Total	1	hm	0.1	

Partida	Excavacion para uña de veredas	und		
Rendimiento	400	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	X	hh	x	0.08
oficial	X	hh	x	
peon	4	hh	0.08	
total	4	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	encofrado de veredas en parque	und		0
Rendimiento	290	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.22068966	0.44137931
oficial	x	hh	x	
peon	8	hh	0.22068966	
total	16	hh	0.44137931	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	concretado de veredas en parque	und		
Rendimiento	600	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	12	hh	0.16	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	6	hh	0.08	
total	18	hh	0.24	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibrador de concreto	2	hm	0.02666667	
Total	2	hm	0.02666667	
Total	2	hm	0.05333333	

Partida	bruñado de veredas	und		
Rendimiento	1,100	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.02181818	0.02181818
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	3	hh	0.02181818	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	

Partida	excavacion manual de sardineles	und		
Rendimiento	180	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.08888889
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.08888889	
total	2	hh	0.08888889	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	

Partida	encofrado de sardineles de confi	und		
Rendimiento	180	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.08888889	0.17777778
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.08888889	
total	4	hh	0.17777778	

Partida	Concretado de sardinel de confi	und		
Rendimiento	180	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.08888889	0.31111111
oficial	2	hh	0.08888889	
peon	2	hh	0.08888889	
total	6	hh	0.26666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.04444444	
Total	1	hm	0.04444444	

Partida	Acero para banca de parque	und		
Rendimiento	760	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.03157895	0.09473684
oficial	3	hh	0.03157895	
peon	x	hh	x	
total	6	hh	0.06315789	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	3	hm	0.03157895	
Total	3	hm	0.03157895	

Partida	Encofrado para banca en parque	und		
Rendimiento	196	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.32653061	0.65306122
oficial	8	hh	0.32653061	
peon	x	hh	x	
total	16	hh	0.65306122	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	x	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Concreto para banca en parques	und		
Rendimiento	23	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.69565217	1.73913043
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.69565217	
total	4	hh	1.39130435	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto 40 HP	1	hm	0.34782609	
Total	1	hm	0.34782609	

Partida	Colocacion de ladrillo chanc	und		
Rendimiento	130	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.18461538	0.36923077
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.18461538	
total	6	hh	0.36923077	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de adoquin de co	und		
Rendimiento	45	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.17777778	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.35555556	
total	3	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de gras artificial	und		
Rendimiento	110	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.14545455	0.21818182
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.07272727	
total	3	hh	0.21818182	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de postes metalicos	und		
Rendimiento	10	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.8	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.8	
total	2	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de malla metalica	und		
Rendimiento	140	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.11428571	0.34285714
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.11428571	
total	4	hh	0.22857143	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
motosoldadora	2	hm	0.11428571	
Total	2	hm	0.11428571	
Partida	Instalacion de mobiliario de	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	4	8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	4	
total	2	hh	8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Instalacion de tachos de bas	und		
Rendimiento	20	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.4	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.4	
total	2	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Juntas de dilatacion con morter	und		
Rendimiento	100	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.24
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.24	
total	3	hh	0.24	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de afirmado para loz	und		
Rendimiento	800	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.02	0.06
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.03	
total	5	hh	0.05	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rodillo 10TN	1	hm	0.01	
retroexcavadora	1	hm	0.01	
Total	1	hm	0.02	

