

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**MODELO PARA ESTIMAR LA PRODUCTIVIDAD EN PROYECTOS DE
MOVIMIENTO DE TIERRAS, CASO PROYECTO CARACHUGO MINERA
YANACOCHA, CAJAMARCA 2023**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: INGENIERIA Y GERENCIA EN LA CONSTRUCCION

Presentado por:

JESUS ORLANDO ACUÑA PAISIG

Asesor:

M. en TC. HECTOR HUGO MIRANDA TEJADA

Cajamarca, Perú

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Jesus Orlando Acuña Paisig
2. DNI: 42865176
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Programa de Maestría en Ciencias. Mención: Ingeniería y Gerencia de la Construcción.
3. Asesor: M. en T. Héctor Hugo Miranda Tejada
4. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
5. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
6. Título de Trabajo de Investigación:
Modelo para estimar la productividad en proyectos de movimiento de tierras, caso Proyecto Carachugo minera Yanacocha, Cajamarca 2023.
7. Fecha de evaluación: **03/11/2024**
8. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
9. Porcentaje de Informe de Similitud: **18%**
10. Código Documento: **1:3065427487**
11. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: **04/11/2024**

*Firma y/o Sello
Emisor Constancia*



M. en T. Héctor Hugo Miranda Tejada
DNI: 26617213

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 by
JESUS ORLANDO ACUÑA PAISIG
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 10:00 am horas, del día 14 de Octubre de dos mil veinticuatro, reunidos en el Aula 1Q-206 de la Escuela de Posgrado de Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado**, **Dr. Jairo Isai Alvarez Villanueva**, **M. Cs. Marco Antonio Silva Silva**, y en calidad de Asesor el **M. en T. Héctor Hugo Miranda Tejada**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la Sustentación de la Tesis titulada **“MODELO PARA ESTIMAR LA PRODUCTIVIDAD EN PROYECTOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CASO PROYECTO CARACHUGO MINERA YANACOCHA, CAJAMARCA 2023”**, presentada por El Ingeniero **Jesus Orlando Acuña Paisig**


Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó ..APROBAR.. con la calificación de ..DIECISEIS (16).. la mencionada Tesis; en tal virtud, Ingeniero, Jesus Orlando Acuña Paisig, se encuentra en aptitud para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con Mención en **INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Siendo las 11:10 am horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
M. en T. Héctor Hugo Miranda Tejada
Asesor(a)


.....
Dr. Jaime Octavio Amorós Delgado
Jurado Evaluador


.....
Dr. Jairo Isai Alvarez Villanueva
Jurado Evaluador


.....
M. Cs. Marco Antonio Silva Silva
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres que son mi principal apoyo y fuente de motivación en este recorrido. Su constante aliento y comprensión me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos y alcanzar este logro. Cada paso que doy en este camino es también un paso hacia la construcción de un futuro mejor para ustedes. Esta tesis está dedicada a ustedes, ser mi mayor soporte.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi agradecimiento a todas las personas que han sido esenciales para la realización de esta tesis. A mi asesor, por su experta guía, sus consejos y su dedicación en este proceso. A mi alma mater, la Universidad Nacional de Cajamarca y a todos los profesores que compartieron sus enseñanzas y experiencias, les agradezco de corazón por contribuir a mi desarrollo. No puedo dejar de agradecer a Dios por ser mi fuente de sabiduría y fortaleza en cada etapa de mi vida.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.1.1. Contextualización.....	1
1.1.2 Descripción del problema.....	2
1.1.3. Formulación del problema.....	3
1.2 Justificación e importancia	3
1.3 Delimitación de la Investigación	4
1.4 Limitaciones	4
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la Investigación o marco referencial	6
2.2. Marco Legal.....	8
2.3 Marco conceptual.	9
2.4 Definición de términos básicos.....	13

CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO DE LAS VARIABLES Y LA HIPÓTESIS.....	19
3.1 Hipótesis	19
3.1.1 Hipótesis general	19
CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO	21
4.1. Ubicación geográfica.....	21
4.2. Diseño de investigación.....	22
4.3. Enfoque de la investigación.....	22
4.4 Métodos de investigación	22
4.4.1 Procedimiento.....	22
4.5. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación.....	28
4.6 Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	29
4.6.1 Técnica de recolección de información	29
4.6.2 Instrumentos de recolección de información.....	29
4.7 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	30
4.8. Equipos, materiales, instrumentos, etc.	30
4.9. Matriz de consistencia metodológica	31
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	58
ANEXOS.....	62
ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO.....	63
ANEXO 02: PLANOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	63
ANEXO 03: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de los componentes de la hipótesis	20
Tabla 2: Matriz de consistencia metodológica.....	31
Tabla 3: Presupuesto del proyecto Carachugo.	34
Tabla 4: Resultados de productividad partidas caso Carachugo,	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Formación de las tareas en el proceso de Last Planner	10
Figura 2: Ubicación del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	21
Figura 3: Capacitación del LPS a trabajadores	23
Figura 4: Cronograma en P6 primavera de obra del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha	25
Figura 5: Porcentaje de cumplimiento mes de octubre.	27
Figura 6: Porcentaje de plan cumplido de las 05 primeras semanas.	36
Figura 7: Porcentaje de plan cumplido del 15 de octubre al 19 de noviembre 2022 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	37
Figura 8: Porcentaje de plan cumplido del 26 de noviembre al 24 de diciembre 2022 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	38
Figura 9: Porcentaje de plan cumplido del 31 de diciembre 2022 al 25 de enero 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	39
Figura 10: Porcentaje de plan cumplido del 04 de febrero al 04 de marzo 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	40
Figura 11: Porcentaje de plan cumplido del 11 de marzo al 08 de abril 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	41
Figura 12: Porcentaje de plan cumplido del 15 de abril al 13 de mayo 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	42
Figura 13: Porcentaje de plan cumplido del 20 de mayo al 15 de junio 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.....	43

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo implementar un modelo para estimar la productividad en los proyectos de movimiento de tierras, utilizando como caso de estudio el proyecto Carachugo en Minera Yanacocha, Cajamarca, 2023. Para ello, se aplicó el Last Planner System (LPS), una herramienta que facilita la planificación y control eficiente de las actividades del proyecto. La implementación del LPS requirió la capacitación del personal involucrado y el seguimiento riguroso de cada una de las etapas propuestas por el sistema. Con una duración planificada de 8 meses, el proyecto fue optimizado mediante una evaluación adecuada de recursos y tiempos. Tras la implementación del LPS, se analizó la productividad de cada actividad, lo que permitió culminar el proyecto cinco semanas antes de lo previsto, logrando un uso más eficiente de los recursos y una reducción significativa en los plazos. Esta experiencia confirma la efectividad del LPS en la mejora de la productividad y la gestión de proyectos de movimiento de tierras, aportando valor tanto en términos de tiempo como de costos. De esta manera se logró implementar de un modelo para estimar de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca el cual incrementó la productividad en 10.96 % en los proyectos de movimiento de tierras.

Palabras clave: Last Planner System (LPS), productividad, movimiento de tierras, modelo.

ABSTRACT

This research aims to implement a model to estimate productivity in earthmoving projects, using the Carachugo project at Minera Yanacocha, Cajamarca, 2023 as a case study. To achieve this, the Last Planner System (LPS) was applied, a tool that facilitates the efficient planning and control of project activities. The implementation of the LPS required training for the involved personnel and rigorous monitoring of each stage proposed by the system. With a planned duration of 8 months, the project was optimized through an adequate evaluation of resources and timelines. After implementing the LPS, the productivity of each activity was analyzed, allowing the project to be completed five weeks ahead of schedule, achieving a more efficient use of resources and a significant reduction in deadlines. This experience confirms the effectiveness of the LPS in improving productivity and managing earthmoving projects, adding value in terms of both time and cost. Thus, a model for estimating productivity in the Carachugo project at Minera Yanacocha in Cajamarca was successfully implemented, resulting in a 10.96% increase in productivity for earthmoving projects.

Keywords: Last Planner System (LPS), productivity, Earthmoving, model.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

A nivel mundial, en el sector de la construcción siempre ha habido retrasos en la entrega de proyectos de movimiento de tierras, no se cumplían con los hitos de entrega y fechas establecidas porque, no existía un modelo de gestión que determiné la efectividad de las actividades en control y seguimiento a los proyectos de construcción. Problemas de retraso según lo programado y mucho más en las autoconstrucciones se presentan en los proyectos de construcción. Esto se debe a que no se ha desarrollado una estrategia adecuada, y es aún peor en los proyectos de autoconstrucción cuando no se hace este tipo de planificación. (Lledó, 2015)

A lo largo de los años, ha habido muchos enfoques diferentes para la planificación de proyectos; sin embargo, a pesar de utilizar diversos enfoques, ningún proyecto ha podido planificarse de forma óptima; en cambio, siempre ha habido irregularidades o riesgos ocultos que eventualmente se manifiestan como una extensión del cronograma del proyecto o trabajo adicional. Esto conduce a una inconsistencia con la planificación real del proyecto y, en última instancia, resulta en la pérdida de credibilidad para la persona o los profesionales responsables de la planificación del proyecto. (Lledó, 2015)

La construcción ajustada se ha vuelto popular en los Estados Unidos porque ha reemplazado la guía de gestión de Project Management Body of Knowledge, mejorando el desempeño de la industria de la construcción en un 40%. Este sistema también ha generado mayor valor en las actividades, fases y etapas de los proyectos, por ejemplo, al reducir en un 50% los tiempos de finalización de las actividades de obra y mejorar la gestión del desperdicio de materiales. (Martin, 2014)

A nivel nacional, una de las características esenciales que determinan a lo largo de un tiempo el crecimiento y/o desarrollo económico de un país es la productividad (Krugman, 1997). En el caso de la economía peruana, entre 1980 y 2014, se registró un crecimiento económico de 3.2%, donde la productividad contribuyó con el 2.9%. Para alcanzar un PBI per cápita similar al promedio de las economías desarrolladas (30.000 dólares en paridad de poder de compra), la cual debería aumentar una tasa de 3,2 % en los próximos 20 años. Esto representa un nivel muy

alto de las tasas históricas de crecimiento de la productividad (0,7% en el período 1951-2014). cosa he tenido por eso que el Perú está muy lejos del óptimo a nivel de país (Céspedes, 2016).

La construcción ha experimentado una disminución significativa, con una reducción de 5.8% en 2015, 3.1% en 2016, 5.3% en el primer trimestre de 2017 y 2.9% en el segundo trimestre, según datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2017). Esta desaceleración ha llevado a que la reducción de costos y la maximización de resultados se conviertan en exigencias cruciales para las empresas que operan en este sector. Para lograr estos objetivos, se busca aumentar la productividad, que actualmente se encuentra por debajo del promedio de otros sectores económicos (Céspedes, 2016)

En Cajamarca, no solo las empresas poseen un modelo productivo que les permite reducir o eliminar las actividades que no incrementan el valor del proyecto y mejorar las que sí lo hacen. Solo el 3% de las compañías cajamarquinas enfocadas en el sector civil-minero cuentan con herramientas específicas para la ejecución del proyecto, lo que les permite elaborar un sistema de producción eficiente que reduce las pérdidas (Cruzado, 2020).

Existen diversos factores que limitan el rendimiento esperado desde el inicio de la ejecución de actividades. Esto resulta en la falta de optimización de procesos, el inadecuado control del tiempo de operaciones en maquinarias y escases de un control exhaustivo y planificado de la distribución de labores en maquinarias para el movimiento de tierras en minería (Sandoval, 2020).

1.1.2 Descripción del problema

Un problema latente relacionado con los largos períodos de tiempo en el proceso de movimiento de tierras se evidencia en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca. Por ejemplo, las actividades de mediación y tasación toman un 25% más de tiempo que el promedio, lo que retrasa otras actividades como la excavación en un 25% adicional y el traslado de tierras a la zona de depósito final en un 30% más del tiempo estimado.

Por el contrario, se ha determinado que, en promedio, 2 a 3 actividades no se consideran críticas en este proceso. Esto se debe a que la productividad de los trabajadores aumenta debido a que el tiempo dedicado a estas actividades es mayor al proyectado en el cronograma. Además, se han ajustado los tiempos de holgura, lo que provoca que el proceso de movimiento de tierras

no funcione de manera rápida y sea tres veces menos eficiente. Como resultado, los estándares de productividad de este procedimiento están por debajo de la media, lo que ha puesto en alerta a los responsables, ya que el incumplimiento de los plazos afecta no solo a este procedimiento sino también a otras partes del proyecto que dependen directa o indirectamente del mismo.

Se prevé que, si el problema no se resuelve de manera persistente y evolutiva, la unidad minera presentará pérdidas parciales debido a la acumulación de actividades fuera del plazo especificado en el cronograma. El efecto acumulativo de estos retrasos, a mediano plazo, resultará en un panorama negativo para quienes están a cargo del proceso de movimiento de tierras, debido a los deficientes indicadores de tiempo, calidad y productividad. A medida que este problema persista, surgirán más dificultades relacionadas con otros procesos, lo que tendrá un impacto perjudicial en todo el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca. La implementación de un modelo de gestión para mejorar la productividad en todo el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca contribuiría a mejoras en términos de costo y tiempo, ayudando a minimizar la posibilidad de incumplimiento del plazo de ejecución del proyecto. Este proyecto tiene como fecha de inicio contractual el 15 de octubre de 2022, con un monto equivalente a 2,539,974.97 dólares y una duración de 8 meses.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo influye un modelo para estimar la productividad en los proyectos de movimiento de tierras, caso proyecto Carachugo minera Yanacocha, Cajamarca 2023?

1.2 Justificación e importancia

La presente investigación se enfoca en desarrollar un modelo para estimar la productividad en proyectos de movimientos de tierras, utilizando el Last Planner System para optimizar el planeamiento de actividades y recursos. Este enfoque busca mitigar la baja producción en el movimiento de tierras en proyectos de cielo abierto en minas durante la etapa de ejecución, utilizando como caso de estudio el proyecto "Carachugo" de la minera Yanacocha en Cajamarca para el año 2023. Los resultados obtenidos tendrán aplicabilidad directa en este proyecto específico.

Desde una perspectiva académica, esta investigación permitirá la aplicación eficiente de procedimientos y metodologías a través del Last Planner System, evaluando la productividad comparativa con métodos tradicionales en el caso del proyecto "Carachugo" de la minera Yanacocha en Cajamarca.

En términos socioeconómicos, la investigación justifica su importancia al facilitar una ejecución de obra eficiente y adecuada. La implementación del Last Planner System está diseñada para reducir tanto el tiempo como el presupuesto de ejecución, promoviendo la participación efectiva de los stakeholders con un liderazgo comprometido que asegure la continuidad operativa sin paralizaciones ni retrasos, mejorando así la productividad en proyectos de gran escala.

Desde una perspectiva tecnológica, el Last Planner System demostró su eficacia en múltiples obras a nivel internacional, respaldado por el soporte tecnológico necesario para eliminar actividades que no agregaban valor y optimizar aquellas que sí lo hacían, contribuyendo significativamente a mejorar la productividad en el sector.

En resumen, esta investigación respondió a la necesidad de desarrollar un modelo innovador para estimar la productividad en movimientos de tierras, beneficiando directamente al proyecto "Carachugo" de la minera Yanacocha en Cajamarca, así como a otros proyectos similares, al tiempo que proporcionaba una contribución académica y socioeconómica significativa.

1.3 Delimitación de la Investigación

La presente investigación se desarrolló en Carachugo, operada por Minera Yanacocha en Cajamarca, durante los meses de octubre del 2022 a junio del 2023. El estudio se centró específicamente en el proyecto Carachugo, un componente crucial de las operaciones de Yanacocha en la región. Este trabajo de investigación se justifica por la necesidad de evaluar y optimizar los procesos mineros actuales, con el objetivo de implementar un modelo de estimación de productividad en la producción de los proyectos de movimiento de tierras. Los resultados obtenidos proporcionarán información valiosa para la implementación de prácticas más sostenibles y eficaces en la industria minera local.

1.4 Limitaciones

Una limitación significativa de esta investigación fue la falta de información detallada sobre proyectos específicos donde se hubieran aplicado los fundamentos del Last Planner System (LPS). No obstante, esta limitación se abordó mediante la recopilación de información basada en la experiencia directa de profesionales que habían implementado el LPS en proyectos mineros bajo su responsabilidad.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Implementar un modelo para estimar la productividad en proyectos de movimiento de tierras caso proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

1.5.2 Objetivos Específicos

Caracterizar el proyecto Carachugo, minera Yanacocha.

Describir los procedimientos de la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

Evaluar el cumplimiento de ejecución de actividades aplicando el LPS para estimar la producción en el proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

Evaluar los recursos y tiempos con la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación o marco referencial

Para llevar a cabo esta tesis, "Modelo para estimar la productividad en proyectos de movimiento de tierras: caso proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023". Por ello, se han revisado y consultado las siguientes fuentes de información a nivel internacional, nacional y regional, que se detallan a continuación:

A nivel internacional, Almeida Villón et al. (2022), en su trabajo de investigación titulado Implementación de la Metodología Last Planner System en la Construcción del Condominio Estoril en la Ciudad de Guayaquil, tuvieron como objetivo implementar la metodología Last Planner System (LPS) en la construcción del Condominio Estoril, ubicado en Guayaquil, Ecuador. La investigación abordó la planificación y control de las actividades de construcción mediante el uso del Porcentaje de Actividades Completas (PAC) y las Causas de NO cumplimiento (CNC). A pesar de la falta de experiencia de la empresa constructora con la metodología, los resultados fueron satisfactorios, alcanzando una implementación del 83%. Sin embargo, se identificaron deficiencias en la planificación y control de las actividades, por lo que se propuso la creación de un equipo encargado de supervisar la metodología LPS y mantener registros físicos y digitales para futuras referencias. Los investigadores concluyeron que la metodología LPS fue efectiva en optimizar los procesos constructivos y sugirieron que, al abordar las restricciones encontradas, se podría mejorar aún más el PAC en futuros proyectos.

Fontana Bellorín (2021), en su trabajo titulado Sistema del Último Planificador: estado del conocimiento y propuesta de flujo de trabajo, realizó una revisión exhaustiva del Sistema del Último Planificador (SUP), una metodología de control de producción derivada de la filosofía Lean Construction. El objetivo fue desarrollar un flujo de trabajo general que integrara nuevas propuestas y mejoras al SUP basadas en la literatura científica. El estudio incluyó el análisis de 107 artículos, de los cuales se extrajeron 39 propuestas innovadoras enfocadas en mejorar la planificación, la comunicación y el control de las actividades críticas en proyectos de construcción. Como resultado, se propuso un diagrama integral que refleja el estado actual del SUP y sus posibles mejoras, destacando la necesidad de adaptar su implementación a las características específicas de cada proyecto.

A nivel nacional, Pirca Macetas y Pirca Macetas (2019), en su tesis titulada Aplicación del Sistema Last Planner System en el Proceso de Planificación de la Obra: Dirección Regional de Educación de Huancavelica, tuvieron como objetivo determinar los efectos de la aplicación del

sistema Last Planner en la planificación de dicha obra. Empleando un enfoque inductivo, la investigación inicialmente se concentró en las áreas de estructuras y arquitectura, expandiéndose posteriormente a toda la obra. El diseño del estudio fue pre-experimental, utilizando pruebas antes y después en un único grupo de control. Los hallazgos revelaron un aumento del 21.02% en el trabajo productivo (TP), junto con una disminución del 8.65% en el trabajo contributivo (TC) y del 12.37% en el trabajo no contributivo (TNC). Además, se alcanzó un porcentaje de plan cumplido (PPC) de hasta un 100%, con un promedio final de 84%, lo que refleja un fuerte compromiso con las tareas realizadas. Las causas de no cumplimiento (CNC) se redujeron a cero eventos en las últimas cuatro semanas tras la implementación del sistema.

Caro Guevara et al. (2022), en su trabajo de investigación realizado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, presentaron una tesis titulada Integración de Last Planner® System en los planes para la dirección de proyectos de infraestructura pública, creados con las prácticas de la Guía del PMBOK®, sexta edición. Caso: Proyecto “Control de desbordes del río Ica (Tramo 1-II)”. El objetivo principal fue desarrollar un plan de dirección de proyectos que combine los principios del Last Planner® System con la Guía del PMBOK® (sexta edición), aplicándolo a un proyecto real de canalización del río Ica, promovido por el Gobierno Regional de Ica y gestionado por Megainversiones S.R.L. Este trabajo proporciona un ejemplo práctico de cómo la integración de estos enfoques puede enfrentar la complejidad e incertidumbre inherentes a proyectos de infraestructura pública. La propuesta no solo enriquece la teoría de dirección de proyectos, sino que también ofrece un modelo aplicable a proyectos similares, contribuyendo a la mejora en la gestión de inversiones públicas.

A nivel local, Calua Carrasco (2020), en su tesis titulada Propuesta del Sistema Last Planner en la Construcción del Mejoramiento del Servicio Educativo en la I.E. primaria N° 82675 Tacamache, distrito de Chugur – Hualgayoc, tuvo como objetivo describir los procesos para implementar adecuadamente el Sistema Last Planner (LPS). El estudio buscó evitar pérdidas económicas y mejorar la variabilidad en los proyectos de construcción, eliminando errores en la planificación de actividades. Mediante la identificación y análisis de restricciones en cada actividad y el uso de tablas Lookahead, se logró un mejor control del proyecto. Además, el estudio resaltó problemas como retrasos y pérdidas económicas asociados a la falta de un sistema LPS, subrayando la necesidad de adoptar nuevas técnicas para mejorar la planificación y el control en los proyectos.

Asimismo, Altamirano Requejo (2023), en su tesis titulada Planificación con herramientas Last Planner System para la ejecución de infraestructura en la Universidad Nacional de Jaén – Cajamarca, tuvo como objetivo principal planificar el uso de herramientas del Last Planner System (LPS) para la ejecución de infraestructura en dicha universidad. La investigación, de tipo descriptivo y diseño documental, involucró la revisión y análisis del expediente técnico, detallando las variables mediante fichas y formatos. Se formuló un plan maestro, un cronograma de fases que incluyó la sectorización del área en 4 sectores y la creación del tren de actividades. Además, se elaboró un plan intermedio o Lookahead para identificar restricciones y un plan semanal con porcentajes de avance y el Porcentaje de Plan Cumplido (PPC). Los resultados evidenciaron que la aplicación de estas herramientas optimizó los tiempos y mejoró la productividad en los procesos constructivos.

2.2. Marco Legal

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento regula el movimiento de tierras en los proyectos de construcción y/o explotación minera. En el primer caso, la responsabilidad de aplicar la política de construcción recae en la Dirección Nacional de la Construcción.

La Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones tiene como objetivo definir los requisitos mínimos para realizar Estudios de Mecánica del Suelo (EMS) con el propósito de cimentar edificaciones y otras obras especificadas en la norma. Los EMS se emplean para fomentar el uso eficiente de los recursos y garantizar la estabilidad y durabilidad de las construcciones (Ministerio de Vivienda, 2018)

El Reglamento de Edificaciones, D.S. N°011-2006 - Vivienda, es una norma que establece las consideraciones de seguridad indispensables para las actividades de construcción civil. Además, regula minuciosamente el movimiento de tierra en todas las etapas de la construcción, incluyendo trabajos de montaje y desmontaje, así como procesos de demolición, refacción o remodelación. Este reglamento aborda también el uso adecuado de vehículos de transporte de tierra, el manejo de movimiento de tierra con y sin explosivos, y la realización de estudios de ingeniería básica para determinar las propiedades del suelo (Ministerio de Vivienda, 2018)

Modificaciones Reglamento para la gestión de residuos de las actividades de construcción y demolición, Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA: Cuyo propósito es "regular la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades y procesos de construcción y demolición, con el objetivo de minimizar posibles impactos al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona y contribuir al desarrollo sostenible

del país". En esta declaración se refiere a los rellenos de tierra necesarios por residuos peligrosos, el uso de los Excedente de remoción provenientes del movimiento de tierras y las sanciones de incumplimiento.

En cuanto a las actividades mineras regulados por el ministerio de Energía y Minería se aprecia el siguiente decreto:

El Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, D.S. N° 042-2017-EM, aborda medidas preventivas esenciales, tales como la remoción de la capa de tierra orgánica en áreas donde se llevan a cabo operaciones de apertura de plataformas para perforación y construcción de componentes de soporte y acceso. Además, se establecen los requisitos que las empresas mineras deben cumplir para la rehabilitación de áreas afectadas por la actividad minera, así como el tratamiento de lodos de perforación. Este reglamento también enfatiza la importancia de realizar controles periódicos del suelo, aire y agua, con el fin de mitigar cualquier impacto ambiental potencial (Ministerio Energía y Minería, 2017)

2.3 Marco conceptual

Last Planner System

El Last Planner System (LPS) es una metodología avanzada de gestión de proyectos que se centra en la planificación colaborativa y la mejora continua para incrementar la predictibilidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción. Este sistema se originó dentro del marco de la construcción lean, buscando eliminar desperdicios y optimizar el uso de recursos a través de la participación activa de todos los actores involucrados en el proyecto. El LPS se basa en la premisa de que la colaboración y el compromiso de los equipos de trabajo son esenciales para alcanzar una ejecución más efectiva y coordinada de las tareas del proyecto. La metodología promueve la comunicación abierta, la toma de decisiones conjunta y la responsabilidad compartida, asegurando que todos comprendan claramente qué se espera de ellos y cuándo deben cumplir con sus tareas (Ballard & Tommelein, 2021).

