

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACION DEL LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE RESERVORIOS EN UN PROYECTO DE SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE, TACNA – 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar

el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autor:

Ozlem Crisel Palacios Cordova

Asesor:

Ing. Neicer Campos Vásquez
<https://orcid.org/0000-0003-1508-6575>

Lima - Perú

Tabla 1 Informe de Similitud.

10/6/23, 18:33

Turnitin - Originality Report - TSP_PALACIOS CORDOVA

Document Viewer

Turnitin Originality Report

Processed on: 03-Jun-2023 10:54-05
 ID: 2188092864
 Word Count: 5980
 Submitted: 1

TSP_PALACIOS CORDOVA By Ozlem Crisel
Palacios Cordova

Similarity Index	
16%	

Similarity by Source	
Internet Sources:	15%
Publications:	6%
Student Papers:	8%

exclude quoted
exclude bibliography
exclude small matches

mode:
quickview (classic) report
print
refresh

download

1% match (Internet from 30-Sep-2022) https://www.ingeniare.cl/index.php?aid=8788&lang=es&option=com_ingeniare&view=va	❏
1% match (Internet from 10-Aug-2022) http://repositorio.uladech.edu.pe	❏
1% match (Internet from 16-Dec-2020) http://www.upb.edu	❏
1% match (Internet from 08-Feb-2021) https://repositorio.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7272/Aplicacion_%20lean_construction_metodologia_last_planner.pdf?isAllowed=y&sequence=1	❏
<1% match (student papers from 14-May-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-05-14	❏
<1% match (student papers from 17-Mar-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-03-17	❏
<1% match (student papers from 20-May-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-05-20	❏
<1% match (student papers from 19-May-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-05-19	❏
<1% match (Internet from 17-Jul-2020) http://repositorio.uladech.edu.pe	❏
<1% match (Internet from 12-Jul-2016) https://www.scribd.com/doc/315109922/habilitacion-tesis	❏
<1% match (Internet from 13-Feb-2023) https://www.scribd.com/document/368800394/TOPOGRAFIA-MARCABAL	❏
<1% match (Internet from 26-Sep-2022) http://tesis.ucsm.edu.pe	❏
<1% match () BOHORQUEZ ALIAGA, PEDRO IVAR. "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE MEDIANTE LA UTILIZACION DE BIODIGESTORES EN EL CENTRO POBLADO EL MIRADOR DISTRITO DE URACA-CASTILLA", UCSM, 2016	❏
<1% match () Antallaca Chipana, Edwin. "Mejoramiento del sistema integral de saneamiento de agua, desagüe, aguas residuales y sistemas de tratamiento de residuos sólidos del Centro Urbano Tacna - distrito de Chumbas - provincia de Parí"	❏

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres Katia Cordova y Oscar Palacios, por su apoyo incondicional a lo largo de estos años, ya que muchos de mis logros son gracias a su esfuerzo. A mis hermanos, Sara, Danner y Manuel Palacios Cordova, por ser una motivación constante en mi vida, sin su aliento muchas veces no hubiera podido seguir adelante. A mi Benito, que me acompaño en muchas alegrías y tristezas, no estás aquí físicamente pero donde te encuentres sé que estas contento y tranquilo. A mis amigos, por estar ahí, muchas veces sin entender lo que hago, pero felices de mis logros. A dios, al Sr de Huanca y a la Virgen del Carmen, por darme claridad y sabiduría en mis momentos más oscuros.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de manera especial a mi asesor Ing. Neicer Campos, por su apoyo y orientación en la elaboración del presente trabajo. También, quiero agradecer a mi alma mater y cada uno de los docentes de la facultad de Ingeniera, por impartir sus conocimientos y experiencias a lo largo de toda mi carrera universitaria. A la empresa, que me brindo el apoyo desde el día uno para la elaboración del presente trabajo.

A mi familia y todas las personas que han sido parte de mi formación profesional y personal, pero en especial a Karina Cristina, por motivarme a culminar con esta etapa académica y seguir motivándome a crecer profesionalmente.