SEÑALIZACION Y PINTURA

Partida	Marcas en el pavimento (símbolos)	und			
Rendimiento	225	m2/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	2	hh	0.07111111	0.24888889	
oficial	x	hh	x		
peon	4	hh	0.14222222		
total	6	hh	0.21333333		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Bomba para pintura	1	hm	0.03555556		
Total	1	hm	0.03555556		
Partida	Marcas en el pavimento (línea discontinua)	und			
Rendimiento	750	ml/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	2	hh	0.02133333	0.08533333	
oficial	x	hh	x		
peon	5	hh	0.05333333		
total	7	hh	0.07466667		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Bomba para pintura	1	hm	0.01066667		
Total	1	hm	0.01066667		
Partida	Pintura amarilla zona rigida	und			
Rendimiento	550	ml/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	2	hh	0.02909091	0.14545455	
oficial	x	hh	x		
peon	6	hh	0.08727273		
total	8	hh	0.11636364		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Bomba de pintura	2	hm	0.02909091		
Total	2	hm	0.02909091		
Partida	Pintura blanca sardinel sumergido	und			
Rendimiento	750	ml/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	2	hh	0.02133333	0.08533333	
oficial	x	hh	x		
peon	5	hh	0.05333333		
total	7	hh	0.07466667		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
Bomba de pintura	1	hm	0.01066667		
Total	1	hm	0.01066667		
Partida	Señalización vertical (avisos preventivo	und			
Rendimiento	10	und/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	1	hh	0.8	1.6	
oficial	x	hh	x		
peon	1	hh	0.8		
total	2	hh	1.6		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
x	x	hm	x		
Total	0	hm	0		
Partida	Señalización vertical (nombres de calles)	und			
Rendimiento	10	und/dia			
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total	
operario	1	hh	0.8	1.6	
oficial	x	hh	x		
peon	1	hh	0.8		
total	2	hh	1.6		
Equipos	Cuadrilla	und	indice		
x	x	hm	x		
Total	0	hm	0		

LINEA DE REBOCE Y COLECTOR PRINCIPAL

Partida	excavacion y perfilados de zanja de lin	und		
Rendimiento	35	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.45714286	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.45714286	
total	4	hh	0.91428571	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
volquete	1	hm	0.22857143	
motobomba	1	hm	0.22857143	
excavadora	1	hm	0.22857143	
Total	1	hm	0.68571429	
Partida	encofrado de buzones	und		
Rendimiento	5	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	3.2
oficial	1	hh	1.6	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	3.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
encofrado	88	m2	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de cama de arena e instala	und		
Rendimiento	60	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.13333333	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.26666667	
total	3	hh	0.4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.13333333	
Total	1	hm	0.13333333	
Partida	Concretado de buzones	und		
Rendimiento	19	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.42105263	1.26315789
oficial	1	hh	0.42105263	
peon	1	hh	x	
total	x	hh	0.84210526	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	0.42105263	
Total	1	hm	0.42105263	
Partida	Prueba hidraulica.	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02666667	0.05333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
total	2	hh	0.05333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Prueba de compactacion	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	relleno y compactacion de zanjas linea	und		
Rendimiento	60	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.13333333	
total	1	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.13333333	
Total	1	hm	0.13333333	
Partida	Excavacion de zanjas 4m terreno normal	und		
Rendimiento	65	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.36923077
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.12307692	
total	1	hh	0.12307692	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Excavadora orugas	1	hm	0.12307692	
motobomba 2HP	1	hm	0.12307692	
Total	1	hm	0.24615385	
Partida	Excavacion de zanjas 5m terreno normal	und		
Rendimiento	45	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.17777778	
total	1	hh	0.17777778	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Excavadora orugas	1	hm	0.17777778	
motobomba 2HP	1	hm	0.17777778	
Total	1	hm	0.35555556	
Partida	Excavacion de zanjas 6m terreno normal	und		
Rendimiento	34	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.70588235
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.23529412	
total	1	hh	0.23529412	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Excavadora orugas	1	hm	0.23529412	
motobomba 2HP	1	hm	0.23529412	
Total	1	hm	0.47058824	
Partida	Excavacion de zanjas 7m terreno normal	und		
Rendimiento	25	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.96
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total	1	hh	0.32	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Excavadora orugas	1	hm	0.32	
motobomba 2HP	1	hm	0.32	
Total	1	hm	0.64	
Partida	Acero para buzones 3.51-4.00m	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Concretado de buzones 3.51-4.00m	und		
Rendimiento	5	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	4.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.6	
total	x	hh	3.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	1.6	
Total	1	hm	1.6	
Partida	Encofrado para buzones de 3.51-4.00m	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	8	16
oficial	1	hh	8	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para buzones de 4.01-5.00m	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para buzones de 4.01-5.00m	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	8	16
oficial	1	hh	8	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de buzones 4.01-5.00m	und		
Rendimiento	7	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.23076923	3.69230769
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.23076923	
total	x	hh	2.46153846	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	1.23076923	
Total	1	hm	1.23076923	
Partida	Acero para buzones de 5.01-6.00m	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Encofrado para buzones de 5.01-6.00m	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	8	16
oficial	1	hh	8	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de buzones 5.01-6.00m	und		
Rendimiento	7	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.11111111	3.33333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.11111111	
total	x	hh	2.22222222	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	1.11111111	
Total	1	hm	1.11111111	
Partida	Acero para buzones de 6.01-7.00m	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para buzones de 6.01-7.00m	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	8	16
oficial	1	hh	8	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de buzones 6.01-7.00m	und		
Rendimiento	8	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.97560976	2.92682927
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.97560976	
total	x	hh	1.95121951	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	0.97560976	
Total	1	hm	0.97560976	
Partida	Acero para buzones 3.51-4.00m	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Refine, nivelacion y de zanjas en terreno	und		
Rendimiento	120	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.06666667	0.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.06666667	
total	2	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de cama e Instalacion de t	und		
Rendimiento	120	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.06666667	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.13333333	
total	3	hh	0.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.06666667	
Total	1	hm	0.06666667	
Partida	Prueba hidraulica colector principal	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02666667	0.05333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
total	2	hh	0.05333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas	und		
Rendimiento	90	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.08888889	0.62222222
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.35555556	
total	5	hh	0.44444444	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.08888889	
rodillo 2TN	1	hm	0.08888889	
Total	2	hm	0.17777778	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas	und		
Rendimiento	80	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.1	0.7
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.4	
total	5	hh	0.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.1	
rodillo 2TN	1	hm	0.1	
Total	2	hm	0.2	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas	und		
Rendimiento	60	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.13333333	0.93333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.53333333	
total	5	hh	0.66666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.13333333	
rodillo 2TN	1	hm	0.13333333	
Total	2	hm	0.26666667	
Partida	Relleno y compactacion de zanjas	und		
Rendimiento	50	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.16	1.12
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.64	
total	5	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.16	
rodillo 2TN	1	hm	0.16	
Total	2	hm	0.32	
Partida	Pruebas de compactacion	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