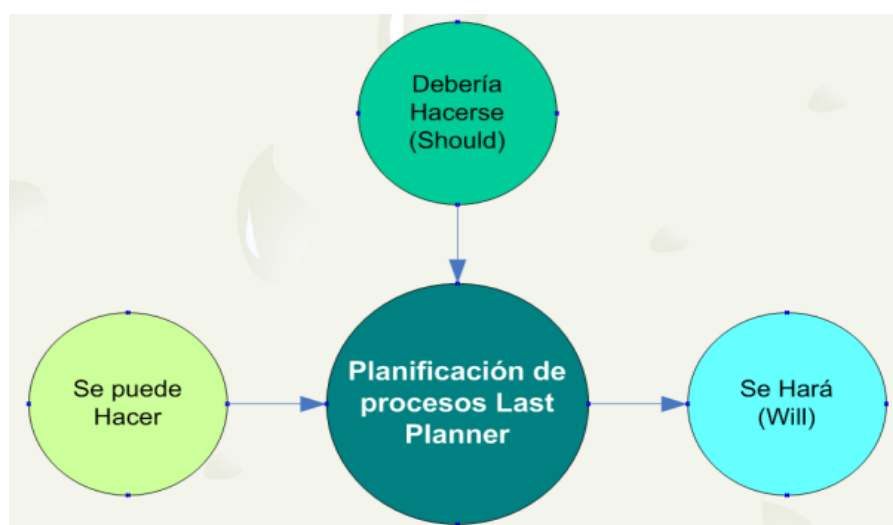
Según Ballard (2020), el LPS optimiza el flujo de trabajo al hacerlo más predecible, organiza los proyectos de manera más efectiva, y permite reuniones más breves y con menos desacuerdos. Además, el LPS facilita la identificación de cuellos de botella e interrupciones en el flujo de trabajo. En este sistema, las decisiones se toman por consenso, y es esencial que los miembros del equipo actúen en función de la relación entre las actividades, su orden y su tiempo

de ejecución. Asimismo, los integrantes del equipo deben asegurar que cuentan con los recursos y el tiempo necesarios para finalizar las tareas de manera adecuada. (Ballard G. , 2020).

La planificación que guía la producción real en proyectos de construcción, enfrentando desafíos como la entrega tardía de recursos y la finalización incierta de tareas previamente requeridas. Estos problemas pueden invalidar la priorización de actividades y llevar al abandono de la planificación. Para elaborar una planificación efectiva dentro del marco del LPS, se requieren varios elementos clave. Según (Garcés & Peña, 2023), estos elementos incluyen:

- **Un programa maestro:** Define los acuerdos iniciales y los hitos de finalización del proyecto, estableciendo un marco general para la planificación.
- **Planificación por fases del proyecto:** Detalla los entregables y fechas específicas para cada fase, permitiendo una gestión más estructurada y eficaz.
- **Planificación intermedia:** Identifica cuellos de botella y restricciones, abordando y resolviendo estos problemas para mantener el flujo de trabajo.
- **Planificación semanal:** Basada en la planificación previa, establece compromisos de avance semanales para asegurar el progreso continuo.
- **Aprendizaje:** Implica la medición de indicadores de cumplimiento o productividad, permitiendo la corrección de desviaciones y la mejora continua.

Figura 1:
Formación de las tareas en el proceso de Last Planner



Fuente: (Ballard G. , 2020)

El sistema Last Planner tiene como objetivo pasar de "lo que se debe hacer" a "lo que realmente se hará" transformando las asignaciones de los planes en tareas realizables, creando así una acumulación de trabajo factible que se puede incorporar al cronograma semanal. Los planificadores finales se comprometen a asignar estas tareas semanalmente, asegurando que el plan sea realista y alcanzable (Ballard G. , 2020).

Componentes de Last Planner System

Planificación Anticipada: No se debe aprobar ninguna actividad durante un período de tiempo determinado si las restricciones aún no se han identificado y pueden eliminarse en cualquier momento. Según esta regulación, se garantiza que los problemas se resolverán en la planificación más pronto y que no se enfrentarán en la ejecución del proyecto, ya sea durante términos de diseño, fabricación o construcción.

Compromiso con planificación: Los compromisos se evalúan mediante el Porcentaje del Plan Completado (PPC), una métrica fundamental que determina si el trabajo se lleva a cabo de forma prometida o no. El PPC rinde cuentas sobre el rendimiento de la ejecución del proyecto, además de identificar oportunidades de aprendizaje y lecciones de mejora. Estas lecciones se utilizan para mejorar las prácticas laborales, los flujos de trabajo y los sistemas. En comparación con los proyectos tradicionales, que tienen una confiabilidad de planificación de aproximadamente el 50%, los proyectos LPS han mostrado una confiabilidad del 85%. El planificador final toma en cuenta los criterios de calidad previamente a comprometer a los trabajadores para que trabajen, el objetivo de protegerlos contra la incertidumbre.

Aprendizaje: Cada semana, se revisa el cronograma de trabajo de la semana anterior para ver qué tareas (compromisos) se completaron. A continuación, se ofrece una razón en caso de que no se haya cumplido el compromiso. Periódicamente, estas razones son analizadas hasta la causa raíz y se implementan medidas para prevenir su repetición. Cualquiera sea el motivo, el seguimiento continuo de las razones detrás del fracaso del plan medirá la eficacia de las medidas de acción correctivas. (Pons Achell, 2014).

Fases de Implementación de Last Planner System

Se organiza en varias fases clave: preparación, ejecución y evaluación.

Fase de Preparación

La fase de preparación incluye la definición de objetivos del proyecto, la identificación de los recursos necesarios y la elaboración de un cronograma preliminar. Este proceso implica la colaboración entre todos los participantes del proyecto para asegurar un entendimiento común y un compromiso compartido con los objetivos establecidos. La preparación detallada permite anticipar posibles problemas y ajustar el plan según sea necesario (Ballard & Tommelein, 2021).

Fase de Ejecución

Durante la fase de ejecución, se llevan a cabo reuniones periódicas para revisar y ajustar los planes a corto plazo, asegurar la eliminación de restricciones y facilitar la coordinación entre equipos. Este enfoque permite mantener un flujo de trabajo constante y abordar de manera proactiva cualquier desviación del plan. La implementación de técnicas como el "pull planning" es fundamental en esta fase para optimizar la secuencia de actividades y maximizar la eficiencia (Ballard & Tommelein, 2021).

Fase de Evaluación

La fase de evaluación se centra en la revisión del desempeño del proyecto mediante el análisis de métricas clave como el porcentaje de planes completados (PPC) y la identificación de causas de variaciones. Este análisis retrospectivo es crucial para aprender de los errores y mejorar la planificación futura. La evaluación continua permite ajustes dinámicos que refuerzan la fiabilidad del sistema y promueven una cultura de mejora continua (Ballard & Tommelein, 2021).

El Plan Maestro detalla la viabilidad del proyecto mediante cronogramas e hitos específicos. Una vez concluido, el equipo desglosa cada fase de la planificación de manera colaborativa, resultando en la creación del Plan Look Ahead (LAP). Este plan permite al equipo anticipar y asegurar los recursos necesarios para completar las tareas previstas. Además, el equipo elabora un plan semanal que determina las tareas que se pueden realizar en función de las prioridades y los compromisos establecidos para la semana siguiente (Ballard G. , 2020)

2.4 Definición de términos básicos

Acta de Constitución del Proyecto//Project Charter

El PMI define el Acta de Constitución del Proyecto, también conocida como Project Charter, como un documento emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto. Este documento autoriza formalmente la existencia del proyecto y concede al director del proyecto la autoridad para emplear recursos organizacionales en las actividades del proyecto (Project Management Institute, 2021).

Actividad

“Una actividad es una unidad específica de trabajo planificada y programada que contribuye al progreso del proyecto” (Larson & Gray, 2020)

Ciclo de Vida del Proyecto

"El ciclo de vida del proyecto se define como la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre" (Larson & Gray, 2020)

Costo Real / Actual Cost (AC)

(Kerzner, 2022) definen el costo real como el gasto efectivo generado por el trabajo realizado en una actividad durante un periodo determinado. Esta definición refleja la forma en que el PMBOK puede ser aplicado para evaluar la productividad y eficiencia en la gestión de proyectos.

Cronograma del Proyecto / Project Schedule

El cronograma del proyecto se define como una herramienta que los gerentes de proyectos utilizan para planificar, rastrear y comunicar el cronograma y los hitos del proyecto. Incluye tareas, fechas de inicio y finalización, dependencias y recursos necesarios para cada tarea. Además, en su *Practice Standard for Scheduling*, detalla los principios y técnicas de gestión de cronogramas, incluyendo el método de ruta crítica y otros enfoques de programación avanzados (Project Management Institute, 2019).

Dirección de Proyectos / Project Management

La Dirección de Proyectos, o Project Management, implica la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esta disciplina se basa en las buenas prácticas establecidas por el

Project Management Institute (PMI), que publica la Guía del PMBOK. Esta guía ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo para adaptarse a las nuevas tendencias y necesidades del campo (PMI, 2021)

Director del Proyecto (DP) / Project Manager (PM)

El director del Proyecto, o Project Manager, es la persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. Esta posición implica una gestión integral y la capacidad de dirigir a los miembros del equipo, planificar y controlar las actividades del proyecto, y asegurar que se cumplan los requisitos establecidos (PMI, 2021).

Línea Base

Según el (PMI, 2021)"la línea base es una herramienta fundamental para la gestión del rendimiento del proyecto. Permite a los gestores de proyectos comparar el progreso real con el planificado y realizar ajustes según sea necesario para mantener el proyecto en el camino correcto".

Programa Maestro

El Plan maestro, una herramienta fundamental del Last Planner System, se emplea en la etapa de ejecución del proyecto. Este plan protege la programación a detalle del plan de trabajos, asegurando su cumplimiento para alcanzar las metas establecidas de plazo y costo. La implementación de esta metodología resultó en una optimización de la productividad del 12% en eficiencia y del 29% en eficacia (Project Management Institute, 2021).

Proyecto / Project

“Un proyecto es un esfuerzo temporal realizado con el propósito de crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2021).

Valor Ganado / Earned Value (EV)

“La cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo”. (PMI, 2021).

Variable dependiente: Productividad en movimiento de tierras.

(Delgado Dextre, 2023) Menciona que, para la mejora de la productividad en la ejecución de obras de movimiento de tierras, específicamente en actividades de carguío y acarreo, se

utilizó la herramienta de carta balance de la filosofía Lean Construcción. Este enfoque permitió desglosar las actividades en tiempos productivos, contributivos y no contributivos. La implementación de esta metodología facilita la identificación y reducción de actividades sin valor, lo que resulta en una optimización de la productividad y una disminución de los sobrecostos.

Según (Pittman De la Cruz & Zamalloa Pinto, 2022) explican que la productividad mide la eficiencia de la producción mediante la relación entre la cantidad producida y los recursos utilizados. Estos dos elementos son directamente proporcionales; es decir, un uso eficiente de los recursos mejora la productividad del proyecto. Para calcular la productividad, se utiliza la siguiente fórmula, que puede variar según el tipo de análisis realizado:

$$Productividad = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ empleados}$$

En la minería a cielo abierto, independientemente del material que se pretenda extraer, es indispensable llevar a cabo movimientos de tierras, cuyo volumen dependerá del tamaño de la explotación. Este proceso incluye diversas etapas, aunque en una mina a cielo abierto se limitan a arranque, carga, transporte y descarga. La etapa de carga es relativamente sencilla y consiste en trasladar el material desde su ubicación tras el arranque hasta, generalmente, introducirlo en la caja de un volquete para su posterior transporte. (Chacaltana Arones, 2019)

a) Excavación o arranque

Según (Baquero Pardo & Matamoros-Calderón, 2021), menciona que, la excavación se refiere al proceso de cortar y retirar el suelo, independientemente de su naturaleza o características físicas y mecánicas, tanto dentro como fuera de los límites de construcción. Independientemente del tipo de suelo, ya sea rocoso, arenoso o arcilloso, la excavación asegura que se logren las condiciones necesarias para el desarrollo seguro y eficiente de las obras. Existen diferentes tipos de excavación como:

- Excavación a cielo abierto: La excavación a cielo abierto se puede realizar en diversas superficies, como roca, concreto, asfalto, suelo y helechos. Las propiedades del suelo,

que varían entre lugares, son cruciales. En geotecnia, se utilizan métodos probabilísticos y estadísticos para evaluar la cohesión, el peso específico y el ángulo de fricción, fundamentales para una excavación correcta. (Baquero Pardo & Matamoros-Calderón, 2021).

- Subterráneos. Se pueden realizar excavaciones en pozo o en túnel, considerando un espacio mayor de 3 m³, con excavaciones en general en vertical. (Baquero Pardo & Matamoros-Calderón, 2021).

b) **Carga**

Es el proceso donde el material extraído se vierte para su transporte, generalmente en camiones. Se realiza con una pala cargadora, que puede ser sobre ruedas o cadenas. La pala de ruedas es la más común debido a su rapidez y versatilidad, permitiéndole desplazarse rápidamente entre diferentes puntos y utilizar diversos accesorios mediante un sistema de acople rápido (Peurifoy y otros, 2023).

c) **Descarga**

La fase de descarga comienza cuando el implemento se detiene sobre la unidad de acarreo y finaliza cuando regresa al banco. El operador abre el implemento para descargar el material, controlando la altura para evitar daños al personal y a la tolva del camión. La descarga consiste en añadir material previamente extraído al relleno (Peurifoy y otros, 2023).

d) **Humectación o desecación**

Es el proceso de ajustar la cantidad de agua en el suelo para alcanzar propiedades específicas deseadas del suelo. Este proceso es crucial para lograr la densificación óptima y las características mecánicas necesarias para el desempeño adecuado del suelo en diversas aplicaciones de ingeniería. (Braja, 2022)

e) **Compactación**

Según (Braja, 2022), la compactación de suelos es la densificación por eliminación de aire mediante energía mecánica, medida por el peso específico seco. El agua añadida actúa como lubricante, facilitando la densificación. Inicialmente, al aumentar el

contenido de agua, también aumenta el peso específico seco. Sin embargo, más allá de un punto, el exceso de agua reemplaza los espacios entre partículas, reduciendo el peso específico seco.

Excavación

En *Principles of Geotechnical Engineering* de (Braja, 2022), la excavación se describe como la actividad de eliminar suelo, rocas u otros materiales del terreno para preparar un sitio de construcción o realizar investigaciones geotécnicas. Este proceso puede realizarse de manera manual o con maquinaria pesada, y es crucial para garantizar una base sólida y estable para las futuras estructuras.

Akt Time Planning

Proceso de estimar la duración de cada actividad dentro de un proyecto y organizar estas actividades en un cronograma para asegurar que se cumplan los plazos del proyecto. Este proceso incluye la identificación de las actividades necesarias, la estimación del tiempo requerido para cada una y la programación en el plan del proyecto para optimizar el uso del tiempo y los recursos. (PMI, 2021).

Desperdicios

Cualquier recurso o actividad que no aporta valor directo al cliente. Taiichi Ohno describe diversas formas de desperdicio en la producción, tales como el inventario en exceso, los tiempos de espera, los defectos y los movimientos innecesarios. Además, ofrece estrategias para eliminar estos desperdicios con el fin de mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos (Ohno, 2023).

Integrated Project Delivery (IPD): Es uno de los elementos relacionados con lean, ya que busca alinear a todos los miembros del equipo de proyecto para maximizar la eficiencia, minimizar el desperdicio y aumentar el valor entregado al cliente mediante la colaboración y la integración temprana de todos los stakeholders. (Lichtig & Thais, 2020).

Lean Construction

Es un enfoque de gestión que adapta los principios del lean manufacturing para optimizar la eficiencia y minimizar el desperdicio en proyectos de construcción. Esta metodología se

centra en maximizar el valor para el cliente mediante la colaboración, planificación just-in-time y mejora continua de los procesos (Koskela y otros, 2020).

Lean Project Delivery (LPD)

Según (Ballard G. , 2020), Lean Project Delivery (LPD) es un enfoque de gestión de proyectos que aplica principios y herramientas Lean para optimizar el valor y minimizar el desperdicio a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Este método, promueve la colaboración temprana y una gestión integrada, enfatizando la flexibilidad, la transparencia y una visión global del proyecto, desde su concepción hasta su uso y mantenimiento.

Lean

Koskela et al. (2020), en su libro *Lean Construction: Core Concepts and New Frontiers*, menciona que lean es una filosofía de gestión centrada en maximizar el valor para el cliente mientras se eliminan los desperdicios en los procesos.

Lookahead

El Lookahead se utiliza para planificar con anticipación tareas y actividades en intervalos específicos, como una semana o tres semanas. Este proceso implica la creación de un tablero de *Three-Week Look-Ahead* que se basa en el cronograma de seis semanas previamente establecido. La planificación se realiza semanalmente y se actualiza para asegurar que todas las partes involucradas estén al tanto de los compromisos y puedan coordinar sus actividades de manera eficiente. El uso del Lookahead permite a los equipos visualizar el "road map" del proyecto, planificar sus tareas para la próxima semana y ajustar las actividades según el progreso y los cambios en el plan (Donarumo & Zandy, 2019).

CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO DE LAS VARIABLES Y LA HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

La implementación de un modelo de estimación de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca durante 2023 incrementará en 10% la productividad en los proyectos de movimiento de tierras.

3.1.2 Hipótesis específicas

La implementación del modelo de estimación de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca durante 2023 reducirá en un 10% los tiempos de ejecución de las actividades mejorando la productividad.

El uso del modelo de estimación de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca durante 2023 optimizará el uso de maquinaria y recursos humanos, resultando en un aumento del 10% en la productividad.

3.2 Variables

Independiente

Modelo de gestión

Dependiente

Productividad en proyectos de movimiento de tierras

3.3 Operacionalización/ categorización de los componentes de las hipótesis.

Tabla 1

Operacionalización de los componentes de la hipótesis

Hipótesis	Variables e Indicadores				Metodología			
	Variable	Dimensiones	Indicadores	Material	Método	Técnicas	Instrumentos	
La implementación de un modelo de estimación de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca durante 2023 incrementará en 10% la productividad en los proyectos de movimiento de tierras.	Variable 1 Modelo de gestión	Plan maestro	Viabilidad de los plazos y los hitos del proyecto planificación por fases para cada hito	Población Los proyectos de movimientos de tierra de Minera Yanacocha – Cajamarca. Muestra. Proyecto de Carachugo, Minera Yanacocha – Cajamarca	Tipo de Investigación Aplicada 2. Diseño de la Investigación 2.1. Experimental: Comparación simple. 2.2. No experimental: Descriptiva. A. 3. Nivel de la Investigación Descriptivo, Explicativo B. 4. Método de Investigación Observacional	Observación	Guía de observación Ficha de observación Lista de cotejo (chequeo) Equipo de medición	
		Planificación anticipada	El equipo anticipa y obtiene todo lo que necesita para completar y conseguir el trabajo que está listo para empezar cuando lo requiera la planificación por fases.			Entrevistas	Guía de entrevista - Cuestionario de entrevista	
	Variable 2 Productividad de proyectos de movimiento de tierras	Planificación semanal	El equipo genera un plan semanal para identificar lo que se puede hacer en relación con lo que se debe hacer y lo que se hará para la siguiente semana.			Análisis de documentos	Documento de recolección de información (Reporte diario de equipos)	
		Mano de obra	Horas de trabajo Horas extra Tiempo de holgura.				Encuestas	- Cuestionario
		Material	EPP Maquinarias				Experimentación	- Test - Aparatos físico
		Ratios de actividades	Actividades planificadas Actividades cumplidas				Escalas	- Tipo Likert - Diferencial semántico - Escalas Thurston
							Fichaje	- -Fichas de campo
							Grupo focal	- Guía de discusión

CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica

La investigación es un modelo para estimar la productividad en proyectos de movimiento de tierras: caso proyecto “Carachugo”, minera Yanacocha, Cajamarca 2023, se encuentra dentro de la zona de influencia y jurisdicción de minera Yanacocha.

El desarrollo del proyecto se encuentra ubicado en la Provincia Cajamarca y San Pablo, distritos de Cajamarca, La Encañada, Baños del Inca y Tumbadén, en la cordillera de los Andes del norte del Perú, a 32 km de la ciudad de Cajamarca, entre una altitud promedio 3400 a 4500 m.n.s.m, el yacimiento minero lo compone cinco minas a cielo abierto, cuatro plataformas de lixiviación y tres plantas de recuperación de oro. Link:

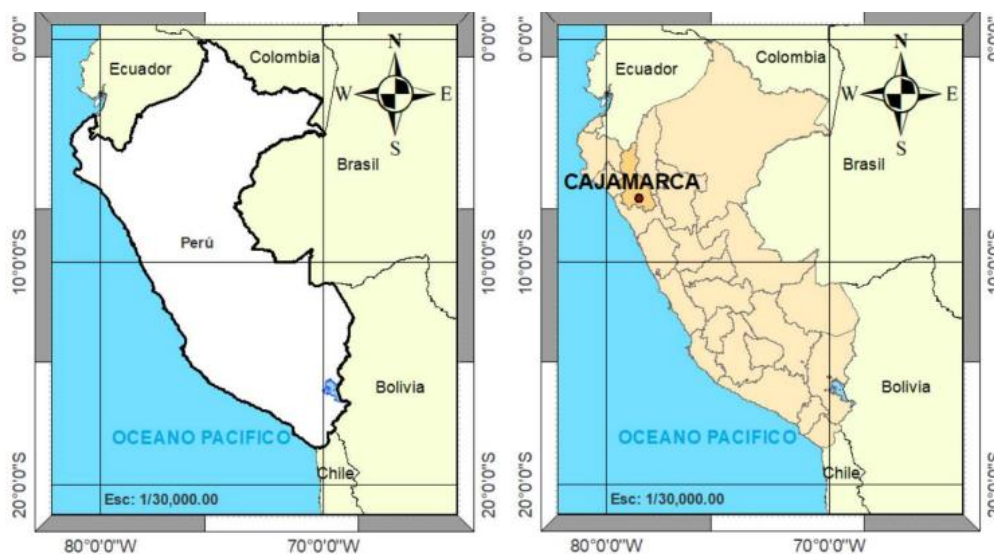
<https://earth.google.com/web/search/minera+yanacocha+cajamarca>

La Unidad Minera proyecto “Carachugo”, minera Yanacocha se ubica entre 3.600 y 4.050 msnm, con una temperatura promedio anual entre 6,1 y 7,1 °C y 1.283,4 mm de precipitación al año.

Según la clasificación climática de Thornthwaite, esta zona se destaca por su clima húmedo, con nula demasía de agua, frío moderado y baja concentración estival. El mes de mayo se considera como período de transición, y las lluvias se presentan habitualmente desde octubre hasta abril y en la estación seca desde junio hasta septiembre.

Figura 2

Ubicación del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.



Fuente: IGN 2022.

4.2. Diseño de Investigación

Según Hernández (2018), antes de emplear un diseño de investigación de tipo transversal, los datos se recolectan en un único momento temporal, como por ejemplo el año 2023. En un proyecto de Carachugo, en la empresa Minera Yanacocha en Cajamarca, también se llevará a cabo un diseño experimental. Esto implica una manipulación deliberada de la variable de investigación (el Principio de Last Planner System) con el propósito de observar su impacto en la variable dependiente, que en este caso es la productividad del movimiento de tierras.



Donde:

M: Muestra de investigación.

O: Información a recoger (visualización).

P: Propuesta.

4.3. Enfoque de la investigación

"Esta investigación tiene un enfoque mixto porque, según Hernández (2018), la recolección de información se utiliza para sustentar hipótesis con evidencia proveniente del análisis estadístico y verificación numérica durante todo el proceso de investigación. En esta tesis, se llevará a cabo la recopilación de datos mediante instrumentos estadísticos, los cuales serán tratados tanto de manera descriptiva como inferencial para obtener indicadores numéricos que faciliten una mejor comprensión de la realidad problemática (Hernández, 2018)."

4.4 Métodos de investigación

"El presente estudio empleó el método deductivo generador de hipótesis, como parte de una hipótesis encaminada a producir hipótesis o conclusiones que puedan ser extrapoladas a partir de la evidencia a la población (Hernández, 2018). Esta investigación utiliza esa metodología porque propone una hipótesis de investigación que establece que la herramienta de Last Planner System maximiza la productividad del movimiento de tierras (Hernández, 2018). Luego busca verificar esta hipótesis, arrojando hallazgos que fueron útiles para sacar conclusiones de la investigación".