TABLA DE CONTENIDOS

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Informe de Similitud.	2
Tabla 2 Casos de estudio por país y año de publicación.	11
Tabla 3 Cuadro de control de PPC mensual.	43
Tabla 4 <i>Cuadro de control de avance mensual.</i>	44
Tabla 5 Costo de mano de obra Caseta de Filtrado R-A3.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa.....	14
Figura 2 Resumen de obras hidráulicas por laterales.....	19
Figura 3 Cuadro de restricciones.....	21
Figura 4 Cronograma maestro.....	22
Figura 5 Organigrama Frente de Reservorios.....	23
Figura 6 Look ahead semana 01.....	24
Figura 7 Plan semanal 01.....	24
Figura 8 Requerimiento de materiales N° 13.....	25
Figura 9 Reporte Diario.....	26
Figura 10 Plano de planta - Caseta de filtrado A3.....	27
Figura 11 Ejecución de partida trazo, niveles y replanteo preliminar.....	27
Figura 12 Limpieza de terreno con maquinaria - Caseta de filtrado A3.....	28
Figura 13 Excavacion de terreno manual - Caseta de filtrado A3.....	28
Figura 14 Solado para estructuras F'c= 100 kg/cm2 - Caseta de filtrado A3.....	29
Figura 15 Excavación en terreno gravoso con maquinaria R - C.....	29
Figura 16 Porcentaje de plan cumplido - Semana 01.....	30
Figura 17 Plan semanal 02.....	30
Figura 18 Causas de incumplimiento.....	31
Figura 19 Elaboración de concreto 1:10 + 30 PG - Caseta de filtrado R - A3.....	31
Figura 20 Control topográfico durante la ejecución.....	32
Figura 21 Ensayos de calidad elaborados en campo.....	32
Figura 22 Trazo durante la ejecución para colocación de acero para columnas.....	33
Figura 23 Colocación de acero estructural para columnas.....	33
Figura 24 Diseño de mezcla F'c = 210 kg/cm2.....	34
Figura 25 Elaboración de concreto F'c = 210 kg/cm2.....	34
Figura 26 Colocación de concreto F'c = 210 kg/cm2 en zapata.....	35
Figura 27 Diseño de mezcla F'c = 175 kg/cm2 para sobrecimiento.....	35
Figura 28 Control de niveles durante ejecución de sobrecimiento.....	36
Figura 29 Colocación de concreto F'c=175 kg/cm2 para sobrecimiento.....	36
Figura 30 Vibrado de concreto en sobrecimiento.....	37
Figura 31 Curado de concreto posterior al desencofrado.....	37
Figura 32 Asentado de ladrillo king kong.....	38
Figura 33 Plan Semanal 03.....	38
Figura 34 Muro de ladrillo king kong acabado.....	39
Figura 35 Curado de concreto con aditivo.....	40
Figura 36 Plano de estructuras Caseta de filtrado R - A3.....	40
Figura 37 Colocación de acero estructural para viga.....	41
Figura 38 Losa Aligerada de Caseta de filtrado R-A3.....	41
Figura 39 Losa aligerada de caseta de filtrado R-A3.....	42
Figura 40 Calendario valorizado de avance de obra.....	44

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 01 Porcentaje de Plan Cumplido

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional es elaborado con el objetivo de mostrar como la implementación del Last Planner System mejora el proceso de construcción de reservorios del sistema de riego presurizado en el distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna.

Durante mi experiencia laboral adquirida en el proyecto de riego presurizado, se encontraron deficiencias en la programación de actividades para la construcción de los reservorios. Por lo que, se evidencio que solo el ingeniero de producción se encargaba de desarrollar las programaciones de actividades, las cuales presentaban un alto porcentaje de incumplimiento.

Por consiguiente, como objetivo principal se buscó determinar la influencia de la implementación de la herramienta Last Planner System en los procesos de construcción de reservorios, la cual viene siendo utilizada por empresas a nivel nacional e internacional, demostrando su impacto en la ejecución de proyectos de construcción.

Palabras Claves: Lean construccion, plan maestro, last planner system, look ahead, plan semanal, PPC, causas de incumplimiento, análisis de restricciones.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de suficiencia profesional, se evidenciará la experiencia obtenida en la implementación de la herramienta Last Planner System (LPS) en la construcción de reservorios en un sistema de riego presurizado. Se demostrará las funciones y el proceso de implementación del LPS, a través del ingeniero de producción, quien es el responsable de recopilar la información de campo necesaria para que pueda ser trabajada en gabinete conjuntamente con los líderes de grupos de trabajo. Para así, garantizar el compromiso de cumplimiento y evidenciar las restricciones de las actividades a programar, además de supervisar el cumplimiento de los procesos constructivos de los reservorios.

Se opta por el sistema Last Planner (el último planificador) porque este permite cambios fundamentales en la manera como los proyectos son planificados y controlados. El método incluye la definición de unidades de producción y el control del flujo de actividades, mediante asignaciones de trabajo. Adicionalmente facilita la obtención del origen de los problemas y la toma oportuna de decisiones relacionada con los ajustes necesarios en las operaciones para tomar acciones a tiempo, lo cual incrementa la productividad (Botero Botero & Álvarez Villa, 2005).

Por consiguiente, debido a la practicidad de implementación de la metodología, se viene aplicando en diversos países con resultados óptimos. Según Miranda, Torobisco y Gomez (2020) con la aplicación del LPS se ahorró tiempo en la ejecución de las partidas generales en la etapa de acabados en un periodo de 4 semanas, hasta nivelar el retraso inicial estipulado en el cronograma maestro tradicional; asimismo con el control exhaustivo se logró un Porcentaje de Partidas Completadas de 76% de lo planificado inicialmente, lo cual está directamente ligado al aumentado la productividad de trabajadores. Asimismo, se comportó como un sistema que detectó las posibles restricciones con semanas de anticipación y fueron corregidas para que estén lista para iniciar actividad en campo; considerando que se volvió cíclico y repetitivo durante las 6 semanas.