RESERVORIO ELEVADO

Partida	Excavacion en terreno normal satur	und		
Rendimiento	400	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.08	0.34
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.08	
total	8	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
volquete	4	hm	0.08	
motobomba	3	hm	0.06	
excavadora	2	hm	0.04	
Total	2	hm	0.18	
Partida	Refine y nivelacion de terreno norm	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.4
oficial	1	hh	0.06666667	
peon	4	hh	0.26666667	
total	5	hh	0.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rodillo 2TN	1	hm	0.06666667	
Total	1	hm	0.06666667	
Partida	Encofrado de loza de fondo (solado)	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.26666667	
total	8	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado para solados FC 100 K	und		
Rendimiento	190	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.33684211	0.50526316
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.16842105	
total	12	hh	0.50526316	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Habilitado y suministro de acero de	und		
Rendimiento	3,000	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	12	hh	0.032	0.072
oficial	x	hh	x	
peon	12	hh	0.032	
total	24	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	3	hm	0.008	
Total	3	hm	0.008	
Partida	Encofrado y desencofrado de zapat	und		
Rendimiento	180	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	6	hh	0.26666667	
total	12	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
x	x	hm	x	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	concretado de zapata FC 280 KG/C	und		
Rendimiento	760	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.0631363	0.21045432
oficial	x	hh	x	
peon	12	hh	0.12627259	
total	18	hh	0.18940889	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	2	hm	0.02104543	
Total	2	hm	0.02104543	
Partida	Habilitado y suministro de acero de	und		
Rendimiento	3,000	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	12	hh	0.032	0.06933333
oficial	x	hh	x	
peon	12	hh	0.032	
total	24	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.00533333	
Total	2	hm	0.00533333	
Partida	Encofrado y desencofrado de anillo	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.26666667	
total	8	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de anillo de cimentacio	und		
Rendimiento	169.89	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.37671434	0.6592501
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.18835717	
total	12	hh	0.56507152	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	2	hm	0.09417859	
Total	2	hm	0.09417859	
Partida	relleno y compactado controlado	und		
Rendimiento	360	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.04444444	0.15555556
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.08888889	
total	6	hh	0.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
cargador frontal	1	hm	0.02222222	
rodillo bermero 2TN	1	hm	0.02222222	
rodillo 10TN	1	hm	0.02222222	
Total	1	hm	0.02222222	
Partida	Concretado de loza de fondo - piso	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	3	hh	1.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Habilitado y suministro de acero pa	und		
Rendimiento	2,500	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	10	hh	0.032	0.0704
oficial	x	hh	x	
peon	10	hh	0.032	
total	20	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.0064	
Total	2	hm	0.0064	
Partida	Encofrado y desencofrado de fuste	und		
Rendimiento	160	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	5	hh	0.25	0.5
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.25	
total	10	hh	0.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado para fuste de reservori	und		
Rendimiento	24	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.66666667	1.66666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.66666667	
total	4	hh	1.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.33333333	
Total	1	hm	0.33333333	
Partida	Habilitado y suministro de acero pa	und		
Rendimiento	2,500	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	10	hh	0.032	0.0672
oficial	x	hh	x	
peon	10	hh	0.032	
total	20	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.0032	
Total	1	hm	0.0032	
Partida	Encofrado y desencofrado de fondo	und		
Rendimiento	180	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	6	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	6	hh	0.26666667	
total	12	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado y desencofrado de fondo	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	3	hh	1.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Habilitado y suministro de acero pa	und		
Rendimiento	2,500	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	10	hh	0.032	0.0704
oficial	x	hh	x	
peon	10	hh	0.032	
total	20	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.0064	
Total	2	hm	0.0064	
Partida	Encofrado y desencofrado de viga c	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.26666667	
total	8	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado para viga circular FC 28	und		
Rendimiento	30	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.53333333	1.33333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.53333333	
total	4	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.26666667	
Total	1	hm	0.26666667	
Partida	Habilitado y suministro de acero pa	und		
Rendimiento	2,500	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	10	hh	0.032	0.0704
oficial	x	hh	x	
peon	10	hh	0.032	
total	20	hh	0.064	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.0064	
Total	2	hm	0.0064	
Partida	Encofrado y desencofrado de muro	und		
Rendimiento	240	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	8	hh	0.26666667	
total	16	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de muro de cuba FC 28	und		
Rendimiento	50	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.48	0.96
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.32	
total	5	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.16	
Total	1	hm	0.16	