4.4.1 Procedimiento

Como primer paso analizamos las características del proyecto Carachugo, revisamos los planos, metrados, los análisis de costos unitarios de cada partida para verificar los

rendimientos, revisamos el cronograma de obra y se realizó la visita de campo para ver las características del terreno.

Ver en anexo los metrados, cálculo de duración de actividades.

Una vez definido el proyecto procedemos a implementar el Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo.

Fase 1: Estandarización de procesos

El procedimiento comienza con el mapeo de los procesos existentes para identificar todas las etapas y actividades involucradas. A continuación, se procede a estandarizar estos procesos para asegurar consistencia y eficiencia en la ejecución. Se revisa el organigrama para determinar y asignar claramente las responsabilidades correspondientes a cada etapa del proceso. Finalmente, se elaboran e implementan formatos específicos para la herramienta LPS, facilitando así la planificación y monitoreo del flujo de trabajo.

Fase 2: Inducción equipo de trabajo

A continuación, se proporciona definiciones básicas de Lean Construction y LPS, asegurando que todos los involucrados estén familiarizados con estos conceptos fundamentales. Luego, se detallan los flujos de planificación, describiendo cada paso y su secuencia lógica para optimizar la eficiencia y reducir la variabilidad en los procesos. Este enfoque integral facilita la alineación del equipo y mejora la coordinación de las actividades en el proyecto.

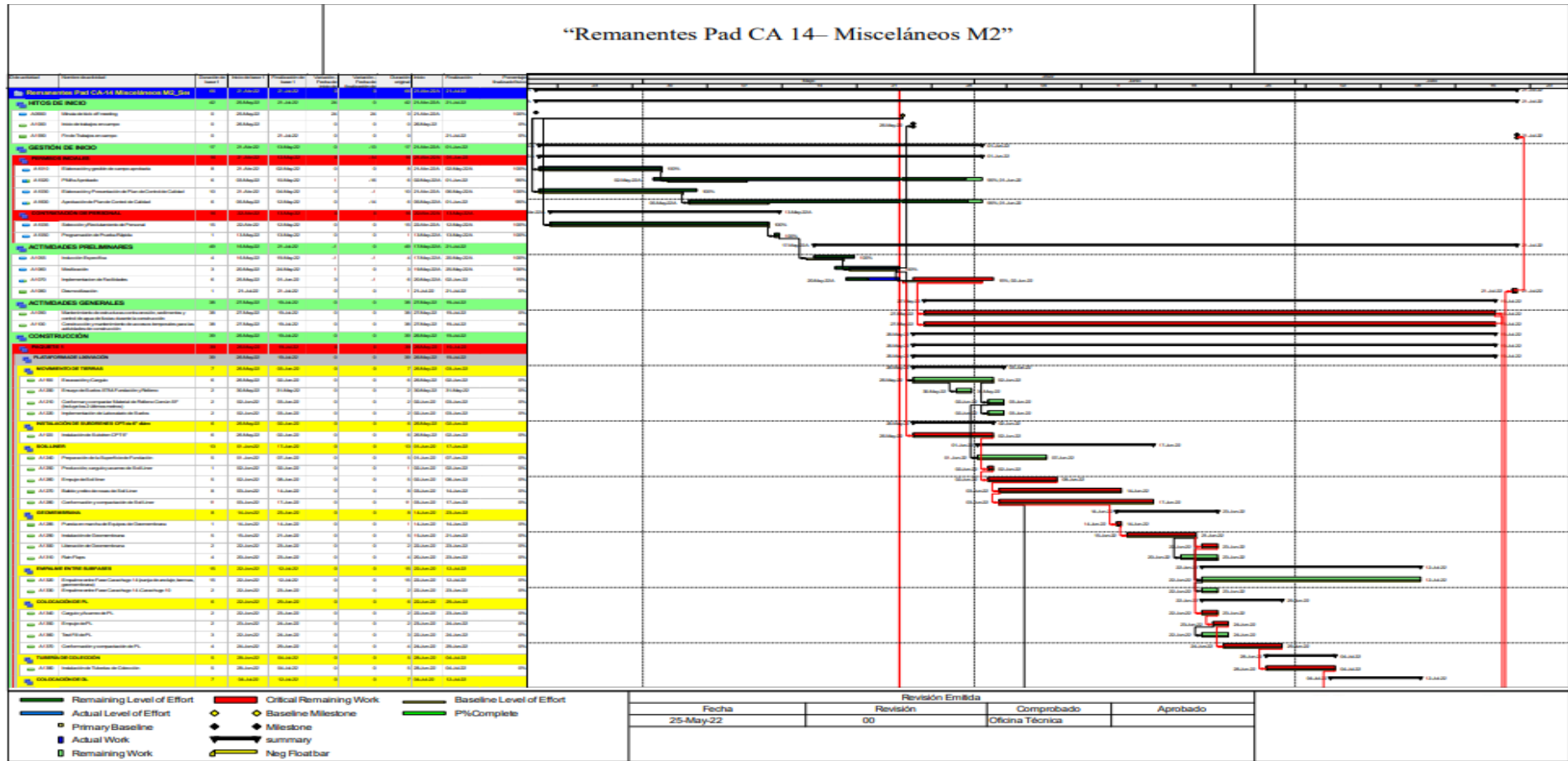
Figura 3
Capacitación del LPS a trabajadores



Fase 3: Aplicación del Lps.

Luego se realiza la elaboración del Master Schedule, que establece el cronograma general del proyecto y se definió los hitos principales. A continuación, se define y elabora la Lookahead, detallando las actividades previstas para las próximas semanas. Se realiza un análisis de restricciones para identificar y abordar cualquier posible obstáculo que pueda afectar el flujo de trabajo, esto mejora la planificación y coordinación, y optimiza la disponibilidad de recursos. Esto incrementa la productividad y reduce riesgos, asegurando el cumplimiento de plazos y costos del proyecto. En resumen, facilita una gestión eficiente y proactiva del proyecto.

Figura 4
 Cronograma en P6 primavera de obra del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha



Fuente: Planificación Pull, estableciendo los hitos en el proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha

Fase 4: Evaluación de resultados del Last Planner System (LPS)

El procedimiento comienza con la evaluación de resultados utilizando el Porcentaje de Promesas Cumplidas (PPC) para medir la eficacia de la planificación. Se analizan las causas de cumplimiento y se evalúan los riesgos identificados previamente para asegurar que se hayan mitigado adecuadamente. También se evalúa el compromiso del personal, verificando su alineación con los objetivos del proyecto y su participación activa en las tareas. Además, se llevan a cabo sesiones para aclarar los puntos teóricos y prácticos del Last Planner System (LPS), garantizando una comprensión profunda y correcta de su aplicación en el proyecto.

Figura 5
Porcentaje de cumplimiento mes de octubre.

OC U1	Prog	0.00%	0.00%	0.00%	1.68%	5.88%	12.03%	14.63%	8.07%	11.60%	8.66%	7.49%	7.26%	7.25%	5.20%	5.20%	4.75%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
	Repr	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.73%	6.13%	13.17%	18.86%	18.86%	18.86%	15.46%	7.93%	0.00%	0.00%	100.00%	
	Act. 0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%															
	Act. 1								0.00%	0.00%	1.60%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Acum. Prog	0.00%	0.00%	0.00%	1.68%	7.56%	19.60%	34.22%	42.30%	53.90%	62.57%	70.05%	77.31%	84.57%	89.76%	94.96%	99.71%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Acum. Repr										0.00%	0.73%	6.87%	20.04%	38.89%	57.75%	76.61%	92.07%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Acum. Act. 0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%															
	Acum. Act. 1								0.00%	0.00%	1.60%												

Para mejorar el porcentaje del plan cumplido (PPC) en el Last Planner System, se inicia con una revisión detallada de las tareas no cumplidas para identificar las causas de los incumplimientos. Se realizan reuniones diarias de coordinación para ajustar y afinar los planes, asegurando que todos los recursos necesarios estén disponibles. Se fomenta la comunicación abierta y continua entre todos los involucrados para resolver problemas en tiempo real. Además, se implementan sesiones de capacitación para reforzar las competencias del equipo en planificación y ejecución. Finalmente, se establecen metas claras y alcanzables, revisando y ajustando el plan semanalmente para mantener un enfoque en la mejora continua.

Fase 5: Evaluación de la productividad.

Se evaluó el cumplimiento de ejecución de actividades aplicando el LPS para estimar la producción en el proyecto Carachugo teniendo en cuenta que el Last Planner System (LPS) está directamente vinculado con el incremento de la productividad en proyectos de construcción. Al promover una planificación colaborativa y detallada, el LPS disminuye la variabilidad y el desperdicio en los procesos, lo que resulta en una ejecución de tareas sea más eficiente. Al identificar y eliminar restricciones y mejorar continuamente el porcentaje de plan cumplido (PPC), el LPS garantiza un uso óptimo de los recursos. Además, al involucrar a todo el equipo en la toma de decisiones y planificación, aumenta el compromiso y la responsabilidad, lo que mejora la productividad general del proyecto.

Para esto se utilizó la siguiente fórmula para medir la productividad en cada partida del proyecto.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Recursos empleados}}$$

4.5. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

Población

Tamayo (2017) define la población como el conjunto de elementos que comparten una característica similar y que participan en un proceso de investigación durante un tiempo y espacio específicos. Según la tesis actual, la población estuvo compuesta por los proyectos de movimientos de tierra de Minera Yanacocha – Cajamarca.

Muestra

López (2015) menciona que la muestra es una colección representativa de la población y se distingue por tener un tamaño finito.

Por lo tanto, la muestra es el Proyecto de Carachugo, Minera Yanacocha – Cajamarca.

Unidad de Estudio

Proyecto de Carachugo, Minera Yanacocha – Cajamarca, 2023.

4.6 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

4.6.1 Técnica de recolección de información

La selección de herramientas y técnicas de recolección de datos implica determinar qué procedimientos o medios utilizará el investigador para obtener la información necesaria para lograr el objetivo del estudio.

Técnicas bibliográficas

Se trabajó con información escrita, como libros y publicaciones en este caso que tienen que ver con el tema, con el fin de investigar todo para poder crear el marco teórico.

Observación de la muestra

Se realizó un análisis visual-estructural-constructivo y también se observarán los elementos principales que configuran el estado de conservación de la muestra.

4.6.2 Instrumentos de recolección de información

A través de la observación directa, se registró información de campo utilizando fichas y formatos específicos. Fichas, Gráficos, Diagramas, Cuadros, Datos obtenidos

Herramientas para implementación Last Planner System

- Master plan o cronograma maestro de obra
- Look Ahead para generar el tren de avance de cada sector
- PPC) Porcentaje de Plan de Cumplimiento para un control semanal de las actividades.
- Plan Diario
- Plan Semanal
- Análisis de Restricciones

4.7 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Los instrumentos y métodos utilizados en esta investigación se centran en técnicas diseñadas para responder a los requerimientos del tema, principalmente de tipo documental (bibliográfica). Se empleó un archivo de campo para recuperar los datos necesarios para su posterior procesamiento y análisis. Además, se implementó la herramienta LPS, cuyo objetivo es generar un flujo de trabajo más confiable mediante la planificación de la producción y resolver en equipo las causas de la variabilidad en los procesos. También se utilizó tablas para registrar los datos de los ciclos de trabajo, registros fotográficos, informes diarios y una base de datos, todos los cuales se adjuntan en los anexos

4.8. Equipos, materiales, instrumentos, etc.

Equipos

- Cámara Fotográfica.
- Laptop
- Lapiceros.

Materiales

- Fichas de reporte.

4.9. Matriz de consistencia metodológica

Tabla 2
Matriz de consistencia metodológica

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores			Metodología					
			Variable	Dimensiones	Indicadores	Material	Método	Técnicas	Instrumentos	Procedimientos	
¿Cómo influye un modelo para estimar la productividad en los proyectos de movimiento de tierras, caso proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023?	<p>Objetivo General Implementar un modelo para estimar la productividad en los proyectos de movimiento de tierras caso, proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.</p> <p>Objetivos Específicos Caracterizar el proyecto Carachugo, minera Yanacocha. Describir los procedimientos de la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.</p>	La implementación de un modelo de estimación de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca durante 2023 incrementará la productividad en 10.96% los proyectos de	<p>Variable 1 Modelo de gestión</p> <p>Variable 2 Productividad de proyectos de movimiento de tierras</p>	Plan maestro	Viabilidad de los plazos y los hitos del proyecto	<p>Población Los proyectos de movimientos de tierra de Minera Yanacocha – Cajamarca.</p> <p>Muestra. Proyecto de Carachugo, Minera Yanacocha – Cajamarca</p>	<p>Tipo de Investigación Aplicada</p> <p>2. Diseño de la Investigación 2.1. Experimental: Comparación simple.</p> <p>2.2. No experimental: Descriptiva.</p> <p>C. 3. Nivel de la Investigación Descriptivo, Explicativo</p> <p>D. 4. Método de Investigación Observacional</p>	Observación	<p>Tabla de observación Tabla de observación de cotejo (chequeo) Tipo de medición</p> <p>Entrevistas y entrevista Cuestionario de entrevista</p> <p>Documento de recolección de información (Reporte diario de equipos)</p>	<p>Procedimiento Secuencia lógica cronológica de la investigación</p> <p>Procesamiento de datos Se utilizar para el procesamiento y análisis de información el programa Excel</p> <p>Análisis de datos para probar la hipótesis: se uso -Tablas de frecuencia Gráficos, pastes, de superficie.</p> <p>Presentación de resultados Fórmulas matemáticas.</p>	
				Planificación anticipada	El equipo anticipa y obtiene todo lo que necesita para completar y conseguir el trabajo que está listo para empezar cuando lo requiera la planificación por fases.			<p>3. Nivel de la Investigación Descriptivo, Explicativo</p> <p>4. Método de Investigación Observacional</p>			Entrevistas
				Planificación semanal	El equipo genera un plan semanal para identificar lo que se puede hacer en relación						Análisis de documentos

<p>Evaluar el cumplimiento de ejecución de actividades aplicando el LPS para estimar la producción en el proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.</p> <p>Evaluar los recursos y tiempos con la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.</p>	<p>movimiento de tierras.</p>			<p><i>con lo que se debe hacer y lo que se hará para la siguiente semana.</i></p>								
				<p><i>Mano de obra</i></p>						<p><i>Horas de trabajo</i></p> <p><i>Horas extra</i></p> <p><i>Tiempo de holgura.</i></p>	<p><i>Encuestas</i></p>	<p>- Cuestionario</p>
				<p><i>Material</i></p>						<p><i>EPP</i></p> <p><i>Maquinarias</i></p>	<p><i>Experimentación</i></p>	<p>- Test</p> <p>- Aparatos físico</p>
				<p><i>Ratios de actividades</i></p>						<p><i>Actividades planificadas</i></p> <p><i>Actividades cumplidas</i></p>	<p><i>Escalas</i></p>	<p>- Tipo Likert</p> <p>- Diferencial semántico</p> <p>- Escalas Thurston</p>
											<p><i>Fichaje</i></p>	<p>-</p> <p>-Fichas de campo</p>
											<p><i>Grupo focal</i></p>	<p>- Guía de discusión</p>

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto al objetivo 01: Caracterizar el proyecto Carachugo, minera Yanacocha, se tiene lo siguiente:

El proyecto Carachugo es parte de las operaciones mineras de Yanacocha, que es una de las minas de oro más grandes y de más alta producción en el mundo, ubicada en la región de Cajamarca, Perú. Yanacocha es operada por Newmont Corporation, una de las compañías mineras más grandes del mundo, en colaboración con Buenaventura y la Corporación Financiera Internacional (IFC).

Detalles del proyecto Carachugo:

1. Ubicación y Extensión:

- El proyecto Carachugo se encuentra en la provincia de Cajamarca.
- Forma parte del complejo minero de Yanacocha, que incluye varias operaciones mineras a cielo abierto.

2. Extracción y Producción:

- Carachugo es una mina a cielo abierto dedicada a la extracción de oro.
- El proceso de extracción generalmente involucra el uso de técnicas de lixiviación en pilas, donde el mineral extraído se apila y se rocía con una solución de cianuro para separar el oro del mineral.

3. Responsabilidad Social:

- Yanacocha ha desarrollado programas de responsabilidad social corporativa destinados a apoyar a las comunidades locales, a través de iniciativas en educación, salud, infraestructura y desarrollo económico.
- Sin embargo, la mina también ha enfrentado oposición y protestas de grupos comunitarios y organizaciones no gubernamentales que cuestionan los beneficios económicos en comparación con los impactos negativos.

4. Aspectos Económicos:

- La producción de oro en Carachugo contribuye significativamente a la economía local y nacional, generando empleo y contribuciones fiscales.
- Las fluctuaciones en el precio del oro pueden influir en la viabilidad y la operación continua de la mina.

El proyecto Carachugo, como parte integral de las operaciones de Yanacocha, representa tanto oportunidades económicas como desafíos ambientales y sociales, lo que lo convierte en un tema complejo y multifacético en el contexto de la minería en Perú.

Presupuesto del proyecto Carachugo.

Tabla 3

Presupuesto del proyecto Carachugo.

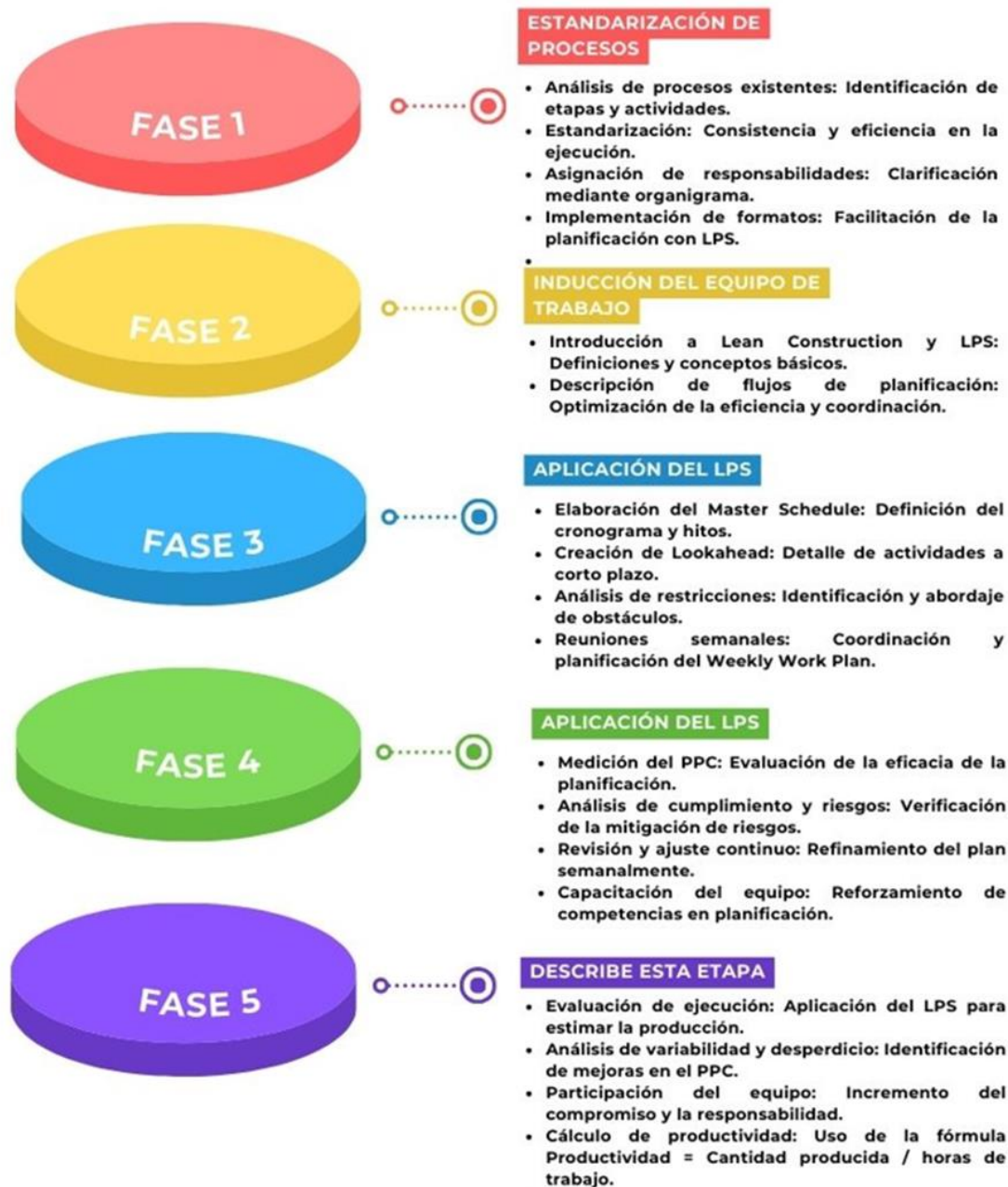
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	PU Total	Total [USD]
1.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.10	Trazo y replanteo	mes	8.00	9,122.02	72,976.17
1.20	Excavación de zanjas, incluye la eliminación en depósito DMI	m3	3,000.00	36.45	109,347.00
1.30	Relleno de cama de arena	m3	300.00	55.62	16,686.00
1.40	Instalación de Red de agua potable	m	1,500.00	12.33	18,495.00
1.50	Cajas de válvulas de compuerta	unid	25.00	607.89	15,197.37
1.60	Instalación de Red de agua residual	m	1,900.00	16.48	31,312.00
1.7A	Cajas de registro 12x24	unid	155.00	448.73	69,552.98
1.7B	Cajas de registro 18x24	unid	40.00	484.35	19,373.97
1.80	Construcción de buzones	unid	15.00	4,477.29	67,159.30
1.90	Relleno de zanja con arena	m3	1,000.00	80.40	80,400.00
1.10A	Relleno de zanja con material selecto de préstamo desde lift 9	m3	1,292.00	40.19	51,922.25
1.10B	Relleno de zanja con material selecto con material propio de la excavación	m3	608.00	32.84	19,966.72
1.11	Cuneta revestida perimetral interna	m	1,990.00	249.01	495,534.73
1.12	Cuneta revestida	m	525.00	309.80	162,647.11
1.13	Cuneta revestida 1A	m	20.00	389.22	7,784.33
1.14	Cuneta revestida B	m	10.00	250.36	2,503.60
1.15	Cuneta revestida C	m	15.00	318.12	4,771.74
1.16	Cuneta revestida D	m	10.00	358.57	3,585.68
1.17	Cuneta sin revestir	m	120.00	11.14	1,336.80
1.18A	Excavación en roca con rotomartillo	m3	100.00	129.52	12,951.60
1.18B	Excavación en roca con excavadora martillo	m3	250.00	45.90	11,474.75

1.19A	Eliminación de material al Backfill				-
1.19A.1	Eliminación manual distancia promedio 30 m.	m3	4,203.85	27.19	114,311.09
1.19A.2	Carguío, acarreo y empuje de material a eliminar al DMI	m3	4,591.85	6.38	29,314.37
1.19A.3	Acarreo adicional d>1 Km de material a eliminar al DMI	m3-Km	38,192.04	1.14	43,538.92
1.19B	Transporte manuales a distancia máxima 30 m.				-
1.19B.1	Transporte manual de ARENA a distancia máxima 30 m.	m3	900.00	27.19	24,472.80
1.19B.2	Transporte manual de RELLENO SELECTO a distancia máxima 30 m.	m3	1,900.00	27.19	51,664.80
1.20	Barreras rígidas de madera	ml	1,900.00	10.64	20,221.70
COSTOS DIRECTOS					1,558,502.77
GASTOS GENERALES					856,791.98
UTILIDAD 8%					124,680.22
VALOR TOTAL DE LA OFERTA (USD)					2,539,974.97

El proyecto tiene un valor de 2539974.97 dólares el cual se evidencia que las partidas principales son el movimiento de tierras.