Por otro lado, Miranda (2012), realizo la implementacion de la meodoliga a un proyecto inmobiliario de gran envergadura. Mediante la aplicación del LPS comprobó que se puede genera una programación semanal confiable, ya que previamente se realiza la liberación de restricciones lo cual nos asegura con una buena probabilidad que la actividad será ejecutada. De esta manera se cumple con uno de los principios de la Lean Construction que es la reducción de la variabilidad en los procesos.

De acuerdo a la revision de la literatura realizada por Hoyos y Botero (2018), existen numerosas publicaciones que dan cuenta de la expansión y el fortalecimiento de la metodología del LPS a través del tiempo. A traves de la siguiente tabla se presenta el resumen de los principales resultados encontrados en 116 articulos seleccionados en diversos paises.

Tabla 2 Casos de estudio por país y año de publicación.

Tabla 1 Casos de estudio por país y año de publicación				
Continente	País	Publicaciones por año		
		1996-1999	2000-2009	2010-2016
África	Egipto	-	-	[20]
	Marruecos	-	-	[21]
	Nigeria	-	-	[22], [23]
América	Brasil	[24]-[26]	[27]-[31]	[32], [33]
	Chile	-	[34]-[36]	[37]-[42]
	Colombia	-	[43]	[44]
	Ecuador	-	[45]	-
	Estados Unidos	[46], [47]	[48]-[50]	[51]-[58]
	México	-	-	[59]
	Venezuela	[60]	-	-
	Arabia Saudita	-	[61]	-
Asia	China	-	-	[62], [63]
	Corea del Sur	-	[64], [65]	[66]
	Israel	-	-	[67]
	Libano	-	-	[68], [69]
	Vietnam	-	-	[70]
	Europa	España	-	-
Finlandia	-	-	[72], [73]	
Noruega	-	-	[74], [75]	
Reino Unido	-	[76]	-	
Suecia	-	[77]	-	
Oceania	Nueva Zelanda	-	-	[78]

Fuente: Hoyos y Botero (2018).

La construcción de un sistema de riego presurizado es importante para el distrito de Ite, ya que este distrito se encuentra ubicado al norte del departamento de Tacna, en donde actualmente la población de Ite ha centrado su economía en la agricultura y ganadería. Sin embargo, las escasas precipitaciones en la zona y las condiciones agrestes del suelo exigen a las autoridades locales implementar sistemas de riego, para que los pobladores puedan elevar su capacidad económica y así pueda resultar rentable dedicarse completamente a sus actividades agrícolas y ganaderas.

Este proyecto de sistema de riego presurizado, contempla la mejora a través de la complementación de infraestructura existente mediante la construcción y mejoramiento de reservorios de almacenamiento de geomembranas, mejoramiento de hidrantes, mejoramiento y ampliación de líneas de distribución, y mejoramiento de casetas y sistema de filtrado. El proyecto busca resolver el principal problema de los usuarios de Ite, los bajos niveles de productividad en las unidades agrícolas, los cuales son causados por las deficiencias en el suministro de agua del actual sistema de riego debido al mal diseño de la infraestructura de riego actual.

El sistema de riego presurizado se encuentra conformado por 18 reservorios. Este sistema de riego presurizado inicia con la construcción de un sistema de toma lateral, sistema de descarga y un sistema de limpieza y rebose, la cual está conformada por un buzón que se encargará de captar agua de la red principal. Posteriormente, se realizará la construcción de una caja de ingreso, salida y purga, donde se instalarán válvulas que controlarán el acceso, salida y limpieza del agua hacia el reservorio. Asimismo, se construirá propiamente el reservorio, el cual variará de capacidad de acuerdo a la altitud y cantidad de beneficiarios que se favorecerán de agua para sus cultivos. Por último, se construirá la caseta de filtrado, con el objetivo de distribuir el agua captada hacia los laterales beneficiados.

Para la realización del presente trabajo de suficiencia profesional, se solicitó permiso al representante legal de la empresa INGECOL SUCURSAL DEL PERU SAC, a través de una carta de autorización de uso de información otorgada por la Universidad privada del norte. La empresa se fundó en Bucaramanga, Colombia e

inicio sus actividades en el año 2004, desarrollando proyectos importantes en territorio

colombiano en el sector construcción. Actualmente, la empresa opera a nivel internacional específicamente en Panamá y Perú.

La empresa INGECOL SUCURSAL DEL PERU SAC., se constituyó en Perú en el año 2004, Aportando soluciones en el área de la construcción a entidades públicas y privadas. Cuenta con un gran equipo de talento internacional multidisciplinario lo que la hace competitiva dentro del territorio nacional. De igual manera, se encuentran comprometidos con la satisfacción de clientes, empleados y proveedores, a través de la aplicación de estándares internacionales de calidad (ISO 9001), medio ambiente (ISO 14001), seguridad y salud laboral (ISO 18001) y antisoborno (ISO 37001).

En la actualidad, se encuentra ejecutando proyectos de edificación, carreteras y saneamiento en los departamentos de Ica, Lambayeque, Lima, Tacna y Juliaca. n la figura N°1, se muestra el organigrama del proyecto donde me encontraba desempeñando el cargo de asistente de producción.