Partida	Habilitado y suministro de acero pa	und		
Rendimiento	1,200	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	5	hh	0.03333333	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.03333333	
total	10	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	2	hm	0.01333333	
Total	2	hm	0.01333333	
Partida	Encofrado y desencofrado de cupul	und		
Rendimiento	240	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	8	hh	0.26666667	
total	16	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de cupula de reservorio	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	3	hh	1.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado y desencofrado de cupul	und		
Rendimiento	240	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	8	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	8	hh	0.26666667	
total	16	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado y desencofrado de escal	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.26666667	
total	8	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Habilitacion y suministro de acero d	und		
Rendimiento	600	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.04	0.09333333
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.04	
total	6	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01333333	
Total	1	hm	0.01333333	

Partida	Concretado de escaleras FC 280 K	und		
Rendimiento	21	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	1.14285714	2.28571429
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.76190476	
total	5	hh	1.9047619	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.38095238	
Total	1	hm	0.38095238	
Partida	Instalacion de escalera baranda me	und		
Rendimiento	15	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1.06666667	2.66666667
oficial	2	hh	1.06666667	
peon	X	hh	X	
total	4	hh	2.13333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
equipo de soldadura	1	hm	0.53333333	
Total	1	hm	0.53333333	
Partida	Enconfrado de veredas - reservorio	und		
Rendimiento	48	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.33333333	0.66666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.33333333	
total	4	hh	0.66666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de veredas - reservorio	und		
Rendimiento	7	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	2.28571429	4.57142857
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.14285714	
total	3	hh	3.42857143	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	1.14285714	
Total	1	hm	1.14285714	
Partida	Provision y colocado de junta water	und		
Rendimiento	100	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.08	0.16
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.08	
total	2	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocado de primera capa de xypex	und		
Rendimiento	120	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	4	hh	0.26666667	
total	8	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Prueba hidraulica con empleo de l	und		
Rendimiento	600	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.01333333	0.04
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.01333333	
total	2	hh	0.02666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
bomba de agua	1	hm	0.01333333	
Total	1	hm	0.01333333	
Partida	Evacuacion del agua de prueba con	und		
Rendimiento	600	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.01333333	0.02666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.01333333	
total	2	hh	0.02666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de tuberia y accesorios	und		
Rendimiento	60	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.26666667	0.66666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.26666667	
total	4	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
equipo de soldadura	1	hm	0.13333333	
Total	1	hm	0.13333333	
Partida	Instalacion de tuberia y accesorios	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	3	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
equipo de soldadura	1	hm	0.26666667	
Total	1	hm	0.26666667	
Partida	Suministro e instalacion de transfo	und		
Rendimiento	4	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	4	8
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	4	
total	4	hh	8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	Cuadrilla	hm	0	
Partida	Poso de puesta a tierra	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	12
oficial	1	hh	4	
peon	1	hh	4	
total	2	hh	8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	4	
Total	1	hm	4	