Con respecto al objetivo 02: Describir los procedimientos de la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

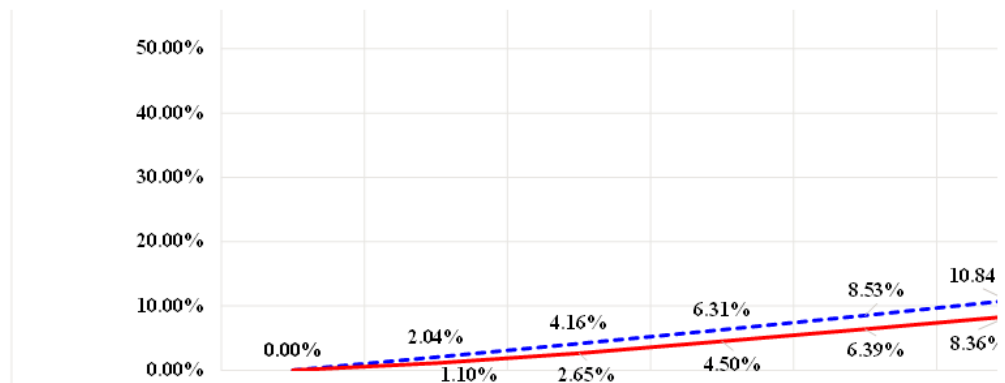
Figura 6
Procedimientos de implementación del Last Planner System (LPS)



Con respecto al objetivo 03: Evaluar el cumplimiento de ejecución de actividades aplicando el LPS para estimar la producción en el proyecto Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

Figura 7

Porcentaje de plan cumplido del 15 de octubre al 19 de noviembre 2022 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha

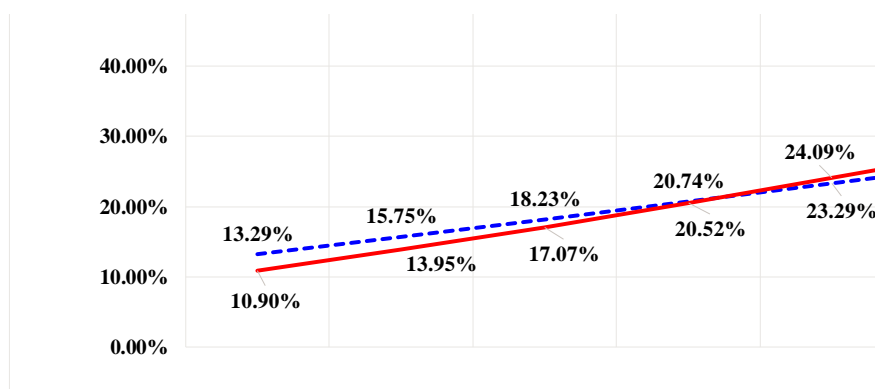


SEMANA	15-Oct-22	22-Oct-22	29-Oct-22	05-Nov-22	12-Nov-22	19-Nov-22
PERIODO						
Base Original	0.00%	2.04%	2.12%	2.15%	2.22%	2.31%
Avance Real	0.00%	1.10%	1.55%	1.85%	1.89%	1.97%
ACUMULADO						
Base Original	0.00%	2.04%	4.16%	6.31%	8.53%	10.84%
Avance Real	0.00%	1.10%	2.65%	4.50%	6.39%	8.36%
					Variación	-2.48%

De la figura N° 07 se puede observar que la primera semana hasta el 22 de octubre se tiene de avance real 1.10% y 2.04% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 29 de octubre se tiene de avance real 1.55% y 2.12% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 05 de noviembre se tiene de avance real 1.85% y 2.15% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 12 de noviembre se tiene de avance real 1.89% y 2.22% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 19 de noviembre se tiene de avance real 1.97% y 2.31% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 8.36% y trabajo programado acumulado de 10.84% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de -2.48%.

Figura 8

Porcentaje de plan cumplido del 26 de noviembre al 24 de diciembre 2022 del proyecto:
Caso Carachugo-Minera Yanacocha

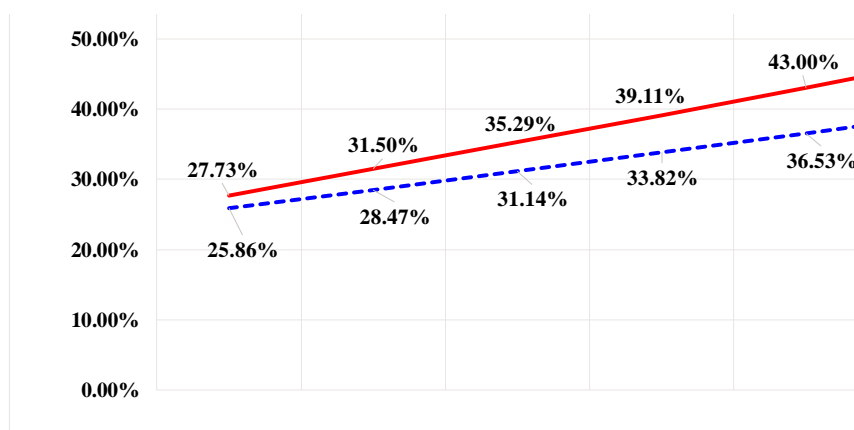


SEMANA	26-Nov-22	03-Dic-22	10-Dic-22	17-Dic-22	24-Dic-22	
PERIODO						
Base Original	2.45%	2.46%	2.48%	2.51%	2.55%	
Avance Real	2.54%	3.05%	3.12%	3.45%	3.57%	
ACUMULADO						
Base Original	13.29%	15.75%	18.23%	20.74%	23.29%	
Avance Real	10.90%	13.95%	17.07%	20.52%	24.09%	
					Variación	0.80%

De la figura N° 08 se puede observar que la primera semana hasta el 26 de noviembre se tiene de avance real 2.54% y 2.45% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 03 de diciembre se tiene de avance real 3.05% y 2.46% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 10 de diciembre se tiene de avance real 3.12% y 2.48% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 17 de diciembre se tiene de avance real 3.45% y 2.51% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 24 de diciembre se tiene de avance real 3.57% y 2.55% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 24.09% y trabajo programado acumulado de 23.29% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 0.80%.

Figura 9

Porcentaje de plan cumplido del 31 de diciembre 2022 al 25 de enero 2023 del proyecto:
Caso Carachugo-Minera Yanacocha

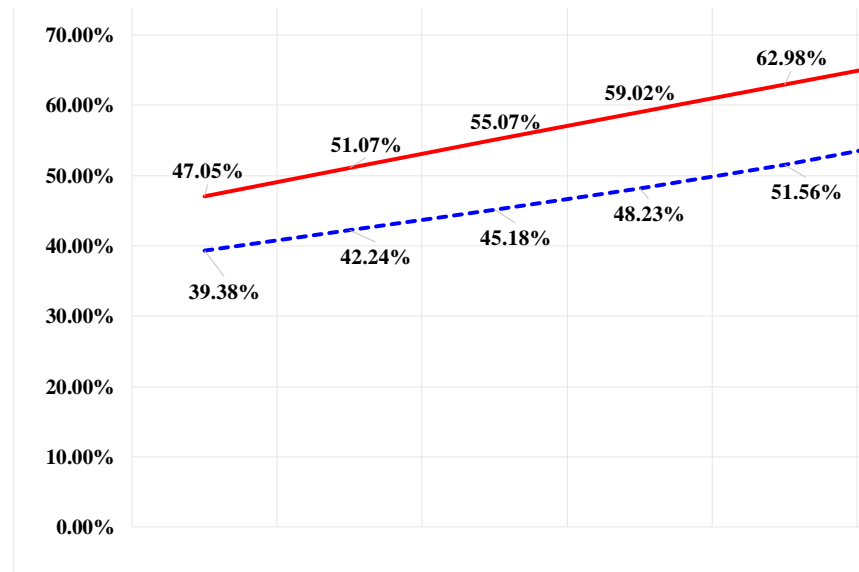


SEMANA	31-Dic-22	07-Ene-23	14-Ene-23	21-Ene-23	28-Ene-23
PERIODO					
Base Original	2.57%	2.61%	2.67%	2.68%	2.71%
Avance Real	3.64%	3.77%	3.79%	3.82%	3.89%
ACUMULADO					
Base Original	25.86%	28.47%	31.14%	33.82%	36.53%
Avance Real	27.73%	31.50%	35.29%	39.11%	43.00%
Variación					6.47%

De la figura N° 09 se puede observar que la primera semana hasta el 31 de diciembre se tiene de avance real 3.64% y 2.57% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 07 de enero se tiene de avance real 3.77% y 2.61% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 14 de enero se tiene de avance real 3.79% y 2.67% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 21 de enero se tiene de avance real 3.82% y 2.68% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 28 de enero se tiene de avance real 3.89% y 2.71% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 43.00% y trabajo programado acumulado de 36.53% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 6.47%.

Figura 10

Porcentaje de plan cumplido del 04 de febrero al 04 de marzo 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha

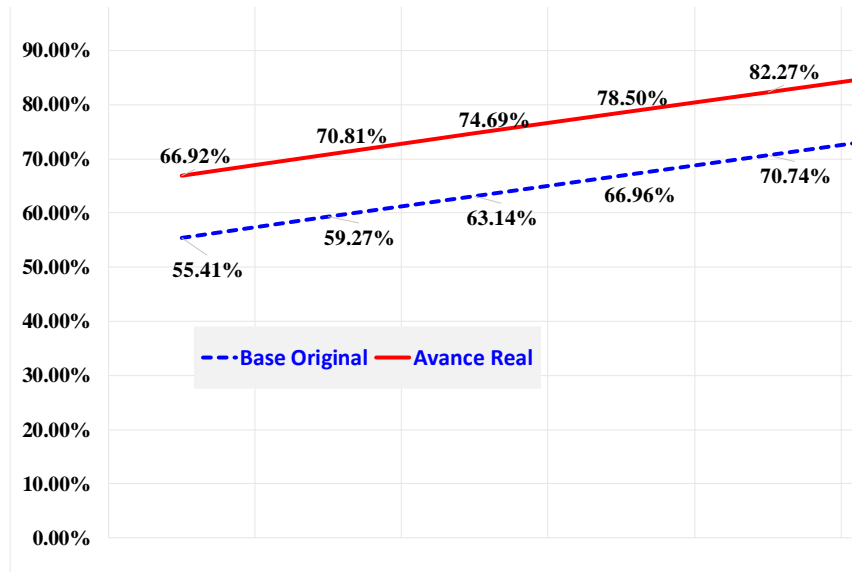


SEMANA	04-Feb-23	11-Feb-23	18-Feb-23	25-Feb-23	04-Mar-23
PERIODO					
Base Original	2.85%	2.86%	2.94%	3.05%	3.33%
Avance Real	4.05%	4.02%	4.00%	3.95%	3.96%
ACUMULADO					
Base Original	39.38%	42.24%	45.18%	48.23%	51.56%
Avance Real	47.05%	51.07%	55.07%	59.02%	62.98%
				Variación	11.42%

De la figura N° 10 se puede observar que la primera semana hasta el 04 de febrero se tiene de avance real 4.05% y 2.85% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 11 de febrero se tiene de avance real 4.02% y 2.86% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 18 de febrero se tiene de avance real 4.00% y 2.94% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 25 de febrero se tiene de avance real 3.95% y 3.05% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 04 de marzo se tiene de avance real 3.96% y 3.33% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 62.98% y trabajo programado acumulado de 51.56% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 11.42%.

Figura 11

Porcentaje de plan cumplido del 11 de marzo al 08 de abril 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha

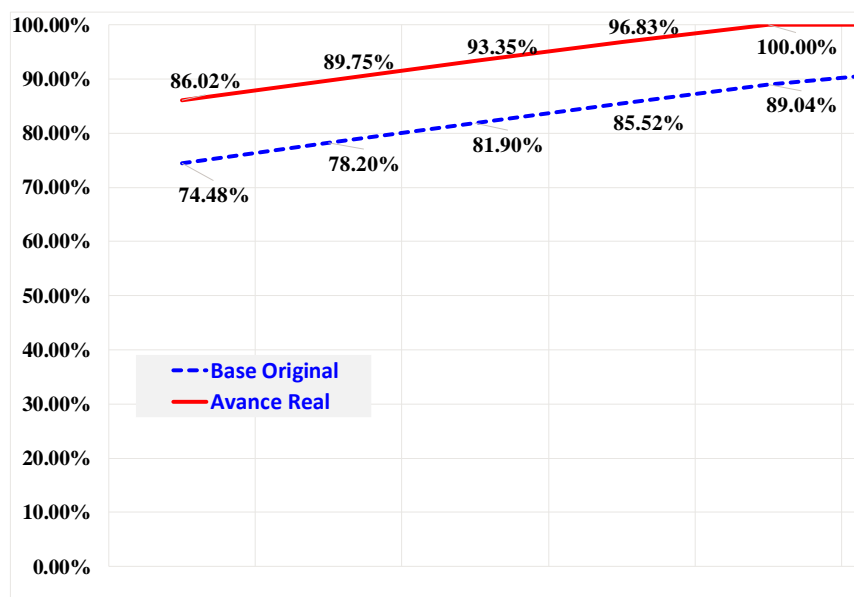


SEMANA	11-Mar-23	18-Mar-23	25-Mar-23	01-Abr-23	08-Abr-23
PERIODO					
Base Original	3.85%	3.86%	3.87%	3.82%	3.78%
Avance Real	3.94%	3.89%	3.88%	3.81%	3.77%
ACUMULADO					
Base Original	55.41%	59.27%	63.14%	66.96%	70.74%
Avance Real	66.92%	70.81%	74.69%	78.50%	82.27%
Variación					11.55%

De la figura N° 11 se puede observar que la primera semana hasta el 11 de marzo se tiene de avance real 3.94% y 3.85% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 18 de marzo se tiene de avance real 3.89% y 3.86% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 25 de marzo se tiene de avance real 3.88% y 3.87% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 01 de abril se tiene de avance real 3.81% y 3.82% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 08 de abril se tiene de avance real 3.77% y 3.78% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 82.27% y trabajo programado acumulado de 70.74% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 11.55%.

Figura 12

Porcentaje de plan cumplido del 15 de abril al 13 de mayo 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha

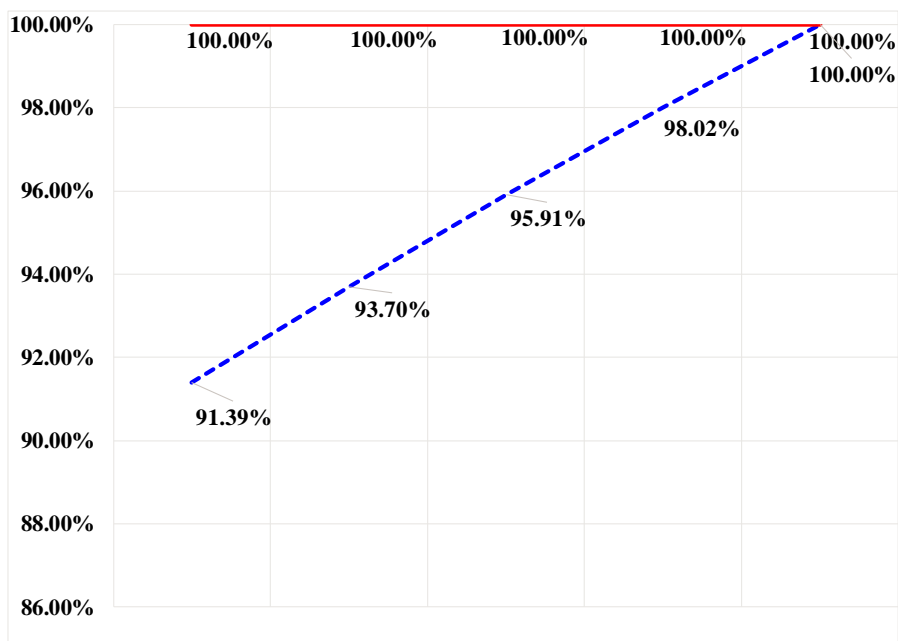


SEMANA	15-Abr-23	22-Abr-23	29-Abr-23	06-May-23	13-May-23
PERIODO					
Base Original	3.74%	3.72%	3.70%	3.62%	3.52%
Avance Real	3.75%	3.73%	3.60%	3.48%	3.17%
ACUMULADO					
Base Original	74.48%	78.20%	81.90%	85.52%	89.04%
Avance Real	86.02%	89.75%	93.35%	96.83%	100.00%
				Variación	10.96%

De la figura N° 12 se puede observar que la primera semana hasta el 15 de abril se tiene de avance real 3.75% y 3.74% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 22 de abril se tiene de avance real 3.73% y 3.72% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 29 de abril se tiene de avance real 3.60% y 3.70% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 06 de mayo se tiene de avance real 3.48% y 3.62% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 13 de mayo se tiene de avance real 3.17% y 3.52% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 100.00% y trabajo programado acumulado de 89.04% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 10.96%. El 13 de mayo se alcanza el 100% de trabajo acumulado de avance real, culminado el proyecto.

Figura 13

Porcentaje de plan cumplido del 20 de mayo al 15 de junio 2023 del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha



SEMANA	20-May-23	27-May-23	03-Jun-23	10-Jun-23	15-Jun-23
PERIODO					
Base Original	2.35%	2.31%	2.21%	2.11%	1.98%
Avance Real	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
ACUMULADO					
Base Original	91.39%	93.70%	95.91%	98.02%	100.00%
Avance Real	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Variación					0.00%

De la figura N° 13 se puede observar que la primera semana hasta el 20 de mayo se tiene de avance real 0.00% y 2.35% de trabajo programado, la segunda semana de trabajo hasta el 27 de mayo se tiene de avance real 0.00% y 2.31% de trabajo programado, en la tercera semana hasta el 03 de junio se tiene de avance real 0.00% y 2.21% de trabajo programado, la cuarta semana de trabajo hasta el 10 de junio se tiene de avance real 0.00% y 2.11% de trabajo programado y para la quinta semana de trabajo hasta el 15 de junio se tiene de avance real 0.00% y 1.98% de trabajo programado. Teniendo un avance acumulado real de 100.00% y trabajo programado

acumulado de 100% esto genera una variación en el avance para estas 5 semanas de 0.00%.

Con respecto al objetivo 04: Evaluar los recursos y tiempos con la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad en la ejecución Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023.

Tabla 4

Resultados de productividad partidas caso Carachugo, minera Yanacocha, Cajamarca 2023

Item	Descripción	Unidad	Rendimiento	Cuadrilla	Productividad
1.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.10	Trazo y replanteo	mes			
1.20	Excavación de zanjas, incluye la eliminación en depósito DMI	m3	2	1.07	0.19 m3/hh
1.30	Relleno de cama de arena	m3	6	2.14	0.28 m3/hh
1.40	Instalación de Red de agua potable	m	80	4.29	1.86 m/hh
1.50	Cajas de válvulas de compuerta	unid	2	1.07	0.19 unid/hh
1.60	Instalación de Red de agua residual	m	120	4.29	2.80 m/hh
1.7A	Cajas de registro 12x24	unid	6	2.005	0.30 unid/hh
1.7B	Cajas de registro 18x24	unid	5	2.005	0.25 unid/hh
1.80	Construcción de buzones	unid	5	17.14	0.03 unid/hh
1.90	Relleno de zanja con arena	m3	18	7.5	0.24 m3/hh
1.10A	Relleno de zanja con material selecto de préstamo desde lift 9	m3	18	7.5	0.24 m3/hh
1.10B	Relleno de zanja con material selecto con material propio de la excavación	m3	18	7.5	0.24 m3/hh
1.11	Cuneta revestida perimetral interna	m			
1.11.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23 m3/hh
1.11.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34 m/hh
1.11.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56 m2/hh
1.11.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09 m3/hh
1.11.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06 m3/hh
1.11.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.68 m2/hh
1.11.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28 m3/hh
1.11.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34 ml/hh
1.11.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34 m/hh
1.12	Cuneta revestida	m			

1.12.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23	m3/hh
1.12.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.12.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56	m2/hh
1.12.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09	m3/hh
1.12.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06	m3/hh
1.12.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.6 8	m2/hh
1.12.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28	m3/hh
1.12.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34	ml/hh
1.12.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.13	Cuneta revestida 1A	m				
1.11.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23	m3/hh
1.11.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.11.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56	m2/hh
1.11.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09	m3/hh
1.11.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06	m3/hh
1.11.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.6 8	m2/hh
1.11.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28	m3/hh
1.11.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34	ml/hh
1.11.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.14	Cuneta revestida B	m				
1.14.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23	m3/hh
1.14.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.14.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56	m2/hh
1.14.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09	m3/hh
1.14.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06	m3/hh
1.14.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.6 8	m2/hh
1.14.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28	m3/hh
1.14.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34	ml/hh
1.14.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.15	Cuneta revestida C	m				
1.15.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23	m3/hh
1.15.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.15.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56	m2/hh
1.15.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09	m3/hh
1.15.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06	m3/hh
1.15.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.6 8	m2/hh

1.15.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28	m3/hh
1.15.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34	ml/hh
1.15.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.16	Cuneta revestida D	m				
1.16.1	Excavación Manual para Estructura	m3	2.5	1.07	0.23	m3/hh
1.16.2	Refine y nivelación de zanja	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.16.3	Encofrado y desencofrado normal	m2	12	2.14	0.56	m2/hh
1.16.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3	10	10.71	0.09	m3/hh
1.16.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	8	12.86	0.06	m3/hh
1.16.6	Curado de concreto	m2	250	2.14	11.6 8	m2/hh
1.16.7	Relleno para estructuras	m3	15	5.36	0.28	m3/hh
1.16.8	Instalación de rejilla	ml	50	2.14	2.34	ml/hh
1.16.9	Junta de dilatación	m	50	2.14	2.34	m/hh
1.17	Cuneta sin revestir	m	90	2.14	4.21	m/hh
1.18A	Excavación en roca con rotomartillo	m3	2	3.0714	0.07	m3/hh
1.18B	Excavación en roca con excavadora martillo	m3	30	1	3.00	m3/hh
1.19A	Eliminación de material al Backfill					
1.19A.1	Eliminación manual distancia promedio 30 m.	m3	6	2.14	0.28	m3/hh
1.19A.2	Carguío, acarreo y empuje de material a eliminar al DMI	m3	500	6.43	7.78	m3/hh
1.19A.3	Acarreo adicional d>1 Km de material a eliminar al DMI	m3-Km	500	2.14	23.3 6	m3-Km/hh
1.19B	Transporte manual a distancia máxima 30 m.					
1.19B.1	Transporte manual de ARENA a distancia máxima 30 m.	m3	6	2.14	0.28	m3/hh
1.19B.2	Transporte manual de RELLENO SELECTO a distancia máxima 30 m.	m3	6	2.14	0.28	m3/hh
1.20	Barreras rígidas de madera	ml	20	2.25	0.89	ml/hh

Nota. En la tabla se muestra los resultados de la productividad para cada partida del proyecto caso Carachugo, minera Yanacocha. Fuente: elaboración propia (2024).

Cálculo de la mayor productividad semanal del proyecto (del 28 de enero al 04 de febrero del 2023)

Para calcular el porcentaje de incremento de productividad en este caso, utilizamos la siguiente formula

$$\text{Incremento de productividad} = \left(\frac{\text{Valor Real} - \text{Valor Esperado}}{\text{Valor Esperado}} \right) \times 100$$

Datos:

- Valor Esperado: 72,389.287

- Valor Real: 102,868.98

Sustituyendo los valores:

$$\text{Incremento de productividad} = \left(\frac{102,868.98 - 72,389.287}{72,389.287} \right) \times 100$$

Calculamos:

$$= \left(\frac{30,479.693}{72,389.287} \right) \times 100 \approx 42.14\%$$

Cálculo de la productividad total del proyecto

Datos:

- Duración inicial: 35 semanas
- Costo inicial: 2,539,974.97
- Duración final: 30 semanas
- Costo final: 2,261,593.713
- Avance esperado al final de 30 semanas: 89.04%
- Avance real al final de 30 semanas: 100%

1. Calcular la productividad inicial y final

Productividad inicial

$$\begin{aligned} \text{Productividad inicial} &= \left(\frac{\text{Costo inicial}}{\text{Duración inicial} \times \text{Avance esperado}} \right) \\ &= \frac{2,539,974.97}{35 \times 0.8904} \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{2,539,974.97}{31.164} \right) \approx 81,513.76 \text{ (costo por avance del 1\%)}$$

Productividad final

$$\text{Productividad final} = \left(\frac{\text{Costo inicial}}{\text{Duración final} \times \text{Avance real}} \right) = \frac{2,261,593,713}{30 \times 1}$$

$$= \left(\frac{2,261,593.713}{30} \right) \approx 75,386.46 \text{ (costo por avance del 1\%)}$$

2. Calcular el incremento de productividad

Ahora aplicamos la fórmula correcta:

Incremento de productividad

$$= \left(\frac{\text{Productividad inicial} - \text{Productividad final}}{\text{Productividad final}} \right) \times 100$$

Sustituyendo valores:

$$\text{Incremento de productividad} = \left(\frac{81,513.76 - 75,386.46}{75,386.46} \right) \times 100$$

$$= \left(\frac{6,127.3}{75,386.46} \right) \times 100 \approx 8.13 \%$$

Figura 14

En la figura 14, se determina el Coeficiente de variación de acuerdo a la estadística en el proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha 2023.