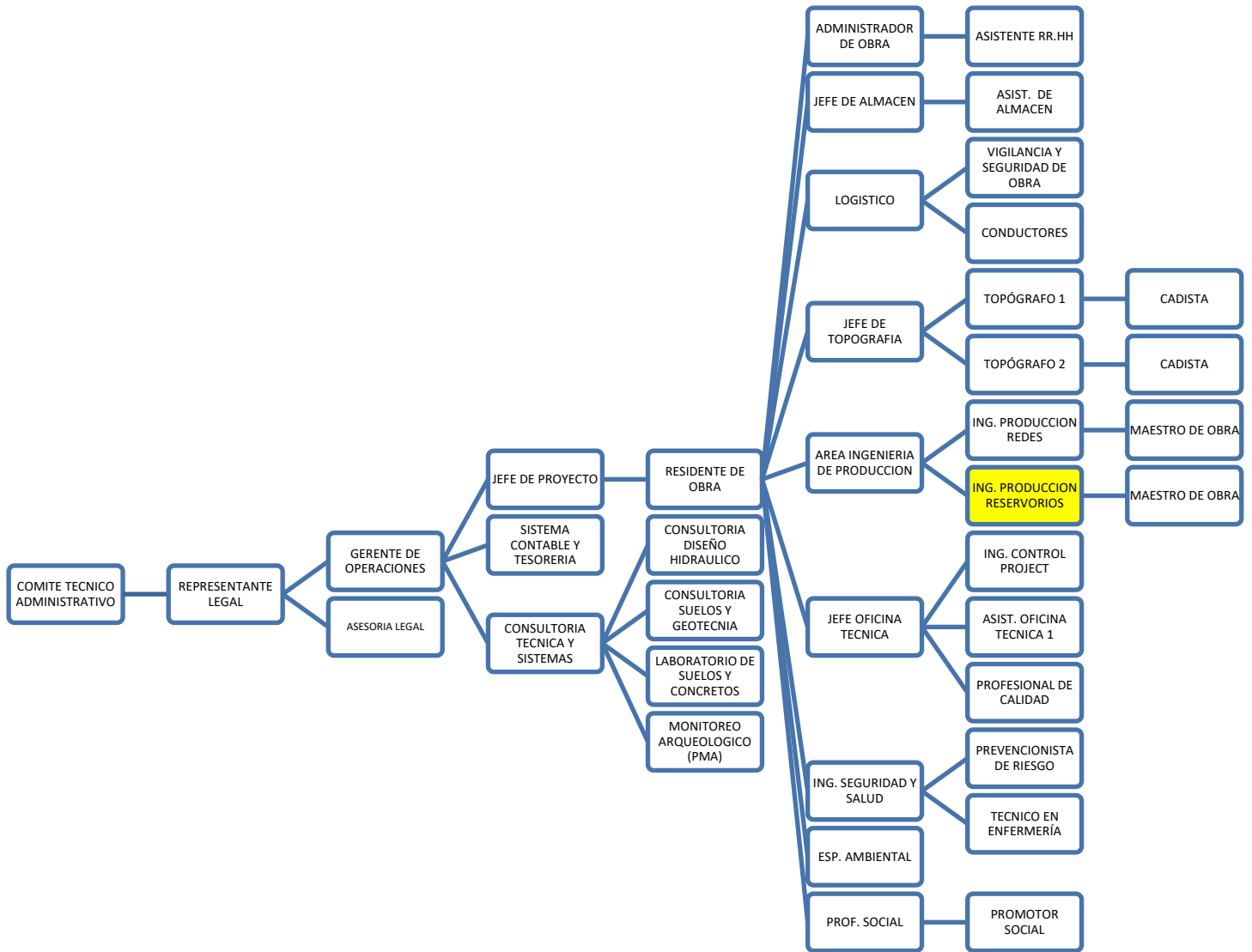


Figura 1 Organigrama de la empresa.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Los reservorios o tanques contenedores de líquido, son estructuras que tienen como propósito principal reservar y controlar fluidos de cualquier tipo. El uso más habitual es en el sistema de abastecimiento de agua potable. Sin embargo, también es importante su aplicación en los sistemas de riego. Estas estructuras se dividen en dos categorías: reservorios soportados en tierra y reservorios elevados. Los soportados en tierra suelen ser de concreto armado, concreto pre esforzado y acero. Los tanques elevados son soportados por torres estructurales, las cuales pueden ser aperticadas o tipo fuste (Cusimayta Gonzales & Velarde Salazar, 2019).

Lean Construcción, filosofía que se centra en la gestión de la producción de la construcción, teniendo como objetivo principal minimizar o eliminar las actividades que no incrementan el valor del proyecto y maximizar las que sí lo hacen. Debido a esto, se centra principalmente en desarrollar herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice las actividades innecesarias (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014).