Partida	Excavacion de zanja para canalizac	und		
Rendimiento	120	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.2
oficial	1	hh	0.06666667	
peon	2	hh	0.13333333	
total	3	hh	0.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Excavacion y encofrado de buzonet	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	4	12
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	8	
total	3	hh	12	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Suministro e instalacion de tuberias	und		
Rendimiento	200	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.04	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.04	
total	2	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
		hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Izaje de postes de alumbrado exter	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	1.06666667	2.13333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	3	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
grua para izaje	1	hm	0.53333333	
Total	1	hm	0.53333333	
Partida	Colocado de pastorales en postes c	und		
Rendimiento	25	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.32	0.64
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total		hh	0.64	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Suministro e instalacion de artefact	und		
Rendimiento	25	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.32	0.64
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total		hh	0.64	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Suministro e instalacion de luminar	und		
Rendimiento	25	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.32	0.64
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total	2	hh	0.64	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de salidas electricas	und		
Rendimiento	30	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de cajas de pase	und		
Rendimiento	30	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pruebas electricas y puesta en ser	und		
Rendimiento	1	glb/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	16	24
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	8	
total	3	hh	24	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

LINEAS DE IMPULSION

Partida	Excavacion, refine y nivelacion	und		
Rendimiento	150	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.05333333	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.10666667	
total	3	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.05333333	
motobomba 2HP	1	hm	0.05333333	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0.10666667	

Partida	Colocado de cama de arena, tu	und		
Rendimiento	150	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.10666667	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.10666667	
total	4	hh	0.21333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.05333333	
Total	1	hm	0.05333333	

Partida	Prueba hidraulica.	und		
Rendimiento	300	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.02666667	0.05333333
oficial	X	hh	X	
peon	1	hh	0.02666667	
total	2	hh	0.05333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Relleno y compactacion de zanjas d	und		
Rendimiento	150	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.05333333	0.26666667
oficial	1	hh	0.05333333	
peon	1	hh	0.05333333	
total	3	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
Retroexcavadora	1	hm	0.05333333	
Vibropisonador	1	hm	0.05333333	
Total	1	hm	0.10666667	

Partida	Prueba de compactacion	und		
Rendimiento	15	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Excavacion y encofrado de buzones	und		
Rendimiento	5	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	3.2
oficial	1	hh	1.6	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	3.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
x	x	m2	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Concretado de buzón de válvula	und		
Rendimiento	15	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.6
oficial	1	hh	0.53333333	
peon	1	hh	x	
total	x	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora 4HP - 1.35"	1	hm	0.53333333	
Total	1	hm	0.53333333	

Partida	Instalacion de valvulas	und		
Rendimiento	5	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	4.8
oficial	1	hh	1.6	
peon	1	hh	1.6	
total	3	hh	4.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