DATOS REALES			USANDO LPS	ACUMULADO						
PPC SEMANA	Base original	Avance Real	%			S	Base original (X)	Avance Real (Y)	fa	fx
15-Oct-22	0.00%	0.00%	4.16%			1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
22-Oct-22	2.04%	1.10%	6.31%			2	2.04%	1.10%	1.10%	0.02%
29-Oct-22	2.12%	1.55%	8.53%			3	2.12%	1.55%	2.65%	0.06%
5-Nov-22	2.15%	1.85%	10.84%			4	2.15%	1.85%	4.50%	0.10%
12-Nov-22	2.22%	1.89%	13.29%			5	2.22%	1.89%	6.39%	0.14%
19-Nov-22	2.31%	1.97%	15.75%	Varianza	0.0001376	6	2.31%	1.97%	8.36%	0.19%
26-Nov-22	2.45%	2.54%	18.23%	Desv. Estándar	0.0117285	7	2.45%	2.54%	10.90%	0.27%
3-Dic-22	2.46%	3.05%	20.74%	Coef. Variación	0.4222253	8	2.46%	3.05%	13.95%	0.34%
10-Dic-22	2.48%	3.12%	23.29%	Media	2.78%	9	2.48%	3.12%	17.07%	0.42%
17-Dic-22	2.51%	3.45%	25.86%			10	2.51%	3.45%	20.52%	0.52%
24-Dic-22	2.55%	3.57%	28.47%			11	2.55%	3.57%	24.09%	0.61%
31-Dic-22	2.57%	3.64%	31.14%			12	2.57%	3.64%	27.73%	0.71%
7-Ene-23	2.61%	3.77%	33.82%			13	2.61%	3.77%	31.50%	0.82%
14-Ene-23	2.67%	3.79%	36.53%			14	2.67%	3.79%	35.29%	0.94%
21-Ene-23	2.68%	3.82%	39.38%			15	2.68%	3.82%	39.11%	1.05%
28-Ene-23	2.71%	3.89%	42.24%			16	2.71%	3.89%	43.00%	1.17%
4-Feb-23	2.85%	4.05%	45.18%			17	2.85%	4.05%	47.05%	1.34%
11-Feb-23	2.86%	4.02%	48.23%			18	2.86%	4.02%	51.07%	1.46%
18-Feb-23	2.94%	4.00%	51.56%			19	2.94%	4.00%	55.07%	1.62%
25-Feb-23	3.05%	3.95%	55.41%			20	3.05%	3.95%	59.02%	1.80%
4-Mar-23	3.33%	3.96%	59.27%			21	3.33%	3.96%	62.98%	2.10%
11-Mar-23	3.85%	3.94%	63.14%			22	3.85%	3.94%	66.92%	2.58%
18-Mar-23	3.86%	3.89%	66.96%			23	3.86%	3.89%	70.81%	2.73%
25-Mar-23	3.87%	3.88%	70.74%			24	3.87%	3.88%	74.69%	2.89%
1-Abr-23	3.82%	3.81%	74.48%			25	3.82%	3.81%	78.50%	3.00%
8-Abr-23	3.78%	3.77%	78.20%			26	3.78%	3.77%	82.27%	3.11%
15-Abr-23	3.74%	3.75%	81.90%			27	3.74%	3.75%	86.02%	3.22%
22-Abr-23	3.72%	3.73%	85.52%			28	3.72%	3.73%	89.75%	3.34%
29-Abr-23	3.70%	3.60%	89.04%			29	3.70%	3.60%	93.35%	3.45%
6-May-23	3.62%	3.48%	91.39%			30	3.62%	3.48%	96.83%	3.51%
13-May-23	3.52%	3.17%	93.70%			31	3.52%	3.17%	100.00%	3.52%
20-May-23	2.35%	0.00%	95.91%			32	2.35%	0.00%	100.00%	2.35%
27-May-23	2.31%	0.00%	98.02%			33	2.31%	0.00%	100.00%	2.31%
3-Jun-23	2.21%	0.00%	100.00%			34	2.21%	0.00%	100.00%	2.21%
10-Jun-23	2.11%	0.00%	100.00%			35	2.11%	0.00%	100.00%	2.11%
15-Jun-23	1.98%	0.00%	100.00%			36	1.98%	0.00%	100.00%	1.98%
								100.00%	1900.49%	57.99%

Figura 15

Podemos mostrar en el diagrama de dispersión y correlación que usando el LPS, se aumento la producción a un 3.17%, en la semana 31, haciendo una efectividad del 10.96% en productividad

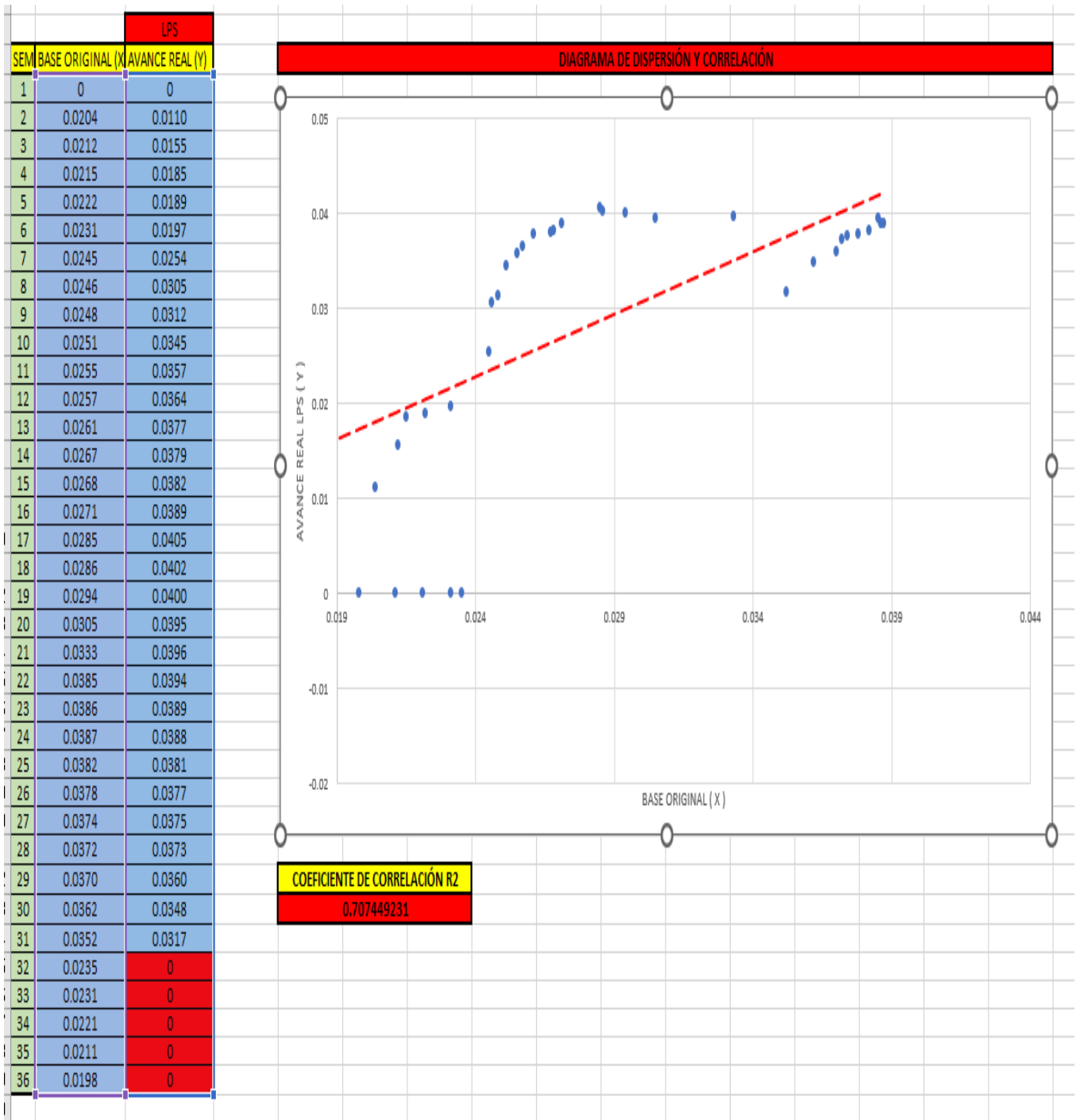


Figura 16

Reporte diario de trabajo, encontrando el PPC(%) con el metrado de las partidas



		PAN AMERICAN - SILVER PERU SAC REPORTE DIARIO DEL CONTRATISTA SHA-021-0-2024-PAD 2D FASE 2-RD-200.TN																																																															
PERÚ																																																																	
CONTRATO N° :	SHA-021-0-2024																																																																
PROYECTO :	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2		Distribución: - Contratista - Planeamiento y Control - Proyectos e Ingeniería																																																														
CONTRATISTA :	STRACON PERÚ S.A	FECHA:	19/10/2024	TURNO:	NOCHE																																																												
				SEMANA:	42																																																												
PERSONAL DE CONSTRUCCION																																																																	
LABOR DIRECTA TURNO DIA HRS.: 07:00 - 18:00	Staff	RCO	Capataz	Operador	Operario	Oficial	Peón	Técnicos	Total	OBSERVACIONES																																																							
Personal Directo	2	2	22	3	2	12	11		54	ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2																																																							
Movimiento de tierras	1	2		1	2		9		15	Carguío y acarreo de material integral desde Cantera MG3 hasta Chancadora Metso. Corte, ripeado y acumulación de material integral, Cantera MG3.																																																							
Geosintéticos										Carguío y acarreo de over liner desde Chancadora Metso, hacia Ex Chancadora.																																																							
Obras Civiles										Perfilado de talud, Estabilización DME Choloque.																																																							
Topografía	1			2			3		6	Excavación y relleno de zanja de anclaje, Estabilización DME Choloque. Conformación de muro de seguridad banqueta superior, Raincoat.																																																							
Operador de Equipos										Corte, perfilado y conformación de superficie de talud, Raincoat.																																																							
Operador de Excavadora 374				1					1	ACTIVIDADES REALIZADAS A Tm																																																							
Operador de Excavadora 336				2					2	Control de polvo Pad 2D - F2/ Acceso Cantera MG3/ Accesos Rumilanche.																																																							
Operador de Excavadora 320				1					1	Mantenimiento de vías y accesos Pad 2DF2/ Acceso Rumilache/ Estabilización DME Choloque.																																																							
Operador de Tractos D8				1					1	Conformación de muro de seguridad; Estabilización DME Choloque.																																																							
Operador de Tractos D6				1					1	Conformación y compactación de banqueta; Estabilización DME Choloque.																																																							
Operador de Volquete 6x4				3					3	Fracturación de roca, Cantera MG3																																																							
Operador de Volquete 8x4				4					4																																																								
Operador de Rodillo 18tn				1					1																																																								
Operador de Rodillo 10tn																																																																	
Operador de Minicargador				1					1																																																								
Operador de Motoniveladora				1					1																																																								
Operador de Cargador Frontal				2					2																																																								
Operador de Retroexcavadora				1					1																																																								
Operador de Sistema de agua				1					1																																																								
Operador de Carmix 3.5																																																																	
Operador de Grúa 30tn																																																																	
Operador de Camión Baranda																																																																	
Operador de Chancadora				2					2																																																								
Mecánicos de Chancadora							2		2																																																								
Soldador de Chancadora							1		1																																																								
Mantenimiento																																																																	
Mecánicos STRACON S.A.							5		5																																																								
Mecánicos Subcontratistas							3		3																																																								
Personal Indirecto	13								13																																																								
RCO	9								9																																																								
Conductores	5								5																																																								
Conductor de Camioneta	2								2																																																								
Conductor de Minibus	2								2																																																								
Conductor de Combi	1								1																																																								
										RUTAS Y DISTANCIAS DE TRANSPORTE DEL PRESENTE TURNO <table border="1"> <thead> <tr> <th>ORIGEN</th> <th>MATERIAL</th> <th>DESTINO</th> <th>PROMEDIO DE DISTANCIA POR CICLO</th> <th>VIAJES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CANTERA MG3</td> <td>INTEGRAL</td> <td>CHANCADORA METSO</td> <td>4.4</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>CHANCADORA METSO</td> <td>OVER LINER</td> <td>EX CHANCADORA</td> <td>1.2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ORIGEN	MATERIAL	DESTINO	PROMEDIO DE DISTANCIA POR CICLO	VIAJES	CANTERA MG3	INTEGRAL	CHANCADORA METSO	4.4	64	CHANCADORA METSO	OVER LINER	EX CHANCADORA	1.2	10																																								
ORIGEN	MATERIAL	DESTINO	PROMEDIO DE DISTANCIA POR CICLO	VIAJES																																																													
CANTERA MG3	INTEGRAL	CHANCADORA METSO	4.4	64																																																													
CHANCADORA METSO	OVER LINER	EX CHANCADORA	1.2	10																																																													
										ESTATUS DE PERSONAL Y EQUIPOS <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">PERSONAL</th> <th colspan="3">EQUIPO</th> </tr> <tr> <th>Programado</th> <th>En obra</th> <th>Descripción</th> <th>Programado</th> <th>En obra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personal Directo</td> <td>32.00</td> <td>52.00</td> <td>Excavadora 374</td> <td>-</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Capataz</td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>Excavadora 336</td> <td>-</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>Operador</td> <td>9.00</td> <td>22.00</td> <td>Excavadora 320</td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>Operario</td> <td>3.00</td> <td>3.00</td> <td>Tractos D8</td> <td>-</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>Oficial</td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>Tractos D6</td> <td>-</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>Peón</td> <td>7.00</td> <td>12.00</td> <td>Volquete 6x4</td> <td>-</td> <td>3.00</td> </tr> <tr> <td>Mecánico Mlto</td> <td>11.00</td> <td>11.00</td> <td>Volquete 8x4</td> <td>-</td> <td>4.00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	PERSONAL		EQUIPO			Programado	En obra	Descripción	Programado	En obra	Personal Directo	32.00	52.00	Excavadora 374	-	1.00	Capataz	1.00	2.00	Excavadora 336	-	2.00	Operador	9.00	22.00	Excavadora 320	1.00	2.00	Operario	3.00	3.00	Tractos D8	-	2.00	Oficial	1.00	2.00	Tractos D6	-	2.00	Peón	7.00	12.00	Volquete 6x4	-	3.00	Mecánico Mlto	11.00	11.00	Volquete 8x4	-	4.00		
Descripción	PERSONAL		EQUIPO																																																														
	Programado	En obra	Descripción	Programado	En obra																																																												
Personal Directo	32.00	52.00	Excavadora 374	-	1.00																																																												
Capataz	1.00	2.00	Excavadora 336	-	2.00																																																												
Operador	9.00	22.00	Excavadora 320	1.00	2.00																																																												
Operario	3.00	3.00	Tractos D8	-	2.00																																																												
Oficial	1.00	2.00	Tractos D6	-	2.00																																																												
Peón	7.00	12.00	Volquete 6x4	-	3.00																																																												
Mecánico Mlto	11.00	11.00	Volquete 8x4	-	4.00																																																												

Figura 17

Reporte diario de trabajo, encontrando el PPC(%) con el metrado de las partidas

										Tec. Geosintéticos	-		Rodillo 18tn	-	1.00	
										Personal Indirecto	13.00	13.00	Rodillo 10tn	1.00	1.00	
										RCO	9.00	9.00	Minicargador	-	1.00	
										Staff	4.00	4.00	Motoniveladora	1.00	1.00	
Personal de Soporte	4								4				Retroexcavadora	1.00	1.00	
Auxiliar de Operaciones													Sistema de agua	1.00	1.00	
Digitador de OT													Camión Lubricador	-	-	
Tareador / Controlador	1								1				Grúa 30tn	2.00	-	
Auxiliares de Laboratorio	1								1				Camión Baranda	1.00	-	
Document Control - Calidad	1								1				Torre de Iluminación	-	12.00	
Auxiliar de Control Documentario													Grupo Electrogeno 50 Kw	-	1.00	
Despachador	1								1				Cargador Frontal 950	-	2.00	
													Tren de Chancado	-	1.00	
Personal Staff	4								4							
Gerente de Proyecto																
Superintendente de Operaciones																
Jefe de Operaciones																
Ing Supervisor de Movimiento de Tierras	1								1							
Jefe de Oficina Técnica																
Ingeniero de Costos y Planeamiento																
Ingeniero de Costos																
Ingeniero de Planeamiento																
Administrador de Contratos de alquiler																
Cadista																
Jefe de Control de Calidad																
Supervisor de QC	1								1							
Jefe de Laboratorio																
Técnico de Suelos	1								1							
Técnico Densista	1								1							
Jefe de SSOMA																
Ing. De SSOMA (Super. Prev. De Riesg)	1								1							
Administrador de Obra																
Asistente Administrativo																
Jefe de Almacén																
Jefe de Gestión Humana																
Analista de Gestión Humana																
Instructor de Equipos Pesados																
Trabajadora Social																
Asistente de GH																
Jefe de Equipos																
Planeador de Equipos	1								1							
Supervisor de Equipos (M3)	1								1							
Asistente de SAP - M																
RESUMEN DE HORAS HOMBRE:										670						
TOTAL FUERZA LABORAL	15	2	22	3	2	12	11		67							
LISTA DE EQUIPOS DE CONSTRUCCION										QTY	HRS	OPERATIVO	DESCRIPCION	TOTAL TURNO	TOTAL PREVIO	ACUMULADO TOTAL
												SI	NO			
Excavadora 374										1	1			540	288,290	288,830
Excavadora 338										2	2			130	112,250	112,380
Excavadora 320										2	2			670	363,810	364,480
Tractos D8										1	1					
Tractos D6										2	2					
Volquete 6x4										3	3					
Volquete 8x4										4	4					
Rodillo 18tn										1	1					
Rodillo 10tn										1	1					
Minicargador										1	1					
Motoniveladora										1	1					
Cargador frontal										2	2					
Retroexcavadora										1	1					
Sistema de agua										1	1					
Camión lubricador																
Grúa																
Camión Baranda																
Torre de Iluminación										12	12					
Grupo Electrogeno 50 Kw										1	1					
Sistema de Combustible 5000gln																
TOTAL HORAS MAQUINA										36	36					
Camionetas										2	3					
Minibus										2	4					
Combi										1	1					
Sprinter																
TOTAL VEHICULOS										5	5					

PERSONAL Y EQUIPOS QUE REALIZÓ TRABAJOS T&M

APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	CÓDIGO	HH	HM
CHILON TERAN MARIO LUIS	OP. CISTERNA AGUA	CA-E5026	10.0	
CALDERON REYES DONICIO	AYUDANTE OSTERNA AGUA		10.0	
CALÚA LOPEZ HERMINIO	OP. MOTONIVELADORA	MO-5017	10.0	4.2
PECHO CHILON LORENZO	OP. RODILLO	RO-5012	10.0	2.5
INFANTE CARRASCO RAUL	OP. RETROEXCAVADORA	RE-E5012	5.0	1.1
SANCHEZ CORREA DANIEL	OP. EXCAVADORA	EX-00087	10.0	7.6

HH: Horas Hombre
HM: Horas Maquina

COMENTARIOS:

Figura 18
PPC(%) por semana y por actividades

 **Porcentaje del Plan Cumplido Sem 39 (Del 23 Set al 29 Set)**

EDT	Nombre de tarea	Und	CANTIDADES EN EVALUACIÓN		% EJECUTADO	CUMP. SI / NO	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	CATEGORÍA
			PLANEADO	EJECUTADO				
P2DF2	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2)							
C	SECTOR SUR (9.4 Ha)							
C.01.05.01	Canal Perimetral	m	250.00	-	0%			
C.02	SECTOR 01							
C.02.01	CORTE							
C.02.04.01	Excavación de zanja de anclaje	m	124.00	124.00	100%	SI		
C.02.04.02	Soil Liner	m3	1,867.99	1,834.51	98%	SI		
C.02.04.03	GCL	m2	7,337.96	7,538.95	103%	SI		
C.02.04.04_2	Geomembrana	m2	14,376.25	15,936.00	111%	SI		
C.02.04.05	Liberación	m2	14,376.25	10,057.25	70%	NO		
D	PRODUCCIÓN DE OVER LINER							
D.02	Producción de Over Liner	m3	7,267.00	7,265.72	100%	SI		

	PLANEADO	EJECUTADO	% AVANCE
GEOSINTÉTICOS	21,714	23,475	108%
GCL	7,338	7,539	103%
GEOMEMBRANA	14,376	15,936	111%
PRODUCCION DE AGREGADO	7,267	7,266	100%
PRODUCCION DE OVER LINER	7,267	7,266	100%



Figura 19
Planificación PPC(%) intermedia 4 semanas

PLANIFICACION INTERMEDIA 4 SEMANAS

Cliente: PAN AMERICAN SILVER / PROYECTO SHAHUENDO
 Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2)
 SEMANA: Sem 40

EDT	Nombre de tarea	Und	Metrado Saldo	Sem 40	Sem 41	Sem 42	Sem 43	COMENTARIOS / RESTRICCIONES
				30-Set	7-Oct	14-Oct	21-Oct	
P2DF2	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2)							
C	SECTOR SUR (9.4 Ha)							
C.01	SECTOR 02							
C.01.05	MANEJO DE AGUAS							
C.01.05.01	Canal Perimetral	m	21.00	250.00	215.50	215.50	-	
C.02	SECTOR 01							
C.02.04	REVESTIMIENTO							
C.02.04.01	Excavación de zanja de anclaje	m	152.76	168.00	-	-	-	
C.02.04.03	GCL	m2	5,513.32	5,600.00	-	-	-	
C.02.04.04_2	Geomembrana	m2	13,388.05	14,197.10	-	-	-	
C.02.04.05	Liberación	m2	32,235.80	14,280.00	14,280.00	-	-	
C.02.05	MANEJO DE AGUAS							
C.02.05.02	Estructura de cruce 4	día	7.00	-	7.00	-	-	
C.02.05.03	Caja de Monitoreo Sur	día	4.00	-	7.00	-	-	
D	PRODUCCIÓN DE OVER LINER							
D.02	Producción de Over Liner	m3	46,052.32	6,708.00	7,267.00	7,267.00	7,267.00	
F.05	SOLDADURA							
			GEOMEMBRANA	14,197	14,197.10	-	-	-

Figura 20
Planificación PPC(%) semanal del proyecto

PLANIFICACION SEMANAL											
Cliente: PAN AMERICAN SILVER / PROYECTO SHAHUINDO Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2) SEMANA: Sem 40											
EDT	Nombre de tarea	Und	Sem 40							CANTIDAD PLANEADA	COMENTARIOS / RESTRICCIONES
			30-Set	1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	6-Oct		
P2DF2	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2)										
C	SECTOR SUR (9.4 Ha)										
C.01	SECTOR 02										
C.01.05	MANEJO DE AGUAS										
C.01.05.01	Canal Perimetral	m	38.46	38.46	19.23	38.46	38.46	38.46	38.46	250.00	
C.02	SECTOR 01										
C.02.04	REVESTIMIENTO										
C.02.04.01	Excavación de zanja de anclaje	m	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	168.00	
C.02.04.03	GCL	m2	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	5,600.00	
C.02.04.04_2	Geomembrana	m2	2,028.16	2,028.16	2,028.16	2,028.16	2,028.16	2,028.16	2,028.16	14,197.10	
C.02.04.05	Liberación	m2	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	14,280.00	
D	PRODUCCIÓN DE OVER LINER										
D.02	Producción de Over Liner	m3	559.00	1,118.00	559.00	1,118.00	1,118.00	1,118.00	1,118.00	6,708.00	

GEOSINTÉTICOS	19,797
GCL	5,600
GEOMEMBRANA	14,197
PRODUCCION DE AGREGADO	6,708
PRODUCCION DE OVER LINER	6,708

Figura 21
Planificación PPC(%) cumplido total de todo el proyecto

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)								
Cliente: PAN AMERICAN SILVER / PROYECTO SHAHUINDO Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2) SEMANA: Sem 39								
EDT	Nombre de tarea	Und	CANTIDADES EN EVALUACIÓN		% EJECUTADO	CUMP. SI / NO	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	CATEGORÍA
			PLANEADO	EJECUTADO				
P2DF2	CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LIXIVIACIÓN 2D FASE 2 (PAD 2D FASE 2)							
C	SECTOR SUR (9.4 Ha)							
C.01.05.01	Canal Perimetral	m	250.00	-	0%			
C.02	SECTOR 01							
C.02.01	CORTE							
C.02.04.01	Excavación de zanja de anclaje	m	124.00	124.00	100%	SI		
C.02.04.02	Soil Liner	m3	1,867.99	1,834.51	98%	SI		
C.02.04.03	GCL	m2	7,337.96	7,538.95	103%	SI		
C.02.04.04_2	Geomembrana	m2	14,376.25	15,936.00	111%	SI		
C.02.04.05	Liberación	m2	14,376.25	10,057.25	70%	NO		
D	PRODUCCIÓN DE OVER LINER							
D.02	Producción de Over Liner	m3	7,267.00	7,265.72	100%	SI		

	PLANEADO	EJECUTADO	% AVANCE
GEOSINTÉTICOS	21,714	23,475	108%
GCL	7,338	7,539	103%
GEOMEMBRANA	14,376	15,936	111%
PRODUCCION DE AGREGADO	7,267	7,266	100%
PRODUCCION DE OVER LINER	7,267	7,266	100%

CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS

En la investigación se planteó la hipótesis siguiente, la cual indica que la implementación de un modelo estimación de productividad en el proyecto Carachugo de Minera Yanacocha - Cajamarca durante 2023, incrementará la productividad en 10.96% los proyectos de movimiento de tierras. Esta hipótesis se da cumplimiento según el porcentaje del plan cumplido (PPC) (ver Tabla 12) en la cual se manifiesta que mediante la aplicación del modelo Last Planner System (LPS) y la fórmula de productividad se evidenció que el proyecto tiene un avance del 8.12 %, en función de las 36 semanas de trabajo en campo. Este porcentaje indicaría que el proyecto tendría beneficios, ya que terminaría en 5 semana antes de los programado. Trayendo beneficios económicos y rentables a la empresa. Por otro lado, la afirmación de la hipótesis se sustenta en función del coeficiente de variación, cuyo valor es de 0.71. Esto indicaría que entre los costos originales del proyecto inicial y los costos del avance real en campo aplicado el LPS (Figura 14) los valore tienen una alta variabilidad. Con lo que se evidencia que el LPS no genera una mejora en la productividad en algunas semanas de trabajo.