Plan Maestro, se ubica en el primer nivel de jerarquía del LPS lo cual se define como lo que debe realizarse. Los proyectos de construcción, cuentan con una planificación general, la cual tiene diferentes denominaciones, Programa Maestro de Obra, plan general, etc. Este se desarrolla según los objetivos generales identificados y programados de manera inicial. Este plan establece fechas a los objetivos planteados, es decir, dispone las metas del proyecto. Las actividades de duración despreciable son consideradas como acontecimientos, si un acontecimiento es especialmente importante se denominará hito. Entonces, el plan maestro nos sirve para identificar los hitos de control de nuestro proyecto (Portillo Yopez, 2015).

Last Planner System, sistema desarrollado a inicios de la década de los noventa por Glenn Ballard y Greg Howell, se origina como una herramienta enmarcada en los principios de la filosofía lean construction, y propone un sistema

de planificación y control de la producción que busca maximizar el valor del proceso constructivo y

disminuir la incertidumbre y variabilidad en el flujo de trabajo para alcanzar compromisos confiables (Hoyos Restrepo & Botero Botero, 2018).

Look Ahead o Plan Intermedio, es una herramienta que deriva el plan maestro, se ubica en el segundo nivel de la jerarquía en la planificación. El look ahead o plan intermedio engloba intervalos de 5 a 6 semanas. Las actividades se examinan a mayor detalle, lo que permite identificar las subtarear requeridas para su realización, lo cual se puede identificar como restricciones. Se busca reducir la incertidumbre del proceso constructivo, al determinar con anticipación las restricciones de las actividades, para eliminarlas y asegurar vía libre para la ejecución e inicio oportuno de las asignaciones (Hoyos Restrepo & Botero Botero, 2021).

Plan semanal, es un proceso colaborativo, representa la última fase de planificación a corto plazo y presenta el mayor nivel de detalle antes de la ejecución de las actividades. En este proceso participan los subcontratistas, maestros, profesionales de la obra y personal de soporte como el almacenista o el encargado de seguridad y salud en el trabajo. Se enfoca en dos aspectos: La evaluación del trabajo concertado para la semana anterior, y la programación de las asignaciones para la semana siguiente, donde además de fijar fechas de comienzo y fin, se define el porcentaje específico de la actividad a realizar y el responsable de esta; además, se discute acerca de la disponibilidad de recursos materiales y humanos en las unidades de actuación (Hoyos Restrepo & Botero Botero, 2021).

Porcentaje de Asignaciones Completadas o Porcentaje Plan Completado (PAC o PPC), Se encarga de medir la relación entre las actividades realizadas y las actividades planificadas. Este indicador se utiliza para evaluar la eficacia de la planificación y la productividad. Se puede considerar un buen desempeño cuando se obtiene un 80% de PPC y por debajo se considera un bajo desempeño (Botero Botero & Álvarez Villa, 2005).

$$PPC = \frac{\text{Total de actividades realizadas}}{\text{Total de actividades planificadas}} \times 100 \quad (1)$$

Causas de incumplimiento, son las razones, que frecuentemente se expresan en porcentajes, que originan los incumplimientos y se pueden dividir en agentes internos y agentes externos, de acuerdo a su procedencia. Los agentes internos corresponden a aspectos organizacionales y factores humanos que pueden ser manejados por el personal que dirige el proyecto; los agentes externos son aquellos que no están bajo el control de la organización (Hoyos Restrepo & Botero Botero, 2021).

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Actualmente en Perú, la empresa INGECOL SUCURSAL DEL PERU SAC se encuentra desarrollando proyectos de construcción de gran envergadura en diversos departamentos del Perú. Dentro de la línea de negocios que desarrollan en el país, brindan los servicios de saneamiento, edificaciones, vías y asesoría. La empresa donde desempeñe el cargo de Ingeniero de Producción, realizó una convocatoria de trabajo masiva a través de sus redes sociales, medio por el cual realizó la postulación a la empresa y a través de un proceso de selección quedo admitida para el cargo.

El proyecto, Mejoramiento del servicio de agua para riego en el distrito de Ite, Tacna, cuenta con dos frentes de trabajo; Redes, abarca la distribución, tendido de tuberías y la colocación de válvulas y accesorios; Reservorios, se encarga de las obras civiles del proyecto. Cada frente de trabajo se encuentra liderado por un ingeniero de producción, el cual tiene como objetivo dirigir la ejecución del proyecto de acuerdo al expediente técnico e implementar las herramientas necesarias para cumplir con los hitos del plan maestro.

En primer lugar, al llegar a las oficinas del proyecto se solicitó una reunión con el jefe de proyectos, jefe de oficina técnica e ingeniero del frente de redes, donde se realizó la entrega del expediente técnico completo y un estatus del estado actual de las actividades. A partir de recibir este estatus, se generó un plan de acción para iniciar con la implementación del sistema last planner system.

En este contexto, se pudo analizar que, debido a la utilización del sistema tradicional de planeamiento en el frente de reservorios se evidencio un problema muy recurrente, ya que no se contaba con un líder o ingeniero de producción que se encargue de realizar el control, programación y plan de trabajo de las actividades a ejecutar donde se permita evidenciar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. En los siguientes párrafos se evidenciará el proceso de análisis e implementación de las herramientas del sistema last planner system.