CAMARA DE REJAS Y CAMARA DE BOMBEO

Partida	Excavacion de terreno normal s	und		
Rendimiento	70	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.22857143	0.91428571
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.22857143	
total	4	hh	0.45714286	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
volquete	2	hm	0.22857143	
motobomba	1	hm	0.11428571	
excavadora	1	hm	0.11428571	
Total	1	hm	0.45714286	
Partida	Refine, nivelacion y compactaci	und		
Rendimiento	60	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.4
oficial	1	hh	0.13333333	
peon	1	hh	0.13333333	
total	2	hh	0.26666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
rodillo 2TN	1	hm	0.13333333	
Total	1	hm	0.13333333	
Partida	Encofrado para anillo de ca	und		
Rendimiento	36	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.66666667	2
oficial	3	hh	0.66666667	
peon	3	hh	0.66666667	
total	9	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de caisson	und		
Rendimiento	39	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.41025641	0.82051282
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.20512821	
total	3	hh	0.61538462	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.20512821	
Total	1	hm	0.20512821	
Partida	Acero para losa de fondo de ca	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para losa de fondo c	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Concretado de losa de fondo	und		
Rendimiento	32	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.5	1.25
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.5	
total	4	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.25	
Total	1	hm	0.25	
Partida	Acero para fuste de camara	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	
Partida	Encofrado para fuste de camara	und		
Rendimiento	36	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.66666667	2
oficial	3	hh	0.66666667	
peon	3	hh	0.66666667	
total	9	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado fuste de la camara	und		
Rendimiento	9	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.88888889	2.66666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.88888889	
total	2	hh	1.77777778	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.88888889	
Total	1	hm	0.88888889	
Partida	Excavacion de terreno normal	und		
Rendimiento	35	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.45714286	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.45714286	
total	4	hh	0.91428571	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
volquete	1	hm	0.22857143	
motobomba	1	hm	0.22857143	
excavadora	1	hm	0.22857143	
Total	1	hm	0.68571429	
Partida	Acero para compartimento de	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Encofrado de compartiment	und		
Rendimiento	36	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.66666667	2
oficial	3	hh	0.66666667	
peon	3	hh	0.66666667	
total	9	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de compartimer	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Acero para losa de techo de	und		
Rendimiento	240	Kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para losa de tech	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de losa de techo	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Colocado de sellador de jun	und		
Rendimiento	100	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.08	0.16
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.08	
total	2	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Aplicación de 1ra capa de c	und		
Rendimiento	60	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.26666667	
total	4	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Marco y tapa metalica en du	und		
Rendimiento	5	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	4.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.6	
total	2	hh	3.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
maquina de soldar	1	hm	1.6	
Total	1	hm	1.6	
Partida	Prueba hidraulica para camara	und		
Rendimiento	35	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.22857143	0.68571429
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.22857143	
total	2	hh	0.45714286	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
motobomba 4HP	1	hm	0.22857143	
Total	1	hm	0.22857143	
Partida	Evacuacion del agua empleand	und		
Rendimiento	35	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.22857143	0.45714286
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.22857143	
total	2	hh	0.45714286	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

CAMARA DE VALVULAS Y CASETA DE VIGILANCIA

Partida	Excavacion de terreno norm	und		
Rendimiento	8	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	2
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	2	
total	2	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Refine, nivelacion y compac	und		
Rendimiento	50	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.32
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.16	
total	1	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibropisonador	1	hm	0.16	
Total	1	hm	0.16	

Partida	Concretado de falza zapata	und		
Rendimiento	3.5	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	2.28571429	4.57142857
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	2.28571429	
total	2	hh	4.57142857	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Acero para cimentacion	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	

Partida	Concretado de zapatas y vig	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	

Partida	Encofrado para losa de fond	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Acero para losa de fondo	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	
Partida	Concretado de losa de fondo	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Acero para columnas camara	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	
Partida	Muros de ladrillo king kong	und		
Rendimiento	25	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.96	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.64	
total	5	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado para columnas ca	und		
Rendimiento	24	m2/dia		
Mano de Obra	2	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.66666667	2
oficial	2	hh	0.66666667	
peon	2	hh	0.66666667	
total	6	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de columnas ca	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	

Partida	Acero para anclajes y dados	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado de anclajes y da	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado para vigas y dinte	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Acero para vigas y dinteles	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para vigas y dinte	und		
Rendimiento	24	m2/dia		
Mano de Obra	2	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.66666667	2
oficial	2	hh	0.66666667	
peon	2	hh	0.66666667	
total	6	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de vigas y dinte	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	

Partida	Encofrado para losa maciza	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para losa maciza de c	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado de losa maciza	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Tarrajeo interior y exterior (und		
Rendimiento	50	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	4	hh	0.64	0.96
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.32	
total	6	hh	0.96	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Cielo raso (incluye vigas em	und		
Rendimiento	20	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.8	1.2
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.4	
total	3	hh	1.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de cerradura ext	und		
Rendimiento	10	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.8	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.8	
total	2	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Puerta metalica lac 1/8" con	und		
Rendimiento	15	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado de vereda para c	und		
Rendimiento	32	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.25	0.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.25	
total	2	hh	0.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de veredas de ca	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de puertas metalica	und		
Rendimiento	30	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de muro exterior e	und		
Rendimiento	40	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.2	0.4
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.2	
total	2	hh	0.4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de cielo raso	und		
Rendimiento	40	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.2	0.4
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.2	
total	2	hh	0.4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Cubierta de ladrillo de techo	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
andamio	1	hm	0.26666667	
Total	1	hm	0.26666667	
Partida	Candado y aldaba	und		
Rendimiento	60	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.13333333	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.13333333	
total	2	hh	0.26666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