CONCLUSIONES

1. Se logró implementar un modelo para estimar de productividad en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha en Cajamarca el cual incrementó la producción en 10.96% los proyectos de movimiento de tierras.
2. Se caracterizó las características del proyecto Carachugo, el cual está situado en la provincia de Cajamarca como parte del complejo minero de Yanacocha, se centra en la extracción de oro a cielo abierto utilizando lixiviación en pilas. Este proyecto es clave para la economía local y nacional debido a su capacidad para generar empleo y aportar ingresos fiscales.
3. Se llevaron a cabo con éxito los procedimientos de implementación del Last Planner System en el proyecto Carachugo, lo que resultó en una notable mejora en la productividad de la quinta a la décima semana de ejecución obteniendo 26.18 % de cumplimiento más de lo programado a comparación de las 5 primeras semanas que hubo un porcentaje de incumplimiento del 23.29%. La aplicación de este sistema permitió una planificación más efectiva y una mayor coordinación en las actividades, optimizando los recursos y reduciendo retrasos.
4. Se evaluó el cumplimiento de las actividades en el proyecto Carachugo de la minera Yanacocha, aplicando el sistema Last Planner (LPS). Esta metodología permitió realizar una verificación semanal de los avances y la implementación de acciones correctivas de manera oportuna. El mayor porcentaje de cumplimiento del plan se alcanzó entre el 31 de diciembre de 2022 y el 28 de enero de 2023, con un 42.82% más de lo programado. En contraste, durante las primeras cinco semanas de trabajo, se cumplió solo el 76.71% del plan, dejando un 23.29% sin completar.
5. Se logró evaluar los recursos y tiempos en la ejecución del proyecto Carachugo, minera Yanacocha, mediante la implementación del Last Planner System como modelo para estimar la productividad. Esta evaluación incluyó la verificación en campo de la productividad de cada actividad, obteniendo del 28 de enero al 04 de febrero la mayor productividad alcanzando el 42.14% más de lo programado en comparación de otras semanas, lo que permitió estimar con precisión la producción y optimizar los tiempos. Como resultado, se alcanzó una mejora significativa en la eficiencia general del proyecto.

RECOMENDACIONES.

1. Para implementar el Last Planner System (LPS) de manera efectiva, es fundamental capacitar a todo el equipo en el sistema, establecer metas claras y realizar una implementación gradual. Se recomienda organizar reuniones regulares para revisar el progreso y ajustar los planes, asegurando así un seguimiento continuo del LPS. Es importante que las reuniones con los jefes de cada área se lleven a cabo los lunes a primera hora, para planificar la semana, y los sábados al finalizar la jornada, para evaluar el porcentaje de cumplimiento del plan y tomar las acciones correctivas necesarias. Además, utiliza herramientas específicas para gestionar y seguir el sistema, fomentando una cultura de colaboración que promueva la participación activa y la resolución de problemas.
2. Realizar un monitoreo y ajuste continuo para evaluar el progreso y la productividad en cada etapa del proyecto. Utiliza los indicadores de desempeño del LPS para identificar desviaciones y realizar ajustes a tiempo, lo que ayudará a mantener el proyecto en curso y optimizar el uso de recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bodero, A. &. (2012). Diseño de un Sistema de Control de Gestión aplicando Reingeniería de Procesos y Lean Construction al área de Proyectos aplicando en una empresa de Construcción de Obras Civil. Ecuador: Tesis Ingeniería ESPOL.
- Céspedes, N. L. (2016). Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Lima, Perú.: Universidad del Pacífico. .
- Cherné, J. &. (1987). Manual para Movimiento de Tierras. Construcciones Industriales, 5° Ingeniería Industrial.
- Cherné, J. &. Gonzáles, A. (1987). Construcciones Industriales.
- Chiriboga, G. &. Rivera, M. (2013). Equipo caminero para movimiento de tierras características y cálculo del rendimiento de la maquinaria. Guayaquil.
- Condori, R. (2016). Optimización de la Operación Unitaria de Transporte con la Aplicación de Estándares de Diseño de Vías en la Unidad Minera Corihuarmi.
- Cruzado, R. (2020). Evaluación de la productividad de los procesos de albañilería. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Damian, G. (2020). Implementación de la filosofía Lean Construction en el proyecto de sistema de aducción y distribución de agua potable en el campamento Staff Ilo de la empresa Centauro EIRL en el año 2019. Tacna: Tesis Ingeniería y Arquitectura UPT.
- Galvan, A. (2016). Influencia del mantenimiento de vías sobre la productividad del proceso de acarreo en el minado del tajo Pampa Verde, Minera La Zanja - Cajamarca. Trujillo.

- González Muñoz, M. (2012). Análisis del Impacto en la Productividad de Diferentes Proyectos de Construcción a Través de la Implementación del Sistema Last Planner Evaluado Mediante un Sistema Basado en Indicadores. (Tesis de Licenciatura). Chile: Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Guzmán Tejada, A. (2014). Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la licenciatura). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández, R. C. (2018). Metodología de la investigación. Mexico: Mc Graw Hill Interamericana.
- Lledó, P. (2013). Administración de Proyectos: El ABC para un Director de Proyectos Exitoso. Canadá: 3ra. Edición.
- López, A. (2019). Propuesta para elaborar un manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios en la empresa TRATEC SAS. Colombia: Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1477/2/TGT-225.pdf>.
- Malimba, A. (2019). Cálculo de la flota de carguío y transporte para optimizar la producción diaria en el tajo Ciénaga Norte – Coimolache. Cajamarca.
- Martin, A. K. (2006). Lean construction and BIM in small and medium-sized. Research. 1(47), 1-16. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2018). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Miranda. (2013). Análisis de la productividad de equipos usados en el “Movimiento de tierras en campamento y accesos principales a Conga 1702 – K82.

- Miranda Casanova, D. (2012). Implementación del Sistema Last Planner en una Habilitación Urbana. Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru.
- Miranda, A. (2013). Análisis de productividad de mano de obra y equipos en la construcción de un pad de lixiviación pad la quinua 8A minera Yanacocha-Cajamarca. Cajamarca: Tesis Escuela de Ingeniería Civi.
- Mora, S. (2018). El Impacto Economico y Social de la Ley Minera en la Provincia de El Oro Periodo 2014-2016. Ecuador.
- Morales, F. (2015). Diseño de una Planta de Cristalización para Producir Sulfato e Cobre Pentahidratado como Alternativa para la Pequeña y Mediana Minería de la Región Sur-Perú. <https://doi.org/10.21068/c2016v17r01a02>.
- Navarro, S. (2019). Capítulo I. Movimiento de Tierra. En S. Navarro. Managua.
- Pally, C. (2017). Determinacion de la Rentabilidad Mediante la Evaluacion de Costos Unitarios e Inversiones en la Explotacion Aurifera de la Empresa Minera Cori Puno s.a.c.
- Pizarro, Y. (2019). Carguio y Acarreo de Mineral Mediante el Uso de Indicadores Claves de Desempeño (KPIs) en Cía. Minera Los Quenuales S.A., Yauliyacu, Lima-2018.
- PMI. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). EE.UU: Project Management Institute Inc.: Edición. Pensilvania.
- Pons Achell, J. (2016). INTRODUCCIÓN A LEAN CONSTRUCTION. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción.
- Project Management Institute. (2017).

- Rojas, I. F. (2019). Optimización del proceso de carguío y acarreo mediante el uso de KPTS en la fase de relleno del espaldón de la presa de relaves - Antamina. Piura.
- Saldaña, A. D. (2013). Productividad en el ciclo de carguío y acarreo en el tajo Chaquicocha bajo clima severo – Minera Yanacocha. Lima.
- Sandoval, A. &. (2020). Aplicación de la filosofía Lean Construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas desaneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - Provincia de Chota-Departamento de Cajamarca. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Hoyos, Saucedo (2001). Fundamentos Ingenieriles en Construcciones. Cajamarca.
- Tamayo, M. (2017). El proceso de la investigación científica. Mexico: Editorial Limusa.
- Yoza, A. (2010). Gestión de vías en proyectos open PIT.

ANEXOS

ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 22: Planificación de trabajo en Gabinete



Figura 23: Capacitación al personal en optimización de recursos en productividad



Figura 24: Capacitación al personal en temas de salud y seguridad



Figura 25: Planificación con los líderes de grupo



Figura 26: Vista de Tractor D-6, empujando material over liner en área de labor.



Figura 27: Carguío de material inadecuado con volquetes



Figura 28: Foto panorámica de la construcción del Pad.



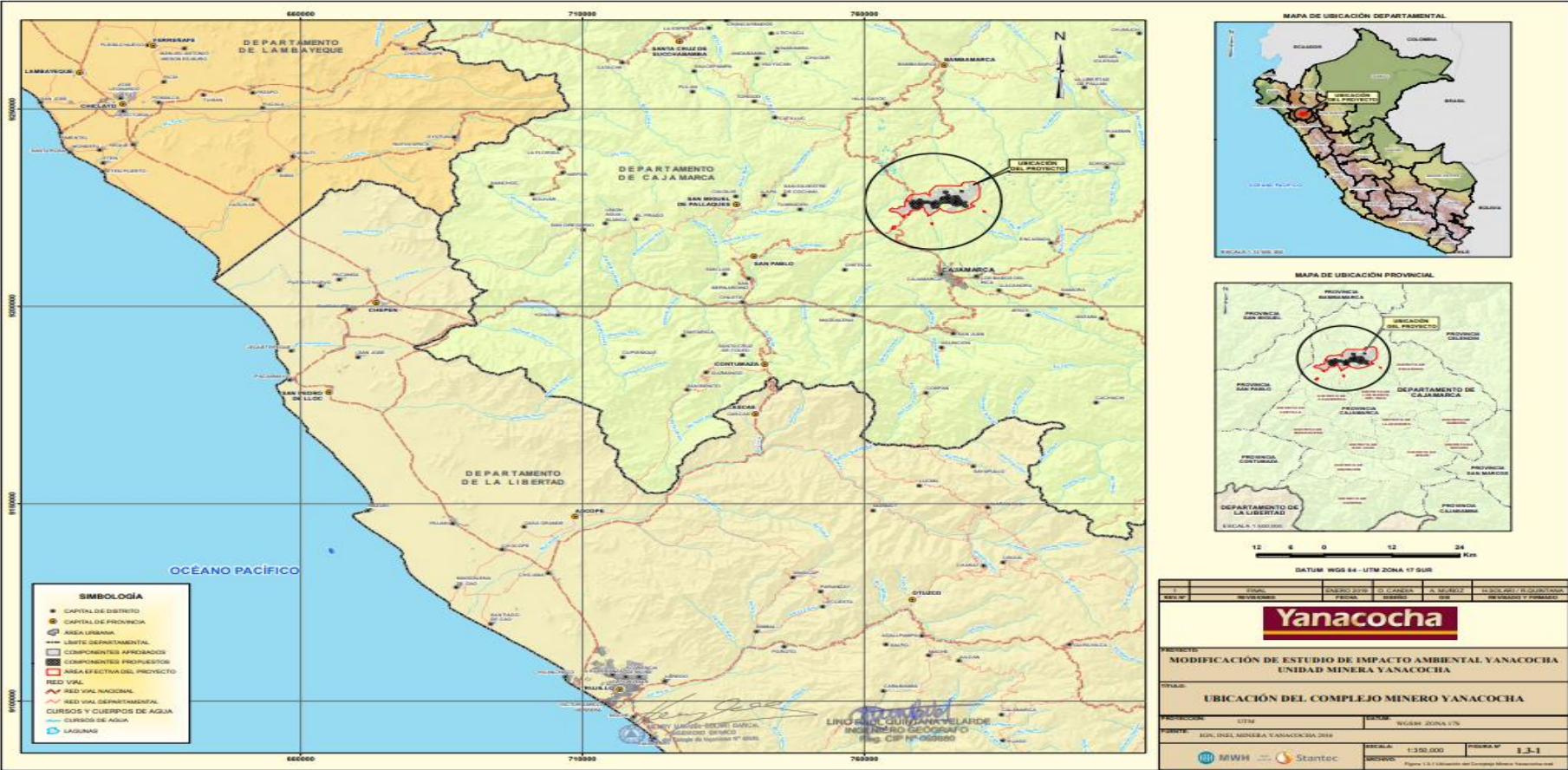
Figura 29: Foto panorámica en el Pad con el equipo de trabajo.



ANEXO 02: PLANOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

Figura 30

Ubicación del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.



Fuente: Área de ingeniería del proyecto Carachugo, 2023.

Figura 31

Ubicación del proyecto: Caso Carachugo-Minera Yanacocha.



Fuente: Área de ingeniería del proyecto Carachugo, 2023.

ANEXO 03: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS (\$)

CODIGO	RECURSO	UND	CUADRILLA	CANTIDAD	TARIFA	PARCIAL
1.10	Trazo y replanteo				mes	
El precio unitario presentado es para 01 mes						
1.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	MES	Precio Unitario	SUB TOTAL
MATERIALES	estacas, cintas topograficas, spray, yeso	mes	1.00	1.0000	250.00	250.00
.	.	.	.	.	TOTAL:	250.00
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	MES	Precio Unitario	SUB TOTAL
	Topógrafo	mes	2.00	1.0000	1,751.25	3,502.50
	Cadista	mes	1.00	1.0000	1,631.65	1,631.65
	Ayudante de Topografía	mes	2.00	1.0000	848.48	1,696.96
.	.	.	.	.	TOTAL:	6,831.11
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Tiempo	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
	Laptop	mes	1.00	3.0000	200.00	600.00
	Estación total	mes	1.00	1.0000	1,090.91	1,090.91
	Nivel de ingeniero	mes	1.00	1.0000	350.00	350.00
.	.	.	.	.	TOTAL:	2,040.91
TOTAL NETO DE PARTIDA						9,122.02
1.20	Excavación de zanjas, incluye la eliminación en deposito DMI				m3	36.45
1.2.1	Limpieza de Terreno Normal		Rend.	200.00	m2/día	
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.0029	11.58	0.03
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0400	7.42	0.30
.	.	.	.	.	TOTAL:	0.33
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
.	.	.	.	.	TOTAL:	0.01

	TOTAL NETO DE PARTIDA	0.34
	METRADO DE APOORTE	0.60
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	0.20

1.2.2	Excavación Manual de Zanjas	Rend.	2.00	m3/día
--------------	------------------------------------	--------------	-------------	---------------

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2857	11.58	3.31
MO04	PEON	h-h	1.00	4.0000	7.42	29.68
					TOTAL:	32.99

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.99	0.99
					TOTAL:	0.99

	TOTAL NETO DE PARTIDA	33.98
	METRADO DE APOORTE	1.00
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	33.98

1.2.3	Refine y nivelación de zanja	Rend.	90.00	m/día
--------------	-------------------------------------	--------------	--------------	--------------

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0127	11.58	0.15
MO04	PEON	h-h	2.00	0.1778	7.42	1.32
					TOTAL:	1.47

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
					TOTAL:	0.04

	TOTAL NETO DE PARTIDA	1.51
	METRADO DE APOORTE	1.50

PRECIO UNITARIO DE APORTE **2.27**

1.30	Relleno de cama de arena					55.62
1.3.2	Colocación de cama de arena en zanja		Rend.	18.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA05	ARENA GRUESA	m3		1.1000	41.36	45.50
TOTAL:						45.50
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.18	0.0794	11.58	0.92
MO02.1	OPERARIO SANITARIO	h-h	0.50	0.2222	10.40	2.31
MO04	PEON	h-h	2.00	0.8889	7.42	6.60
TOTAL:						9.83
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.83	0.29
TOTAL:						0.29
TOTAL NETO DE PARTIDA						55.62

1.40	Instalación de Red de agua potable					m	12.33
1.4.1	Instalación de red de agua potable		Rend.	80.00	m/día		
2. MANO DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.29	0.0286	11.58	0.33	
MO02.4	TECNICO DE TERMOFUSION	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04	
MO02.3	OPERARIO TERMOFUSION	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04	
MO04	PEON	h-h	2.00	0.2000	7.42	1.48	
TOTAL:						3.89	
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
ITEM	EQUIPO DE TERMOFUSION	h-m	1.00	0.1000	10.00	1.00	
EQ32	GENERADOR ELECTRICO	h-m	contemplado en gastos generales				

EQ33	TABLERO Y CABLE		h-m	contemplado en gastos generales			
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.89	0.12
TOTAL:							1.12
TOTAL NETO DE PARTIDA							5.01

1.4.2	Prueba Hidráulica - Zanja Abierta			Rend.	150.00	m/día	
1.	DESCRIPCION		UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MATERIALES							
MA14	AGUA		M3		0.1000	2.00	0.20
MA15	HIPOCLORITO CALCIO AL 70%	DE	KG		0.0300	6.38	0.19
TOTAL:							0.39

2. MANO DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION		UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ		h-h	0.21	0.0114	11.58	0.13
MO24	OPERADOR DE EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA		h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON		h-h	2.00	0.1067	7.42	0.79
TOTAL:							1.47

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
ITEM	DESCRIPCION		UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ11	CISTERNA DE AGUA		h-m	0.50	0.0267	50.07	1.34
EQ24	BALDE DE PRUEBAS Y ACCESORIOS		h-m	1.00	0.0533	3.64	0.19
EQ25	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA		h-m	1.00	0.0533	4.24	0.23
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.47	0.04
TOTAL:							1.80

TOTAL NETO DE PARTIDA							3.66
------------------------------	--	--	--	--	--	--	-------------

1.4.2	Prueba Hidráulica - Zanja Tapada			Rend.	150.00	m/día	
1.	DESCRIPCION		UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MATERIALES							
MA14	AGUA		M3		0.1000	2.00	0.20
MA15	HIPOCLORITO CALCIO AL 70%	DE	KG		0.0300	6.38	0.19
TOTAL:							0.39

2. MANO DE OBRA							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.21	0.0114	11.58	0.13
MO24	OPERADOR DE EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	2.00	0.1067	7.42	0.79
TOTAL:						1.47

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ11	CISTERNA DE AGUA	h-m	0.50	0.0267	50.07	1.34
EQ24	BALDE DE PRUEBAS Y ACCESORIOS	h-m	1.00	0.0533	3.64	0.19
EQ25	EQUIPO BOMBA PARA PRUEBA HIDRAULICA	h-m	1.00	0.0533	4.24	0.23
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.47	0.04
TOTAL:						1.80

TOTAL NETO DE PARTIDA 3.66

1.50	Cajas de válvulas de compuerta				unid	607.89
1.5.1	Limpieza de Terreno Normal		Rend.	200.00	m2/día	

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.0029	11.58	0.03
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0400	7.42	0.30
TOTAL:						0.33

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
TOTAL:						0.01

TOTAL NETO DE PARTIDA 0.34

METRADO DE APOORTE 1.00

PRECIO UNITARIO DE APOORTE 0.34

1.5.2	Excavación Manual para Estructura		Rend.	2.00	m3/día	
--------------	--	--	--------------	-------------	---------------	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2857	11.58	3.31
MO04	PEON	h-h	1.00	4.0000	7.42	29.68
TOTAL:						32.99

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.99	0.99
TOTAL:						0.99

TOTAL NETO DE PARTIDA 33.98

METRADO DE APOORTE 0.95

PRECIO UNITARIO DE APOORTE 32.28

1.5.3	Nivelación y compactación manual para estructura	Rend.	80.00	m2/día		
--------------	---	--------------	--------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0143	11.58	0.17
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1000	7.42	0.74
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04
TOTAL:						1.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	1.00	0.1000	3.79	0.38
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.95	0.06
TOTAL:						0.44

TOTAL NETO DE PARTIDA 2.39

METRADO DE APOORTE 4.80

PRECIO UNITARIO DE APOORTE 11.47

1.5.4	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	10.00	m2/día		
--------------	--	--------------	--------------	---------------	--	--

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82

TOTAL: 6.67

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1143	11.58	1.32
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.8000	10.40	8.32
MO04	PEON	h-h	1.00	0.8000	7.42	5.94
TOTAL:						15.58

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.58	0.47
TOTAL:						0.47

TOTAL NETO DE PARTIDA 22.72

METRADO
DE APORTE 5.12

PRECIO UNITARIO DE APORTE 116.33

1.5.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	Rend.	8.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						364.24

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.7143	11.58	8.27
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	6.00	6.0000	7.42	44.52
TOTAL:						89.93

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	89.93	2.70
EQ26	VIBRADOR CONCRETO 4HP 2.4"	DE h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42

EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						12.39

TOTAL NETO DE PARTIDA						466.56
METRADO DE APORTE						0.32
PRECIO UNITARIO DE APORTE						149.30

1.5.6 Acero de Refuerzo			Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
TOTAL:						1.98

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13

TOTAL NETO DE PARTIDA						3.15
METRADO DE APORTE						17.36
PRECIO UNITARIO DE APORTE						54.68

1.5.7 Curado de concreto			Rend.	400.00	m2/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
TOTAL:						0.54

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.0014	11.58	0.02
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0200	10.40	0.21
TOTAL:						0.23
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ29	MOCHILA APLICAR QUIMICO	PARA ADITIVO h-m	1.00	0.0200	2.42	0.05
TOTAL:						0.05
TOTAL NETO DE PARTIDA						0.82
METRADO DE APOORTE						5.12
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						4.20

1.5.8	Instalación de accesorios	Rend.	6.00	glb/día
--------------	----------------------------------	--------------	-------------	----------------

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	1.3333	10.40	13.87
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	1.3333	8.17	10.89
TOTAL:						26.97
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.97	0.81
TOTAL:						0.81
TOTAL NETO DE PARTIDA						27.78
METRADO DE APOORTE						1.00
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						27.78

1.5.9	Relleno para estructuras	Rend.	6.00	m3/día
--------------	---------------------------------	--------------	-------------	---------------

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21

MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79
TOTAL:						22.00

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.00	0.66
TOTAL:						0.66

TOTAL NETO DE PARTIDA 22.66

METRADO DE APOORTE 0.32

PRECIO UNITARIO DE APOORTE 7.25

1.5.10 Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2		Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						364.24

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
TOTAL:						71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						7.98

TOTAL NETO DE PARTIDA 444.17

METRADO DE APOORTE 0.08

					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	33.31
--	--	--	--	--	---	--------------

1.5.11	Suministro tapa de plancha estriada 1/4" pintada anticorrosivo	Rend.	4.00	unddía		
---------------	---	--------------	-------------	---------------	--	--

1.
MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA44	TAPA DE PLANCHA ESTRIADA 1/4"	und		1.0000	170.95	170.95
TOTAL:						170.95

TOTAL NETO DE PARTIDA						170.95
METRADO DE APOORTE						1.00
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						170.95

1.60	Instalación de Red de agua residual			m		16.48
-------------	--	--	--	----------	--	--------------

1.6.1	Instalación de Red de agua residual	Rend.	120.00	m/día		
--------------	--	--------------	---------------	--------------	--	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.29	0.0190	11.58	0.22
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0667	10.40	0.69
MO04	PEON	h-h	3.00	0.2000	7.42	1.48
TOTAL:						2.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.39	0.07
TOTAL:						0.07

TOTAL NETO DE PARTIDA						2.46
------------------------------	--	--	--	--	--	-------------

1.6.2	Prueba Hidráulica de tubería-Filtración-zanja abierta	Rend.	120.00	m/día		
--------------	--	--------------	---------------	--------------	--	--

1.
MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA21	TAPON PVC	und		0.1000	10.61	1.06
MA07	CEMENTO PORTLAND TIPO V	bls		0.1000	8.12	0.81

MA22	YESO DE 28 KG	bls		0.1000	4.73	0.47	
						TOTAL:	2.34

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0095	11.58	0.11	
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0667	10.40	0.69	
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0667	7.42	0.49	
						TOTAL:	1.29

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ11	CISTERNA DE AGUA	h-h	1.00	0.0667	50.07	3.34	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04	
						TOTAL:	3.38

TOTAL NETO DE PARTIDA **7.01**

1.6.3 Prueba Hidráulica de tubería-Filtración-zanja tapada Rend. 120.00 m/día

1. MATERIALES							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MA21	TAPON PVC	und		0.1000	10.61	1.06	
MA07	CEMENTO PORTLAND TIPO V	bls		0.1000	8.12	0.81	
MA22	YESO DE 28 KG	bls		0.1000	4.73	0.47	
						TOTAL:	2.34

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0095	11.58	0.11	
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0667	10.40	0.69	
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0667	7.42	0.49	
						TOTAL:	1.29

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
EQ11	CISTERNA DE AGUA	h-m	1.00	0.0667	50.07	3.34