El informe técnico señaló que el proyecto consta de la construcción de diez reservorios de almacenamiento y ocho mejoramientos de reservorio de almacenamiento, los reservorios incluyen la construcción y ampliación de casetas de filtrado, construcción de cajas de ingreso, limpieza y salida, construcción de buzones y construcción de hidrantes. Después de este reconocimiento en gabinete, se solicitó un recorrido del proyecto con los encargados de campo; maestro de obra y topógrafo del frente de redes, en donde se verificaron los siguientes sectores de trabajo;

Lateral de Riego	LATERAL DE RIEGO						RESERVORIO		CABEZAL DE FILTRADO		
	Longitud de Tubería - Distribucion	Longitud de Tubería - Aduccion	Caudal Total de Riego L/s	Cantidad de Usuarios	Cantidad de hidrantes	Hectareas bajo Riego Ha	Capacidad de Reservorio M3	Dimensiones de Reservorio	superficie filtrante cm2	Número de filtros	diametro filtro
A1	2+336.00	0+99.70	15.60	6	6	23.52	1059.44	25X25	8100	5	2"
A2	2+266.00	0+50.29	21.67	12	12	32.68	1669.84	30X30	9720	6	2"
A3	2+711.00	0+202.53	30.85	5	5	46.52	2420.24	35X35	16200	5	4"
B1	1+457.00	0+88.44	16.47	4	4	24.83	1329.18	30X25	8100	5	2"
B2	2+095.00	0+87.80	30.63	10	10	46.19	2420.24	35X35	16200	5	4"
C	6+104.00	0+111.37	87.87	40	40	132.49	6131.54	55X50	38880	12	4"
DA	6+150.00	0+78.84	119.89	28	28	180.76	7511.96	60x60	29160	9	4"
DB	1+561.00	03+399.83	33.57	11	11	50.61	2420.24	35X35	16200	5	4"
EA	5+707.00	0+130.52	99.43	30	30	149.91	6821.84	55X55	22680	7	4"
EB	2+245.00	0+329.83	40.38	7	7	60.88	2830.23	40X35	19440	6	4"
FA	3+629.00	0+76.52	47.89	13	13	72.20	3027.52	40x40	22680	7	4"
FB	4+674.00	03+173.07	87.18	20	20	131.44	6131.54	50X30	38880	12	4"
GP	4+014.00	0+79.92	66.60	27	27	100.41	4341.04	45X45	32400	10	4"
GE	3+433.00	0+261.41	76.46	9	9	115.29	5511.44	50X50	35640	11	4"
HI1	5+122.00	03+087.44	76.40	23	23	115.19	5179.59	60X35	35640	11	4"
H3	2+183.00	0+385.96	36.56	9	9	55.12	2420.24	35X35	16200	5	4"
J1 2	5+269.00	0+67.87	99.78	22	22	150.45	6821.84	55X55	22680	7	4"
J 3	2+355.00	0+925.78	19.20	7	7	28.95	1867.15	40X25	9720	6	2"

Figura 2 Resumen de obras hidráulicas por laterales.

Con la información recogida de campo se pudo evidenciar que no se tenía un plan de trabajo establecido, se encontraron restricciones en siete de diez reservorios a construir y en los reservorios de mejoramiento no se tenía claro la relación de porcentaje de afirmado para la conformación de terraplenes, a consecuencia de esto se elevó una consulta por cuaderno de obra con el especialista estructural de la entidad y contrata. Era importante el desarrollo de un informe de restricciones, ya que muchas de las estructuras a construir se encontraban dentro de propiedad privada y la intervención de la relacionista comunitaria era importante para establecer una conciliación con los agricultores para la liberación de los sectores de trabajo.

También, se realizó una reunión con el jefe de logística para verificar el stock de materiales para la ejecución de trabajos de obras civiles y movimiento de tierras, lo que evidencio que no se contaba con materiales en stock, tampoco con una orden de compra o requerimiento de materiales. Visto lo expuesto, no se podía ejecutar trabajos de obras civiles durante las dos primeras semanas, por lo que se realizó un metrado general del proyecto, para iniciar con el proceso de requerimientos de insumos.

Por otra parte, se realizó una convocatoria masiva en la zona en busca de mano de obra, ya que no se contaba con cuadrillas de trabajo establecidas, pero al encontrarnos en un distrito dedicado a la agricultura y ganadería, no se contaba con mano de obra calificada para construccion civil en la zona, la categoría máxima encontrada fue de oficiales. Debido a esto, se inició un reclutamiento de mano de obra en exteriores del distrito de Ite para la conformación de cuadrillas de trabajo.

En la figura 03 se muestran las restricciones generales con las que contaba el proyecto en ese momento. Este análisis nos ayudó a identificar los sectores de trabajos libres para el inicio de actividades y reconocer los sectores donde era necesario la intervención de otras áreas.