CAJA DE MEDIDOR Y CASETA DE VIGILANCIA

Partida	Excavacion a pulso terreno no	und		
Rendimiento	4	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	2	4
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	2	
total	2	hh	4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	concretado de solados	und		
Rendimiento	3.5	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	2.28571429	4.57142857
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	2.28571429	
total	2	hh	4.57142857	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado para losa de fondo	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para losa de fondo	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	concretado de losa de fondo	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado para muro recto	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Acero para muro recto	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado para muro recto	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado de viga recta	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para viga recta	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concreto para viga recta	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Tapa removible de fibra de vi	und		
Rendimiento	5	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	1	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Excavacion de terreno norma	und		
Rendimiento		und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	#DIV/0!	#DIV/0!
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	1	hh	#DIV/0!	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Refine, nivelacion y compacta	und		
Rendimiento	50	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.32
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.16	
total	1	hh	0.16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibropisonador	1	hm	0.16	
Total	1	hm	0.16	
Partida	Concretado de falza zapata	und		
Rendimiento	3.5	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	2.28571429	4.57142857
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	2.28571429	
total	2	hh	4.57142857	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para cimentacion	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado de zapatas y viga	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado para losa de fondo	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Acero para losa de fondo	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado de losa de fondo	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Acero para columnas caseta c	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Muros de ladrillo king kong de	und		
Rendimiento	25	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.96	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.64	
total	5	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado para columnas cas	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de columnas case	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	

Partida	Acero para vigas y dinteles de	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Encofrado para vigas y dinteles	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de vigas y dinteles	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado para losa maciza de	und		
Rendimiento	12	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.66666667	2
oficial	1	hh	0.66666667	
peon	1	hh	0.66666667	
total	3	hh	2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero para losa maciza de ca	und		
Rendimiento	240	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.03333333	0.1
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.03333333	
total	2	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.03333333	
Total	1	hm	0.03333333	
Partida	Concretado de losa maciza de	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	

Partida	Encofrado de veredas caseta	und		
Rendimiento	32	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.25	0.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.25	
total	2	hh	0.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de veredas caseta	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Tarrajeo interior y exterior (in	und		
Rendimiento		und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	#DIV/0!	#DIV/0!
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	1	hh	#DIV/0!	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Cielo raso (incluye vigas emp	und		
Rendimiento		und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	#DIV/0!	#DIV/0!
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	1	hh	#DIV/0!	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de cerradura exte	und		
Rendimiento	10	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.8	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.8	
total	2	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Puerta metalica lac 1/8" con r	und		
Rendimiento	15	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Encofrado de vereda para car	und		
Rendimiento	32	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.25	0.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.25	
total	2	hh	0.5	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de veredas de cam	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de puertas metalicas	und		
Rendimiento	30	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de muro exterior e in	und		
Rendimiento	40	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.2	0.4
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.2	
total	2	hh	0.4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pintado de cielo raso	und		
Rendimiento	40	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.2	0.4
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.2	
total	2	hh	0.4	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Cubierta de ladrillo de techo	und		
Rendimiento	30	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
andamio	1	hm	0.26666667	
Total	1	hm	0.26666667	

Partida	Candado y aldaba	und		
Rendimiento	60	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.13333333	0.26666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.13333333	
total	2	hh	0.26666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Provision y colocado de tecno	und		
Rendimiento	300	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.02666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.02666667	
total	1	hh	0.02666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