TOTAL: 3.38

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA 7.01**

1.7A	Cajas de registro 12x24	unid	448.73
1.7A.1	Limpieza de Terreno Normal	Rend.	200.00 m2/día

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.0029	11.58	0.03
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0400	7.42	0.30
TOTAL:						0.33

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
TOTAL:						0.01

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA 0.34**

METRADO DE APORTE 0.56

**PRECIO
UNITARIO
DE APORTE 0.19**

1.7A.2	Excavación Manual para Estructura	Rend.	2.00 m3/día
---------------	--	--------------	--------------------

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2857	11.58	3.31
MO04	PEON	h-h	1.00	4.0000	7.42	29.68
TOTAL:						32.99

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.99	0.99
TOTAL:						0.99

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA 33.98**

METRADO DE APORTE 0.45

**PRECIO
UNITARIO
DE APOORTE** **15.29**

1.7A.3	Nivelación y compactación manual para estructura	Rend.	80.00	m2/día		
---------------	---	--------------	--------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0143	11.58	0.17
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1000	7.42	0.74
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04

TOTAL: 1.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	1.00	0.1000	3.79	0.38
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.95	0.06

TOTAL: 0.44

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA** **2.39**

METRADO
DE APOORTE 0.56

**PRECIO
UNITARIO
DE APOORTE** **1.34**

1.7A.4	Caja de registro de 12"x24" C/Tapa de concreto	Rend.	6.00	und/día		
---------------	---	--------------	-------------	----------------	--	--

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA26	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO DE DESAGUE 12X24	und		1.0000	32.85	32.85
MA27	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0050	36.05	0.18
MA28	TAPA DE CONCRETO PARA CAJA DE DESAGUE 12x24	und		1.0000	8.50	8.50

TOTAL: 41.53

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.1429	11.58	1.65
MO04	PEON	h-h	0.50	0.6667	7.42	4.95
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	1.3333	10.40	13.87

TOTAL: 20.47						
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.47	0.61
TOTAL:						0.61
TOTAL NETO DE PARTIDA						62.61

1.7A.5	Relleno para estructuras	Rend.	6.00	m3/día		
---------------	---------------------------------	--------------	-------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79
TOTAL:						22.00

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.00	0.66
TOTAL:						0.66

TOTAL NETO DE PARTIDA						22.66
METRADO DE APOORTE						0.20
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						4.53

1.7A.6	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
---------------	---------------------------------------	--------------	--------------	---------------	--	--

1. MATERIALES						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		#####	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						364.24

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64

MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
TOTAL:						71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						7.98

TOTAL NETO DE PARTIDA						444.17
METRADO DE APOORTE						0.09
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						41.64

1.7A.7	Acero de Refuerzo		Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
TOTAL:						1.98

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13

TOTAL NETO DE PARTIDA						3.15
METRADO DE APOORTE						67.20

TOTAL: 0.33

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
TOTAL:						0.01
TOTAL NETO DE PARTIDA						0.34
METRADO DE APOORTE						0.67
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						0.23

1.7B.2	Excavación Manual para Estructura	Rend.	2.00	m3/día		
---------------	--	--------------	-------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2857	11.58	3.31
MO04	PEON	h-h	1.00	4.0000	7.42	29.68
TOTAL:						32.99

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.99	0.99
TOTAL:						0.99
TOTAL NETO DE PARTIDA						33.98
METRADO DE APOORTE						0.68
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						23.11

1.7B.3	Nivelación y compactación manual para estructura	Rend.	80.00	m2/día		
---------------	---	--------------	--------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0143	11.58	0.17
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1000	7.42	0.74
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04
TOTAL:						1.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
-------------------------	--	--	--	--	--	--

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	1.00	0.1000	3.79	0.38
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.95	0.06
TOTAL:						0.44
TOTAL NETO DE PARTIDA						2.39
METRADO DE APOORTE						0.75
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						1.79

1.7B.4	Caja de registro de 18"x24" C/Tapa de concreto	Rend.	5.00	und/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA29	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO DE DESAGUE 18x24	und		1.0000	47.25	47.25
MA27	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.0050	36.05	0.18
MA30	TAPA DE CONCRETO PARA CAJA DE DESAGUE 18x24	und		1.0000	11.25	11.25
TOTAL:						58.68

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.1714	11.58	1.99
MO04	PEON	h-h	0.50	0.8000	7.42	5.94
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	1.6000	10.40	16.64
TOTAL:						24.57

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.57	0.74
TOTAL:						0.74

TOTAL NETO DE PARTIDA
83.99

1.7B.5	Relleno para estructuras	Rend.	6.00	m3/día		
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79
TOTAL:						22.00

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.00	0.66
TOTAL:						0.66

TOTAL NETO DE PARTIDA						22.66
METRADO DE APORTE						0.29
PRECIO UNITARIO DE APORTE						6.57

1.7B.6	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						325.74

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.29	0.2286	11.58	2.65
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.8000	8.17	6.54
MO04	PEON	h-h	1.00	0.8000	7.42	5.94
TOTAL:						31.77

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.77	0.95
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						6.77

TOTAL NETO DE PARTIDA						364.28
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

					METRADO DE APORTE	0.13
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	45.54

1.7B.7	Acero de Refuerzo		Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
					TOTAL:	1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
					TOTAL:	0.13

					TOTAL NETO DE PARTIDA	3.15
					METRADO DE APORTE	67.20
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	211.68

1.7B.8	Acometida de red principal a Cajas		Rend.	6.00	und/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA41	CODO PVC DN 160 mm	und		1.1000	8.53	9.38
MA42	CACHIMBA PVC DN 200 - 160 m, INC. ANILLO	und		1.1000	21.05	23.16
MA43	ABRAZADERA METÁLICA	und		2.2000	5.26	11.58
MA27	PEGAMENTO PARA PVC	gln		0.1000	36.05	3.61
					TOTAL:	47.73

2. MANO DE OBRA						
-----------------	--	--	--	--	--	--

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.21	0.3429	11.58	3.97
MO02.1	OPERARIO SANITARIO	h-h	1.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	1.00	1.6000	7.42	11.87
TOTAL:						45.55

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.55	1.37
TOTAL:						1.37

4. SUB CONTRATOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Tiempo	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
	CONCRETO Fc= 140 kg/cm2, EN ANCLAJES DE TUBERIA Y CAJAS			0.0360	466.56	16.80
TOTAL:						16.80

TOTAL NETO DE PARTIDA

111.45

1.80	Construcción de buzones				unid	4477.29
1.8.1	Limpieza de Terreno Normal		Rend.	200.00	m2/día	

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.0029	11.58	0.03
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0400	7.42	0.30
TOTAL:						0.33

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
TOTAL:						0.01

TOTAL NETO DE PARTIDA

0.34

METRADO DE APOORTE

2.54

PRECIO UNITARIO DE APOORTE

0.86

1.8.2		Excavación para Estructura en buzones		Rend.	120.00	m3/día	
2. MANO DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.43	0.0286	11.58	0.33	
MO05	CUADRADOR VIGIA	h-h	2.00	0.1333	7.42	0.99	
MO04	PEON	h-h	6.00	0.4000	7.42	2.97	
						TOTAL:	4.29
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ06	RETROEXCAVADORA	h-h	1.00	0.0667	42.08	2.81	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.29	0.13	
						TOTAL:	2.94
						TOTAL NETO DE PARTIDA	7.23
						METRADO DE APOORTE	49.20
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	355.72
1.8.3		Nivelación y compactación manual para estructura		Rend.	80.00	m2/día	
2. MANO DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0143	11.58	0.17	
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1000	7.42	0.74	
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.1000	10.40	1.04	
						TOTAL:	1.95
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	1.00	0.1000	3.79	0.38	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.95	0.06	
						TOTAL:	0.44
						TOTAL NETO DE PARTIDA	2.39

					METRADO DE APORTE	2.01
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	4.80

1.8.4	Buzón Tipo I de 1.50 - 2.00 Profundidad	Rend.	5.00	und/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA33	TAPA DE CONCRETO ARMADO PERFIL FF DE 0.60M	m2	será proporcionado por el Comprador			-
MA31	ENCOFRADO METALICO P/CONSTRUCCION DE BUZONES	und		1.0000	275.00	275.00
MA14	AGUA	m3		0.3410	2.00	0.68
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		147.9720	5.50	813.85
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.3580	3.72	1.33
					TOTAL:	1,090.86

2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	1.14	1.8286	11.58	21.17
MO04	PEON	h-h	10.00	16.0000	7.42	118.72
MO03	OFICIAL OPERARIO	h-h	4.00	6.4000	8.17	52.29
MO02	CONSTRUCCION	h-h	2.00	3.2000	10.40	33.28
					TOTAL:	225.46

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	225.46	6.76
EQ26	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	h-m	0.50	0.8000	2.42	1.94
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.6000	7.27	11.64
					TOTAL:	20.34

					TOTAL NETO DE PARTIDA	1,336.66
--	--	--	--	--	------------------------------	-----------------

1.8.5	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	15.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31

MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
					TOTAL:	6.67

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0762	11.58	0.88
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.5333	7.42	3.96
					TOTAL:	10.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.39	0.31
					TOTAL:	0.31

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA** 17.37

METRADO
DE APOORTE 2.01

**PRECIO
UNITARIO
DE APOORTE** 34.91

1.8.6	Concreto f'c=210 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.6857	11.58	7.94
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	8.00	6.4000	7.42	47.49
					TOTAL:	85.14

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	85.14	2.55
EQ26	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	h-m	1.00	0.8000	2.42	1.94
EQ27	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						10.31
TOTAL NETO DE PARTIDA						459.69
METRADO DE APORTE						0.40
PRECIO UNITARIO DE APORTE						183.88
<hr/>						
1.8.7	Acero de Refuerzo		Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
TOTAL:						1.98
<hr/>						
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04
<hr/>						
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13
TOTAL NETO DE PARTIDA						3.15
METRADO DE APORTE						303.49
PRECIO UNITARIO DE APORTE						955.99

1.8.8 Curado de concreto		Rend.	400.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
					TOTAL:	0.54
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0200	10.40	0.21
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0200	8.17	0.16
					TOTAL:	0.40
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.40	0.01
EQ29	MOCHILA PARA APLICAR ADITIVO QUIMICO	h-m	1.00	0.0200	2.42	0.05
					TOTAL:	0.06
					TOTAL NETO DE PARTIDA	1.00
					METRADO DE APOORTE	2.01
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	2.01
1.8.9 Tapa de concreto armado perfil FF de 0.60m		Rend.	16.00	und/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA32	MARCO DE FºFº PAR BUZON DE D=0.60M	und		1.0000	20.24	20.24
					TOTAL:	20.24
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0714	11.58	0.83
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.5000	10.40	5.20
MO04	PEON	h-h	1.00	0.5000	7.42	3.71
					TOTAL:	9.74

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.74	0.29
TOTAL:						0.29
TOTAL NETO DE PARTIDA						30.27
1.8.10	Concreto para dados de anclaje		Rend.	8.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.1850	2.00	0.37
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		56.0000	5.50	308.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						309.19
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.7143	11.58	8.27
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	6.00	6.0000	7.42	44.52
TOTAL:						89.93
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	89.93	2.70
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						9.97
TOTAL NETO DE PARTIDA						409.09
METRADO DE APORTE						0.04
PRECIO UNITARIO DE APORTE						16.36
1.8.11	Concreto para media caña. Incluye construccion de concreto		Rend.	8.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

MA14	AGUA	m3		0.1850	2.00	0.37
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		#####	5.50	109.03
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2000	3.72	0.74
					TOTAL:	110.14

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	DESCRIPCION	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36
					TOTAL:	106.43

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
					TOTAL:	10.46

**TOTAL
NETO DE
PARTIDA** **227.03**

METRADO
DE APOORTE

0.22

**PRECIO
UNITARIO
DE APOORTE** **49.95**

1.8.12	Solaqueado de buzones		Rend.	20.00	m2/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.0220	2.45	0.05
MA05	ARENA GRUESA	m3		0.0200	41.36	0.83
MA07	CEMENTO PORTLAND TIPO V	bls		0.1170	8.12	0.95
MA34	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.0500	10.25	0.51
MA14	AGUA	m3		0.0150	2.00	0.03
					TOTAL:	2.37

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.0429	11.58	0.50
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.4000	10.40	4.16
MO04	PEON	h-h	0.50	0.2000	7.42	1.48
TOTAL:						6.14

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.14	0.18
TOTAL:						0.18

TOTAL NETO DE PARTIDA						8.69
METRADO DE APOORTE						2.55
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						22.16

1.8.13	Relleno con material seleccionado para buzones		Rend.	18.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA35	MATERIAL SELECCIONADO	Sera proporcionado EL COMPRADOR				-
TOTAL:						-

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.50	0.2222	11.58	2.57
MO04	PEON	h-h	6.00	2.6667	7.42	19.79
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.4444	10.40	4.62
TOTAL:						26.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	3.00	1.3333	3.79	5.05
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.98	0.81
TOTAL:						5.86

TOTAL NETO DE PARTIDA						32.84
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

	METRADO DE APOORTE	45.18
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	1,483.71

1.90	Relleno de zanja con arena	m3	80.40
1.9.1	Relleno de zanja con arena gruesa	Rend.	18.00 m3/día
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA CANTIDAD Precio Unitario SUB TOTAL
MA05	ARENA GRUESA	m3	1.1500 41.36 47.56
			TOTAL: 47.56

2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.50	0.2222	11.58	2.57
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.4444	10.40	4.62
MO04	PEON	h-h	6.00	2.6667	7.42	19.79
						TOTAL: 26.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	3.00	1.3333	3.79	5.05
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.98	0.81
						TOTAL: 5.86

TOTAL NETO DE PARTIDA						80.40
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

1.10A	Relleno de zanja con material selecto de prestamo desde lift 9	40.19				
1.10A.1	Carguio, acarreo material selecto del acopio al proyecto	Rend. 500.00 m3/día				
2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.43	0.0069	11.58	0.08
MO05	CUADRADOR VIGIA	h-h	2.00	0.0320	7.42	0.24
						TOTAL: 0.32

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

EQ04	EXCAVADORA 320	h-m	1.00	0.0160	80.34	1.29
EQ10	VOLQUETE	h-m	3.00	0.0480	50.17	2.41
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01
TOTAL:						3.71
TOTAL NETO DE PARTIDA						4.03
METRADO DE APORTE						1.25
PRECIO UNITARIO DE APORTE						5.04

1.10A.2	Acarreo adicional d>1 Km desde el acopio lift 9 al proyecto	Rend.	850.00	m3/día		
----------------	---	--------------	---------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0013	11.58	0.02
MO05	CUADRADOR VIGIA	h-h	1.00	0.0094	7.42	0.07
TOTAL:						0.09

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ10	VOLQUETE	h-m	1.00	0.0094	50.17	0.47
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.09	-
TOTAL:						0.47

TOTAL NETO DE PARTIDA						0.56
METRADO DE APORTE						4.13
PRECIO UNITARIO DE APORTE						2.31

1.10A.4	Relleno de zanja con material selecto	Rend.	18.00	m3/día	0.99	
----------------	--	--------------	--------------	---------------	-------------	--

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA35	MATERIAL SELECCIONADO	Sera proporcionado EL COMPRADOR				-
TOTAL:						-

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.50	0.2222	11.58	2.57
MO04	PEON	h-h	6.00	2.6667	7.42	19.79
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.4444	10.40	4.62
TOTAL:						26.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	3.00	1.3333	3.79	5.05
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.98	0.81
TOTAL:						5.86

TOTAL NETO DE PARTIDA **32.84**

1.10B Relleno de zanja con material selecto con material propio de la excavación 32.84

1.10B.2 Relleno de zanja con material selecto Rend. 18.00 m3/día -

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA35	MATERIAL SELECCIONADO	Sera proporcionado EL COMPRADOR				-
TOTAL:						-

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.50	0.2222	11.58	2.57
MO04	PEON	h-h	6.00	2.6667	7.42	19.79
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.4444	10.40	4.62
TOTAL:						26.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-m	3.00	1.3333	3.79	5.05
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.98	0.81
TOTAL:						5.86

TOTAL NETO DE PARTIDA **32.84**

1.11	Cuneta revestida perimetral interna				m	249.01
1.11.1	Excavación Manual para Estructura	Rend.	2.00		m3/día	
2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2857	11.58	3.31
MO04	PEON	h-h	1.00	4.0000	7.42	29.68
TOTAL:						32.99
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.99	0.99
TOTAL:						0.99
TOTAL NETO DE PARTIDA						33.98
METRADO DE APOORTE						0.20
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						6.80
1.11.2	Refine y nivelación de zanja	Rend.	80.00		m/día	
2. MANO DE OBRA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0143	11.58	0.17
MO04	PEON	h-h	2.00	0.2000	7.42	1.48
TOTAL:						1.65
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.65	0.05
TOTAL:						0.05
TOTAL NETO DE PARTIDA						1.70
METRADO DE APOORTE						0.40
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						0.68
1.11.3	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	12.00		m2/día	

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
TOTAL:						6.67

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
TOTAL:						12.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
TOTAL:						0.39

TOTAL NETO DE PARTIDA						20.04
METRADO DE APOORTE						1.40
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						28.06

1.11.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						325.74

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62

TOTAL: 71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						7.98

TOTAL NETO DE PARTIDA						405.67
METRADO DE APOORTE						0.05
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						21.30

1.11.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	Rend.	8.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						325.74

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.7143	11.58	8.27
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	6.00	6.0000	7.42	44.52
TOTAL:						89.93

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	89.93	2.70
EQ26	VIBRADOR CONCRETO 4HP 2.4"	DE h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						12.39

				TOTAL NETO DE PARTIDA	428.06
				METRADO DE APOORTE	0.11
				PRECIO UNITARIO DE APOORTE	48.16

1.11.6	Curado de concreto	Rend.	400.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
					TOTAL:	0.54

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0200	10.40	0.21
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0200	8.17	0.16
					TOTAL:	0.40

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.40	0.01
EQ29	MOCHILA PARA APLICAR ADITIVO QUIMICO	h-m	1.00	0.0200	2.42	0.05
					TOTAL:	0.06

				TOTAL NETO DE PARTIDA	1.00
				METRADO DE APOORTE	0.80
				PRECIO UNITARIO DE APOORTE	0.80

1.11.7	Relleno para estructuras	Rend.	15.00	m3/día		
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.36	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	4.00	2.1333	7.42	15.83
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55

TOTAL: 23.59

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.59	0.71
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	3.79	2.02
TOTAL:						2.73

TOTAL NETO DE PARTIDA						26.32
METRADO DE APORTE						0.40
PRECIO UNITARIO DE APORTE						10.53

1.11.8	Instalacion de rejilla		Rend.	20.00	m/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA38	SOLERA DE FIERRO DE 1"X3/16" (a=20 cm)	ml		1.0000	66.69	66.69
MA24	REJILLA METÁLICA CON ANGULOS 1"X1"X1/8	ml		1.0000	39.27	39.27
TOTAL:						105.96

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0571	11.58	0.66
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.4000	8.17	3.27
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.4000	10.40	4.16
TOTAL:						8.09

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.09	0.24
TOTAL:						0.24

TOTAL NETO DE PARTIDA						114.29
METRADO DE APORTE						1.00
PRECIO UNITARIO DE APORTE						114.29

1.11.9 Junta de dilatación		Rend.	50.00	m/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOPOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
					TOTAL:	1.34
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
					TOTAL:	3.11
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
					TOTAL:	0.09
					TOTAL NETO DE PARTIDA	4.54
					METRADO DE APOORTE	1.20
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	5.45
1.11.10 Acero de Refuerzo						
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.41	0.56
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
					TOTAL:	1.05
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.05	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13
TOTAL PARTIDA						3.16
METRADO DE APOORTE						4.10
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						12.96

1.12	Cuneta revestida				m	309.80
1.12.1	Excavación Manual para Estructura		Rend.	2.50	m3/día	

2. MANO DE OBRA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74
TOTAL:						26.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.39	0.79
TOTAL:						0.79

TOTAL NETO DE PARTIDA						27.18
METRADO DE APOORTE						0.30
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						8.15

1.12.2	Refine y nivelación de zanja		Rend.	50.00	m/día	
---------------	-------------------------------------	--	--------------	--------------	--------------	--

2. MANO DE OBRA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO04	PEON	h-h	2.00	0.3200	7.42	2.37
TOTAL:						2.63

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
TOTAL:						0.08
TOTAL NETO DE PARTIDA						2.71
METRADO DE APOORTE						1.20
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						3.25

1.12.3	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	12.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
TOTAL:						6.67

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
TOTAL:						12.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
TOTAL:						0.39
TOTAL NETO DE PARTIDA						20.04
METRADO DE APOORTE						1.80
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						36.07

1.12.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42

MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
					TOTAL:	71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
					TOTAL:	7.98

TOTAL NETO DE PARTIDA	444.17
METRADO DE APORTE	0.05
PRECIO UNITARIO DE APORTE	23.32

1.12.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2		Rend.	8.00	m3/día	
1.	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	325.74

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34

MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36
TOTAL:						106.43

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19
EQ26	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						12.88

TOTAL NETO DE PARTIDA						445.05
METRADO DE APOORTE						0.15
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						66.76

1.12.6	Curado de concreto	Rend.	250.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
TOTAL:						0.54

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0046	11.58	0.05
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0320	10.40	0.33
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0320	8.17	0.26
TOTAL:						0.64

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
EQ29	MOCHILA PARA APLICAR ADITIVO QUIMICO	h-m	1.00	0.0320	2.42	0.08
TOTAL:						0.10

TOTAL NETO DE PARTIDA						1.28
METRADO DE APOORTE						1.40

		TOTAL:		0.10
		TOTAL NETO DE PARTIDA		102.51
		METRADO DE APOORTE		1.00
		PRECIO UNITARIO DE APOORTE		102.51

1.12.9	Junta de dilatación	Rend.	50.00	m/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOPOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
					TOTAL:	1.34

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
					TOTAL:	3.11

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
					TOTAL:	0.09

		TOTAL NETO DE PARTIDA		4.54
		METRADO DE APOORTE		3.24
		PRECIO UNITARIO DE APOORTE		14.71

1.12.10	Acero de Refuerzo	Rend.	150.00	kg/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA						
-----------------	--	--	--	--	--	--

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13

TOTAL PARTIDA	3.15
METRADO DE APORTE	13.56
PRECIO UNITARIO DE APORTE	42.71

1.13	Cuneta revestida 1A				m	389.22
1.13.1	Excavación Manual para Estructura		Rend.	2.50	m3/día	

2. MANO DE OBRA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74
TOTAL:						26.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.39	0.79
TOTAL:						0.79

TOTAL NETO DE PARTIDA	27.18
METRADO DE APORTE	0.72
PRECIO UNITARIO DE APORTE	19.57

1.13.2	Refine y nivelación de zanja		Rend.	50.00	m/día	
---------------	-------------------------------------	--	--------------	--------------	--------------	--

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO04	PEON	h-h	2.00	0.3200	7.42	2.37
TOTAL:						2.63
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
TOTAL:						0.08
TOTAL NETO DE PARTIDA						2.71
METRADO DE APORTE						2.00
PRECIO UNITARIO DE APORTE						5.42
1.13.3	Encofrado y desencofrado normal		Rend.	12.00	m2/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
TOTAL:						6.67
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
TOTAL:						12.98
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
TOTAL:						0.39
TOTAL NETO DE PARTIDA						20.04

					METRADO DE APOORTE	2.08
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	41.68

1.13.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2		Rend.	10.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
					TOTAL:	71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
					TOTAL:	7.98

					TOTAL NETO DE PARTIDA	444.17
					METRADO DE APOORTE	0.09
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	39.98

1.13.4	Concreto f'c=210 Kg/cm2		Rend.	8.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		#####	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82

TOTAL: 325.74

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36
TOTAL:						106.43

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19
EQ26	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						12.88

TOTAL NETO DE PARTIDA 445.05
METRADO DE APORTE 0.22
PRECIO UNITARIO DE APORTE 97.91

1.13.5	Curado de concreto		Rend.	250.00	m2/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
TOTAL:						0.54

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0046	11.58	0.05
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0320	10.40	0.33
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0320	8.17	0.26
TOTAL:						0.64

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.64	0.02
EQ29	MOCHILA APLICAR QUIMICO	PARA ADITIVO	h-m	1.00	0.0320	2.42	0.08
						TOTAL:	0.10

						TOTAL NETO DE PARTIDA	1.28
						METRADO DE APOORTE	1.57
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	2.01

1.13.6	Relleno para estructuras		Rend.	15.00	m3/día		
---------------	---------------------------------	--	--------------	--------------	---------------	--	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.36	0.1905	11.58	2.21	
MO04	PEON	h-h	4.00	2.1333	7.42	15.83	
MO21	OPERADOR PLANCHA COMPACTADORA	DE h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55	
						TOTAL:	23.59

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.59	0.71	
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	3.79	2.02	
						TOTAL:	2.73

						TOTAL NETO DE PARTIDA	26.32
						METRADO DE APOORTE	0.40
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	10.53