ITEM	DESCRIPCION	RESTRICCIONES	
		RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.01	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-A1)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.01.01	RESERVORIO		SE ENCONTRÓ ROCA
01.02	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-A2)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.02.01	RESERVORIO		SE ENCONTRÓ ROCA
01.03	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-A3)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.03.01	RESERVORIO		RELLENO
01.04	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-B1)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.04.01	RESERVORIO		PASA POR LA NUEVA VIA
01.05	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-B2)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.05.01	RESERVORIO		
01.06	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-C)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.06.01	RESERVORIO		
01.07	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-DA)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.07.01	RESERVORIO		SE ENCONTRÓ ROCA
01.08	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-DB)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.08.01	RESERVORIO		PROPIEDAD PRIVADA - REUBICACION
01.09	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-EA)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.09.01	RESERVORIO		CONSULTA % AFIRMADO
01.10	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-EB)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.10.01	RESERVORIO		CONSULTA % AFIRMADO
01.11	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-FA)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.11.01	RESERVORIO	ZONA ARQUEOLOGICA	REUBICACION
01.12	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-FB)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.12.01	RESERVORIO		CONSULTA % AFIRMADO
01.13	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-GP)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.13.01	RESERVORIO	PROPIEDAD PRIVADA	
01.14	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-GE)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.14.01	RESERVORIO	PROPIEDAD PRIVADA DE MATEO DAVILA RI	INGRESAR CON TOPOGRAFIA
01.15	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-HI1)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.15.01	RESERVORIO	UBICACIÓN DE CASETA EN UN BOTADERO	INGRESAR CON TOPOGRAFIA
01.16	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-H3)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.16.01	RESERVORIO		CONSULTA % AFIRMADO
01.17	CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-J12)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.17.01	RESERVORIO	PROPIEDAD PRIVADA	
01.18	MEJORAMIENTO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO (R-J3)	RESTRICCION SOCIAL	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
01.18.01	RESERVORIO	PROPIEDAD PRIVADA	CONSULTA % AFIRMADO

Figura 3 Cuadro de restricciones.

Habiendo completado la primera visita a campo y el tratamiento de la información en gabinete, se procedió a implementar una oficina desocupada, en la cual se llevará a cabo las sesiones Lean, lo cual permitirá que podamos reunirnos de manera diaria y semanal para identificar las debilidades e implementar mejoras.

Para empezar el desarrollo del sistema de planificación, revise junto al maestro de obra civiles y al maestro de topografía el cronograma o plan maestro del proyecto, verificamos los 18 hitos que señalaban la entrega de los reservorios. Cada reservorio tiene un plazo de ejecución de 45 días aproximadamente, podía variar el plazo de ejecución debido a que, la excavación podría contener mayor cantidad de material de eliminación, los reservorios variaban de capacidad de almacenamiento y había cuatro tipos de casetas de filtrado. Las otras estructuras eran típicas, por lo que no variaban de tamaño.

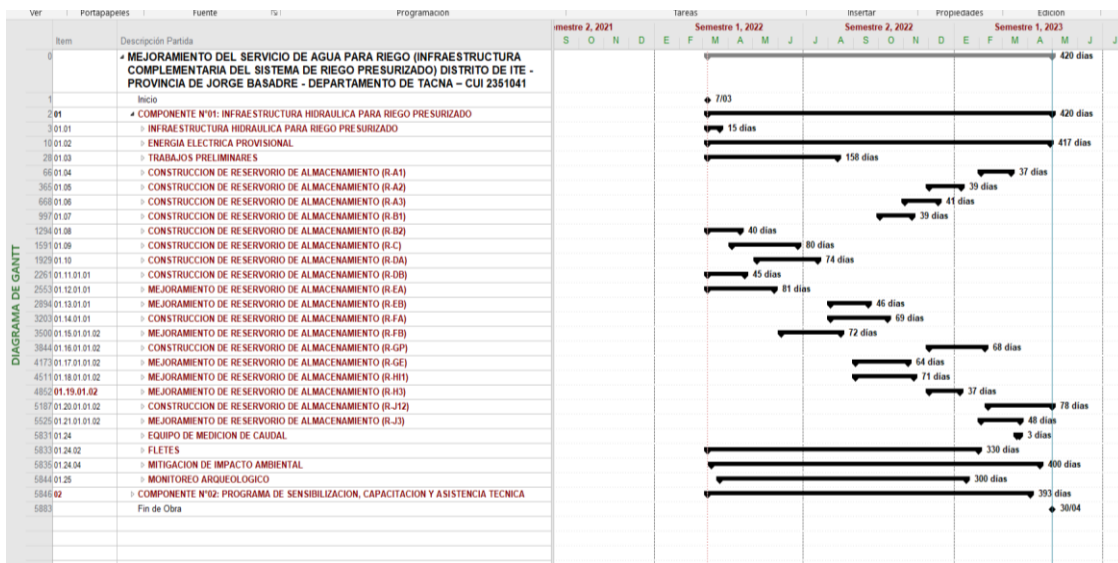


Figura 4 Cronograma maestro.

Con esta información, iniciamos la elaboración del look ahead a cuatro semanas. Ya que aún no se podía iniciar con el mejoramiento de los reservorios construidos debido a que se tenía que sustentar el cambio de porcentaje de afirmado en la conformación de terraplén, por lo que, de acuerdo a nuestro cuadro de restricciones, iniciamos con la planificación de actividades para la construcción de reservorios de almacenamiento R – A3, R – B2 y R – C.