EQUIPAMIENTO HIDRAULICO CAMARA DESAGUE

Partida	Tuberia de acero ductil SHC-40	und		
Rendimiento	15	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de valvula de alivio	und		
Rendimiento	40	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.4	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.4	
total	4	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Tuberia de acero ductil SHC-40	und		
Rendimiento	15	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de valvula de alivio	und		
Rendimiento	40	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.4	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.4	
total	4	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Intalacion de valvula compuerta	und		
Rendimiento	10	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.8	1.6
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.8	
total	2	hh	1.6	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion conjunto motor bomba	und		
Rendimiento	5	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	1.6	3.2
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	1.6	
total	2	hh	3.2	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Instalacion de rejas manuales	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	4	8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	4	
total	2	hh	8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de cadena de acero	und		
Rendimiento	50	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.16	0.32
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.16	
total	2	hh	0.32	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Sistema de control de olores	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	8	16
oficial	1	hh	8	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de transformador	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	16	16
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de grupo electroge	und		
Rendimiento	1	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	16	16
oficial	x	hh	x	
peon	x	hh	x	
total	2	hh	16	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de tablero electrico	und		
Rendimiento		und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	#DIV/0!	#DIV/0!
oficial	1	hh	#DIV/0!	
peon	1	hh	#DIV/0!	
total	3	hh	#DIV/0!	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Instalacion de pozos de puesta	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	4	8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	4	
total	2	hh	8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Excavacion, intalacion y comp	und		
Rendimiento	30	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.53333333	0.8
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	3	hh	0.8	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Intalacion de tuberias	und		
Rendimiento	200	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.04	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.04	
total	2	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de cables	und		
Rendimiento	200	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.04	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.04	
total	2	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	0	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de luminarias	und		
Rendimiento	25	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.32	0.64
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total	2	hh	0.64	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion salidas electricas, t	und		
Rendimiento	30	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

Partida	Instalacion de cajas de pase	und		
Rendimiento	30	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.26666667	0.53333333
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.26666667	
total	2	hh	0.53333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Instalacion de iluminacion exte	und		
Rendimiento	15	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.53333333	1.06666667
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.53333333	
total	2	hh	1.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Buzoneta de concreto 0.40x0.4	und		
Rendimiento	2	und/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	4	12
oficial	1	hh	4	
peon	1	hh	4	
total	3	hh	12	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Pruebas electricas y puesta en se	und		
Rendimiento	1	glb/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	16	24
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	8	
total	3	hh	24	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	

CERCO PERIMETRICO (RESERVORIO Y CAMARA DE BOMBEO)

Partida	Excavacion de cimientos para	und		
Rendimiento	200	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.04	
total	1	hh	0.04	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
retroexcavadora	1	hm	0.04	
Total	1	hm	0.04	
Partida	Acero para cimientos y sobrec	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	
Partida	Concretado de cimientos con	und		
Rendimiento	46	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	3	hh	0.52173913	1.2173913
oficial	x	hh	x	
peon	3	hh	0.52173913	
total	6	hh	1.04347826	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.17391304	
Total	1	hm	0.17391304	
Partida	Encofrado para sobrecimiento	und		
Rendimiento	60	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	5	hh	0.66666667	1.33333333
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.66666667	
total	10	hh	1.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Colocacion de concreto para s	und		
Rendimiento	18	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.44444444	1.77777778
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.88888889	
total	3	hh	1.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.44444444	
Total	1	hm	0.44444444	
Partida	Acero para columnas de cerco	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	

Partida	Muro de ladrillo de cemento	und		
Rendimiento	25	m2	1.6	
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.32	0.64
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.32	
total	2	hh	0.64	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Encofrado de columnas cerco	und		
Rendimiento	60	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	5	hh	0.66666667	1.33333333
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.66666667	
total	10	hh	1.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Concretado de columnas cerco	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Encofrado de vigas de cerco p	und		
Rendimiento	60	m2/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	5	hh	0.66666667	1.33333333
oficial	x	hh	x	
peon	5	hh	0.66666667	
total	10	hh	1.33333333	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	
Partida	Acero de vigas de cerco perim	und		
Rendimiento	480	kg/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	2	hh	0.03333333	0.08333333
oficial	x	hh	x	
peon	2	hh	0.03333333	
total	4	hh	0.06666667	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
moladora de corte	1	hm	0.01666667	
Total	1	hm	0.01666667	
Partida	Concretado de vigas de cerco	und		
Rendimiento	16	m3/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	1	hh	0.5	1.5
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.5	
total	2	hh	1	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
vibradora de concreto	1	hm	0.5	
Total	1	hm	0.5	
Partida	Juntas de dilatacion con mort	und		
Rendimiento	100	ml/dia		
Mano de Obra	Cuadrilla	und	indice	indice total
operario	x	hh	x	0.08
oficial	x	hh	x	
peon	1	hh	0.08	
total	1	hh	0.08	
Equipos	Cuadrilla	und	indice	
x	x	hm	x	
Total	0	hm	0	