1.13.7	Instalacion de rejilla fija (ancho 40 cm)		Rend.	50.00	ml/día		
---------------	--	--	--------------	--------------	---------------	--	--

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MA39	SOLERA DE FIERRO DE 1"X3/16" & ANGULO 1"x1"x1/8" (a=40 cm)	kg		1.1000	90.16	99.18	
						TOTAL:	99.18

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	--------------------	--------------

MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.1600	8.17	1.31
TOTAL:						3.23

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.23	0.10
TOTAL:						0.10

TOTAL NETO DE PARTIDA						102.51
METRADO DE APOORTE						1.00
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						102.51

1.13.8	Junta de dilatación		Rend.	50.00	m/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOPOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
TOTAL:						1.34

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
TOTAL:						3.11

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
TOTAL:						0.09

TOTAL NETO DE PARTIDA						4.54
METRADO DE APOORTE						3.24

**PRECIO
UNITARIO
DE APORTE** **14.71**

1.13.9 Acero de Refuerzo		Rend.	150.00	kg/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
					TOTAL:	1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
					TOTAL:	0.13

					TOTAL PARTIDA	3.15
					METRADO DE APORTE	13.56
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	42.71

1.13.10 Anclaje para cuneta		Rend.	300.00	und/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	1.40	0.07
MA48	BARRA LISA A 36 - 9mm	und		1.0500	1.00	1.05
MA49	SOLDADURA	kg		0.0500	4.30	0.22
					TOTAL:	1.34

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0267	10.40	0.28

MO04	PEON		h-h	0.50	0.0133	7.42	0.10
TOTAL:							0.41

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.41	0.01	
EQ28	CIZALLA	h-m	0.50	0.0133	1.82	0.02	
EQ35	MÁQUINA SOLDAR PARA	h-m	0.50	0.0133	3.50	0.05	
TOTAL:							0.08

TOTAL PARTIDA						1.83
METRADO DE APOORTE						6.66
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						12.19

1.14	Cuneta revestida B				m	250.36
1.14.1	Excavación Manual para Estructura		Rend.	2.50	m3/día	

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65	
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74	
TOTAL:							26.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.39	0.79	
TOTAL:							0.79

TOTAL NETO DE PARTIDA						27.18
METRADO DE APOORTE						0.20
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						5.44

1.14.2	Refine y nivelación de zanja		Rend.	50.00	m/día	
---------------	-------------------------------------	--	--------------	--------------	--------------	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO04	PEON	h-h	2.00	0.3200	7.42	2.37
TOTAL:						2.63

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
TOTAL:						0.08

TOTAL NETO DE PARTIDA						2.71
METRADO DE APOORTE						0.40
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						1.08

1.14.3	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	12.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
TOTAL:						6.67

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
TOTAL:						12.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
TOTAL:						0.39

TOTAL NETO DE PARTIDA						20.04
METRADO DE APOORTE						1.40
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						28.06

1.14.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2		Rend.	10.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
					TOTAL:	71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
					TOTAL:	7.98

					TOTAL NETO DE PARTIDA	444.17
					METRADO DE APORTE	0.05
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	22.21

1.14.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2		Rend.	8.00	m3/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	325.74

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36
TOTAL:						106.43

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19
EQ26	VIBRADOR CONCRETO 4HP 2.4"	DE h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27
TOTAL:						12.88

TOTAL NETO DE PARTIDA	445.05
METRADO DE APORTE	0.11
PRECIO UNITARIO DE APORTE	48.96

1.14.6	Curado de concreto	Rend.	250.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
TOTAL:						0.54

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0046	11.58	0.05
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0320	10.40	0.33
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0320	8.17	0.26
TOTAL:						0.64

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
EQ29	MOCHILA APLICAR QUIMICO	PARA ADITIVO h-m	1.00	0.0320	2.42	0.08
TOTAL:						0.10

	TOTAL NETO DE PARTIDA	1.28
	METRADO DE APOORTE	0.80
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	1.02

1.14.7	Relleno para estructuras	Rend.	15.00	m3/día
---------------	---------------------------------	--------------	--------------	---------------

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.36	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	4.00	2.1333	7.42	15.83
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55
TOTAL:						23.59

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.59	0.71
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	3.79	2.02
TOTAL:						2.73

	TOTAL NETO DE PARTIDA	26.32
	METRADO DE APOORTE	0.40
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	10.53

1.14.8	Instalacion de rejilla	Rend.	50.00	ml/día
---------------	-------------------------------	--------------	--------------	---------------

1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA39	SOLERA DE FIERRO DE 1"X3/16" & ANGULO 1"x1"x1/8" (a=40 cm)	kg		1.1000	90.16	99.18
TOTAL:						99.18

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.1600	8.17	1.31

TOTAL: 3.23

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.23	0.10
						TOTAL: 0.10
						TOTAL NETO DE PARTIDA 102.51
						METRADO DE APOORTE 1.00
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE 102.51

1.14.9 Junta de dilatación						
			Rend.	50.00	m/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOPOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
						TOTAL: 1.34

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
						TOTAL: 3.11

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
						TOTAL: 0.09
						TOTAL NETO DE PARTIDA 4.54
						METRADO DE APOORTE 1.20
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE 5.45

1.14.10 Acero de Refuerzo						
			Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
					TOTAL:	1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
					TOTAL:	0.13

TOTAL PARTIDA	3.15
METRADO DE APOORTE	4.10
PRECIO UNITARIO DE APOORTE	12.92

1.14.11	Anclaje para cuneta	Rend.	300.00	und/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	1.40	0.07
MA48	BARRA LISA A 36 - 9mm	und		1.0500	1.00	1.05
MA49	SOLDADURA	kg		0.0500	4.30	0.22
					TOTAL:	1.34

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0267	10.40	0.28
MO04	PEON	h-h	0.50	0.0133	7.42	0.10
					TOTAL:	0.41

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.41	0.01
EQ28	CIZALLA		h-m	0.50	0.0133	1.82	0.02
EQ35	MÁQUINA SOLDAR	PARA	h-m	0.50	0.0133	3.50	0.05
TOTAL:							0.08
TOTAL PARTIDA							1.83
METRADO DE APOORTE							6.66
PRECIO UNITARIO DE APOORTE							12.19

1.15	Cuneta revestida C					m	318.12
1.15.1	Excavación Manual para Estructura		Rend.		2.50	m3/día	

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74
TOTAL:						26.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	26.39
TOTAL:						0.79

TOTAL NETO DE PARTIDA						27.18
METRADO DE APOORTE						0.49
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						13.32

1.15.2	Refine y nivelación de zanja		Rend.		50.00	m/día	
---------------	---	--	--------------	--	--------------	--------------	--

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO04	PEON	h-h	2.00	0.3200	7.42	2.37
TOTAL:						2.63

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
TOTAL:						0.08
TOTAL NETO DE PARTIDA						2.71
METRADO DE APOORTE						1.60
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						4.34

1.15.3	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	12.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
TOTAL:						6.67

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
TOTAL:						12.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
TOTAL:						0.39
TOTAL NETO DE PARTIDA						20.04
METRADO DE APOORTE						1.50
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						30.06

1.15.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42

MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
					TOTAL:	71.95

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
					TOTAL:	7.98

TOTAL NETO DE PARTIDA	444.17
METRADO DE APOORTE	0.08
PRECIO UNITARIO DE APOORTE	33.31

1.15.5	Concreto f'c=210 Kg/cm2	Rend.	8.00	m3/día		
1.	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	325.74

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34

MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36	
						TOTAL:	106.43

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19	
EQ26	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	h-m	1.00	1.0000	2.42	2.42	
EQ27	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3	h-m	1.00	1.0000	7.27	7.27	
						TOTAL:	12.88

						TOTAL NETO DE PARTIDA	445.05
						METRADO DE APOORTE	0.18
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	80.11

1.15.6	Curado de concreto	Rend.	250.00	m2/día			
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02	
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52	
						TOTAL:	0.54

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0046	11.58	0.05	
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0320	10.40	0.33	
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0320	8.17	0.26	
						TOTAL:	0.64

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02	
EQ29	MOCHILA PARA APLICAR ADITIVO QUIMICO	h-m	1.00	0.0320	2.42	0.08	
						TOTAL:	0.10

						TOTAL NETO DE PARTIDA	1.28
						METRADO DE APOORTE	1.20

					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	1.54
1.15.7 Relleno para estructuras			Rend.	15.00	m3/día	
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.36	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	4.00	2.1333	7.42	15.83
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55
TOTAL:						23.59
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.59	0.71
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	3.79	2.02
TOTAL:						2.73
					TOTAL NETO DE PARTIDA	26.32
					METRADO DE APOORTE	0.80
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	21.06
1.15.8 Instalacion de rejilla			Rend.	50.00	ml/día	
1. MATERIALES						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA39	SOLERA DE FIERRO DE 1"X3/16" & ANGULO 1"x1"x1/8" (a=40 cm)	kg		1.1000	90.16	99.18
TOTAL:						99.18
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.1600	8.17	1.31
TOTAL:						3.23
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.23	0.10

TOTAL: 0.10

		TOTAL NETO DE PARTIDA	102.51
		METRADO DE APOORTE	1.00
		PRECIO UNITARIO DE APOORTE	102.51

1.15.9	Junta de dilatación	Rend.	50.00	m/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOFOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
					TOTAL:	1.34

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
					TOTAL:	3.11

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
					TOTAL:	0.09

		TOTAL NETO DE PARTIDA	4.54
		METRADO DE APOORTE	1.20
		PRECIO UNITARIO DE APOORTE	5.45

1.15.10	Acero de Refuerzo	Rend.	150.00	kg/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13
TOTAL PARTIDA						3.15
METRADO DE APOORTE						4.52
PRECIO UNITARIO DE APOORTE						14.24
1.15.11 Anclaje para cuneta Rend. 300.00 und/día						
1. MATERIALES						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	1.40	0.07
MA48	BARRA LISA A 36 - 9mm	und		1.0500	1.00	1.05
MA49	SOLDADURA	kg		0.0500	4.30	0.22
TOTAL:						1.34
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0267	10.40	0.28
MO04	PEON	h-h	0.50	0.0133	7.42	0.10
TOTAL:						0.41
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.41	0.01
EQ28	CIZALLA	h-m	0.50	0.0133	1.82	0.02
EQ35	MÁQUINA PARA SOLDAR	h-m	0.50	0.0133	3.50	0.05
TOTAL:						0.08

	TOTAL PARTIDA	1.83
	METRADO DE APOORTE	6.66
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	12.19

1.16	Cuneta revestida D	m	358.57
1.16.1	Excavación Manual para Estructura	Rend.	2.50 m3/día

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74
TOTAL:						26.39

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.39	0.79
TOTAL:						0.79

	TOTAL NETO DE PARTIDA	27.18
	METRADO DE APOORTE	0.66
	PRECIO UNITARIO DE APOORTE	17.94

1.16.2	Refine y nivelación de zanja	Rend.	50.00 m/día
---------------	-------------------------------------	--------------	--------------------

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO04	PEON	h-h	2.00	0.3200	7.42	2.37
TOTAL:						2.63

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.63	0.08
TOTAL:						0.08

					TOTAL NETO DE PARTIDA	2.71
					METRADO DE APOORTE	1.80
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	4.88

1.16.3	Encofrado y desencofrado normal	Rend.	12.00	m2/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1200	2.61	0.31
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	kg		0.2200	2.45	0.54
MA18	PANEL FENILICO INCL CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.4900	1.67	5.82
					TOTAL:	6.67

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0952	11.58	1.10
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.6667	10.40	6.93
MO04	PEON	h-h	1.00	0.6667	7.42	4.95
					TOTAL:	12.98

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
					TOTAL:	0.39

					TOTAL NETO DE PARTIDA	20.04
					METRADO DE APOORTE	2.00
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	40.08

1.16.4	Solado Concreto f'c=100 Kg/cm2	Rend.	10.00	m3/día		
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		66.0000	5.50	363.00
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
					TOTAL:	364.24

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.71	0.5714	11.58	6.62
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	1.6000	10.40	16.64
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	1.6000	8.17	13.07
MO04	PEON	h-h	6.00	4.8000	7.42	35.62
TOTAL:						71.95
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	71.95	2.16
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3	h-m	1.00	0.8000	7.27	5.82
TOTAL:						7.98
					TOTAL NETO DE PARTIDA	444.17
					METRADO DE APORTE	0.08
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	36.64
1.16.5 Concreto f'c=210 Kg/cm2 Rend. 8.00 m3/día						
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
MA19	CONCRETO EMBOLSADO	bls		59.0000	5.50	324.50
MAGAS	COMBUSTIBLE GASOHOL	gln		0.2200	3.72	0.82
TOTAL:						325.74
2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.86	0.8571	11.58	9.93
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	2.00	2.0000	10.40	20.80
MO03	OFICIAL	h-h	2.00	2.0000	8.17	16.34
MO04	PEON	h-h	8.00	8.0000	7.42	59.36
TOTAL:						106.43
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	106.43	3.19
EQ26	VIBRADOR CONCRETO 4HP 2.4"	DE	h-m	1.00	1.0000	2.42
EQ27	MEZCLADORA CONCRETO 11P3		h-m	1.00	1.0000	7.27
TOTAL:						12.88

TOTAL NETO DE PARTIDA						445.05
METRADO DE APORTE						0.22
PRECIO UNITARIO DE APORTE						97.91

1.16.6	Curado de concreto		Rend.	250.00	m2/día	
1.	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA14	AGUA	m3		0.0100	2.00	0.02
MA20	ADITIVO CURADOR	lt		0.3028	1.71	0.52
TOTAL:						0.54

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0046	11.58	0.05
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0320	10.40	0.33
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.0320	8.17	0.26
TOTAL:						0.64

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
EQ29	MOCHILA APLICAR QUIMICO	PARA ADITIVO	h-m	1.00	0.0320	2.42
TOTAL:						0.10

TOTAL NETO DE PARTIDA						1.28
METRADO DE APORTE						1.50
PRECIO UNITARIO DE APORTE						1.92

1.16.7	Relleno para estructuras		Rend.	15.00	m3/día	
2. MANO DE OBRA						

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.36	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	4.00	2.1333	7.42	15.83
MO21	OPERADOR DE PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	10.40	5.55
TOTAL:						23.59

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.59	0.71
EQ22	PLANCHA COMPACTADORA	h-h	1.00	0.5333	3.79	2.02
TOTAL:						2.73

TOTAL NETO DE PARTIDA **26.32**

METRADO DE APORTE **0.80**

PRECIO UNITARIO DE APORTE **21.06**

1.16.8	Instalacion de rejilla		Rend.	50.00	ml/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA39	SOLERA DE FIERRO DE 1"X3/16" & ANGULO 1"x1"x1/8" (a=40 cm)	kg		1.1000	90.16	99.18
TOTAL:						99.18

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.1600	8.17	1.31
TOTAL:						3.23

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.23	0.10
TOTAL:						0.10

TOTAL NETO DE PARTIDA **102.51**

					METRADO DE APOORTE	1.00
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	102.51

1.16.9	Junta de dilatación		Rend.	50.00	m/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA36	TECNOPOR DE 1"	m2		0.0500	2.00	0.10
MA37	SELLADOR DE JUNTAS (SIKAFLEX)	gln		0.0250	49.45	1.24
					TOTAL:	1.34

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0229	11.58	0.26
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.1600	10.40	1.66
MO04	PEON	h-h	1.00	0.1600	7.42	1.19
					TOTAL:	3.11

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.11	0.09
					TOTAL:	0.09

					TOTAL NETO DE PARTIDA	4.54
					METRADO DE APOORTE	1.50
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	6.81

1.16.10	Acero de Refuerzo		Rend.	150.00	kg/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	1.40	0.21
MA10	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	1.65	1.77
					TOTAL:	1.98

2. MANO DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0076	11.58	0.09

MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0533	10.40	0.55
MO04	PEON	h-h	1.00	0.0533	7.42	0.40
TOTAL:						1.04

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
EQ28	CIZALLA	h-m	1.00	0.0533	1.82	0.10
TOTAL:						0.13

TOTAL PARTIDA						3.15
METRADO DE APORTE						5.28
PRECIO UNITARIO DE APORTE						16.63

1.16.11	Anclaje para cuneta		Rend.	300.00	und/día	
1. MATERIALES	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA09	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	1.40	0.07
MA48	BARRA LISA A 36 - 9mm	und		1.0500	1.00	1.05
MA49	SOLDADURA	kg		0.0500	4.30	0.22
TOTAL:						1.34

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.11	0.0029	11.58	0.03
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.00	0.0267	10.40	0.28
MO04	PEON	h-h	0.50	0.0133	7.42	0.10
TOTAL:						0.41

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.41	0.01
EQ28	CIZALLA	h-m	0.50	0.0133	1.82	0.02
EQ35	MÁQUINA PARA SOLDAR	h-m	0.50	0.0133	3.50	0.05
TOTAL:						0.08

TOTAL PARTIDA						1.83
METRADO DE APORTE						6.66

						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	12.19
<hr/>							
<hr/>							
1.17	Cuneta sin revestir						11.14
1.17.1	Excavación Manual para Estructura		Rend.	2.50	m3/día		
2. MANO DE OBRA							
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.07	0.2286	11.58	2.65	
MO04	PEON	h-h	1.00	3.2000	7.42	23.74	
						TOTAL:	23.74
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.74	0.71	
						TOTAL:	0.71
						TOTAL NETO DE PARTIDA	24.45
						METRADO DE APOORTE	0.40
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	9.78
<hr/>							
1.17.2	Refine y nivelación de zanja		Rend.	90.00	m/día		
2. MANO DE OBRA							
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.0127	11.58	0.15	
MO04	PEON	h-h	2.00	0.1778	7.42	1.32	
						TOTAL:	1.32
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.32	0.04	
						TOTAL:	0.04
						TOTAL NETO DE PARTIDA	1.36
						METRADO DE APOORTE	1.00
						PRECIO UNITARIO DE APOORTE	1.36

1.18A	Excavación en roca con rotomartillo					129.52
--------------	--	--	--	--	--	---------------

1.18A.1	Excavación en roca con rotomartillo	Rend.	2.00	m3/día		
----------------	--	--------------	-------------	---------------	--	--

1.
MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA47	PUNTAS ROTOMARTILLO			0.2000	39.47	7.89
TOTAL:						7.89

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.0714	0.2857	11.58	3.31
MO02	OPERARIO CONSTRUCCION	h-h	1.0000	4.0000	10.40	41.60
MO04	PEON	h-h	2.0000	8.0000	7.42	59.36
TOTAL:						104.27

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ34	ROTOMARTILLO ELECTRICO	hm	1.0000	4.0000	3.00	12.00
	GENERADOR ELECTRICO	hm	1.0000	incluido en gastos generales		
	TABLERO Y CABLE	hm	1.0000	incluido en gastos generales		
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	104.27	3.13
TOTAL:						15.13

TOTAL NETO DE PARTIDA						127.29
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

1.18A.2	Limpieza de Terreno Normal	Rend.	200.00	m2/día		
----------------	-----------------------------------	--------------	---------------	---------------	--	--

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO04	PEON			0.0400	7.42	0.3

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.30	0.01
TOTAL NETO DE PARTIDA						0.31
METRADO DE APORTE						0.60

						PRECIO UNITARIO DE APORTE	0.19
1.18A.3	Refine y nivelación de zanja		Rend.	90.00	m/día		
2. MANO DE OBRA							
MO04	PEON	h-h	2	0.1778	7.42	1.32	
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		1.32	0.04
						TOTAL NETO DE PARTIDA	1.36
						METRADO DE APORTE	1.50
						PRECIO UNITARIO DE APORTE	2.04
1.18B Excavación en roca con excavadora martillo 45.90							
1.18B.1	Excavación en roca con excavadora martillo		Rend.	30.00	m3/día		
2. MANO DE OBRA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
MO01	CAPATAZ	h-h	0.2143	0.0571	11.58	0.66	
MO05	CUADRADOR VIGIA	h-h	2.0000	0.5333	7.42	3.96	
						TOTAL:	4.62
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL	
EQ05	EXCAVADORA MARTILLO	hm	1.0000	0.2667	145.00	38.67	
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.62	0.14	
						TOTAL:	38.81
						TOTAL NETO DE PARTIDA	43.43
1.18B.2 Limpieza de Terreno Normal							
1.18B.2	Limpieza de Terreno Normal		Rend.	200.00	m2/día		
2. MANO DE OBRA							
MO01	CAPATAZ	h-h	0.1429	0.0029	11.58	0.03	
MO04	PEON		2.0000	0.0400	7.42	0.30	
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA							

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	0.33	0.01
			TOTAL NETO DE PARTIDA		0.34
			METRADO DE APOORTE		0.60
			PRECIO UNITARIO DE APOORTE		0.20

1.2.3	Refine y nivelación de zanja	Rend.	90.00	m/día	
--------------	-------------------------------------	--------------	--------------	--------------	--

2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION				
MO01	CAPATAZ	h-h	0.0127		0.15
MO04	PEON	h-h	0.1778		1.32

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000		0.04
			TOTAL NETO DE PARTIDA		1.51
			METRADO DE APOORTE		1.50
			PRECIO UNITARIO DE APOORTE		2.27

1.19A	Eliminación de material al Backfill				
--------------	--	--	--	--	--

1.19A.1	Eliminacion manual dist promedio 30 m.	Rend.	6.00	m3/día	
----------------	---	--------------	-------------	---------------	--

2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79
					Total MO	22.00

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES			0.0300	22.00	0.66
					Total EQ	0.66

			TOTAL NETO DE PARTIDA		22.66
			METRADO DE APOORTE		1.20
			PRECIO UNITARIO DE APOORTE		27.19

1.19A.2	Carguio, acarreo y empuje de material a eliminar al DMI	Rend.	500.00	m3/día	
----------------	--	--------------	---------------	---------------	--

2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
-----------------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

MO01	CAPATAZ		0.43	0.0069	11.58	0.08
MO05	CUADRADOR VIGIA		1.00	0.0160	7.42	0.12
					TOTAL:	0.20
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
EQ04	EXCAVADORA 320		1.00	0.0160	80.34	1.29
EQ10	VOLQUETE		3.00	0.0480	50.17	2.41
EQ07	TRACTOR D6T		1.00	0.0160	88.11	1.41
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES			0.0300	0.20	0.01
					TOTAL:	5.12
					TOTAL NETO DE PARTIDA	5.32
					METRADO DE APOORTE	1.20
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	6.38

1.19A.3	Acarreo adicional d>1 Km de material a eliminar al DMI		Rend.	500.00	m3/día	
2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ		0.14	0.0023	11.58	0.03
MO05	CUADRADOR VIGIA		1.00	0.0160	7.42	0.12
					TOTAL:	0.15
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
EQ10	VOLQUETE		1.00	0.0160	50.17	0.80
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES			0.0300	0.15	-
					TOTAL:	0.80
					TOTAL NETO DE PARTIDA	0.95
					METRADO DE APOORTE	1.20
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	1.14

1.19B	Transporte manuales a distancia máxima 30 m.					
1.19B.1	Transporte manual de ARENA a distancia máxima 30 m.		Rend.	6.00	m3/día	
2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79

					Total MO	22.00
--	--	--	--	--	----------	-------

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		0.0300		22.00	0.66
					Total EQ	0.66

					TOTAL NETO DE PARTIDA	22.66
					METRADO DE APOORTE	1.20
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	27.19

1.19B.2 Transporte manual de RELLENO SELECTO a distancia máxima 30 m. Rend. 6.00 m3/día

2. MANO DE OBRA	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MO01	CAPATAZ	h-h	0.14	0.1905	11.58	2.21
MO04	PEON	h-h	2.00	2.6667	7.42	19.79
					Total MO	22.00

3. EQUIPOS Y MAQUINARIA

EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES		0.0300		22.00	0.66
					Total EQ	0.66

					TOTAL NETO DE PARTIDA	22.66
					METRADO DE APOORTE	1.20
					PRECIO UNITARIO DE APOORTE	27.19

1.20 Barreras rígidas de madera

1.20 Barreras rígidas de madera Rend. 20.00 ml/día

1. MATERIALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
MA45	MADERA TORNILLO	pie2	0.7900	2.50	1.98
MA17	CLAVOS PARA MADERA CC 2", 2 1/2", 3"	Kg	0.2500	2.45	0.61
MA46	CINTA DE SEGURIDAD	rollo	0.1000	7.36	0.74
				TOTAL:	3.33

2. MANO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
------	-------------	--------	-----------	----------	-----------------	-----------

MO01	CAPATAZ	h-h	0.25	0.1000	11.58	1.16
MO03	OFICIAL	h-h	1.00	0.4000	7.42	2.97
MO04	PEON	h-h	1.00	0.4000	7.42	2.97
.	.	.	.		TOTAL:	7.10
.	.	.	.			
3. EQUIPOS Y MAQUINARIA						
. ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	Precio Unitario	SUB TOTAL
EQ13	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.10	0.21
.	.	.	.		TOTAL:	0.21
					TOTAL NETO DE PARTIDA	10.64
					METRADO DE APORTE	1.00
					PRECIO UNITARIO DE APORTE	10.64