En el R – A3 se tenía por construir un reservorio de 25 m x 25 m, caseta de filtrado de 4.5 m x 9.00 m, caja de ingreso, limpieza y salida, buzón y un hidrante. Para la primera semana se planifico trabajar con una cuadrilla en movimientos de tierras, conformado por un topógrafo, dos ayudantes, una retroexcavadora, un tractor

y un volquete, los cuales realizaron trabajos de excavación masiva con maquinaria en el R – B2 y R – C ya que se encontraban cerca uno del otro. En obras civiles se implementó una cuadrilla de tres peones para realizar trabajos de excavación manual, además de implementar las áreas de habilitación de materiales.

El look ahead nos permitió planificar la construcción de la caseta de filtrado y la construcción de las cajas en el R – A3, en equipo identificamos las limitaciones y restricciones que podrían surgir durante la ejecución de las actividades. En ese momento se identificó la falta de materiales, maquinaria y mano de obra, por lo que se planteó la conformación de las cuadrillas de trabajo, detallada en la figura 04, para las actividades a ejecutar.

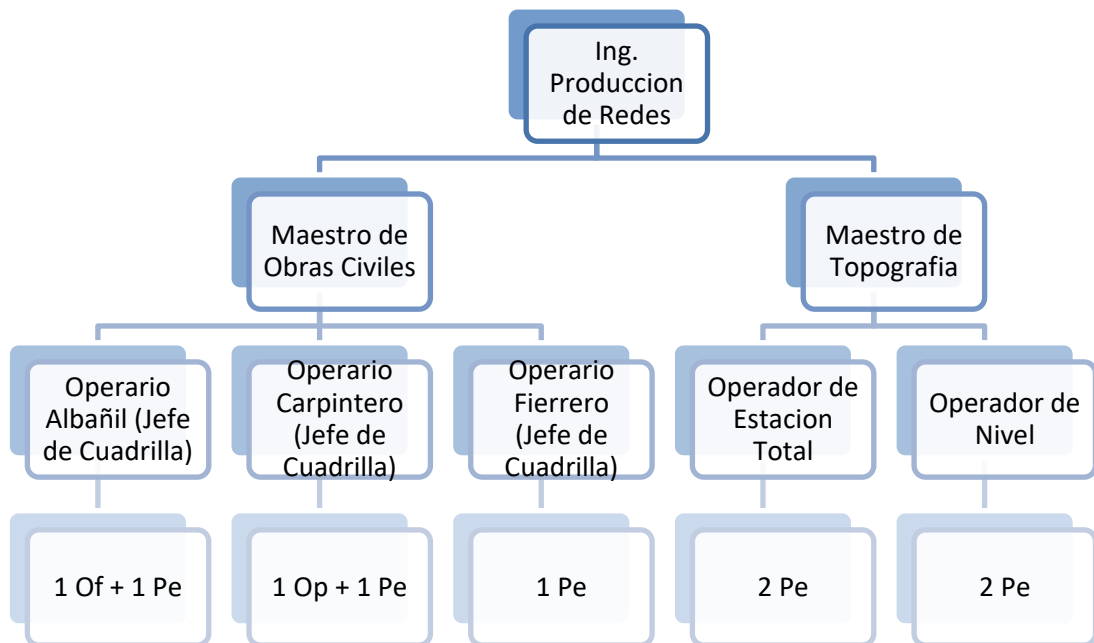


Figura 5 Organigrama Frente de Reservorios.

LOOKAHEAD 4 SEMANAS

Página: 1

CODIGO DE PROYECTO	NOMBRE DE PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE, TACNA										ÁREA LÍQUIDA		ÁREA ÚTIL		MÓD. REGISTRO		
												CLIENTE		UBICACIÓN		UBICACIÓN		
		Actividad	COMENTARIOS	Equipo	Materia	Unidad	Cantidad	Ratio Meta	Ratio de Programación	Fecha de Inicio Planeada	Fecha de Término Planeada	Duración (días)	L	M	M	J	V	S
	CASITA DE FILTRADO-03																	
	TRABAJOS PRELIMINARES																	
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL			m2	49.59	49.59	40	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR			m2	49.59	49.59	500	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION			m2	49.59	49.59	500	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
	EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO CMAQUINARIA			m3	14.34	14.34	100	10-Ene-23	10-Ene-23	1 d		x						
	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Y EQ. LIVIANO			m3	8.18	8.18	70	13-Ene-23	13-Ene-23	1 d						x		
	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Y EQ. LIVIANO			m3	0.92	0.92	15	13-Ene-23	14-Ene-23	2 d						x	x	
	SOLADO PARA ESTRUCTURAS F'c=100 KG/CM2 E=4"			m2	1.92	1.92	80	14-Ene-23	14-Ene-23	1 d							x	x
	EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO CMAQUINARIA																	

Figura 6 Look ahead semana 01

Para la elaboración del plan semanal, se tomó en cuenta el orden de los procedimientos constructivos, el stock de los materiales y los trabajos que se venían ejecutando. Se realizó el metrado de las partidas a ejecutar para iniciar con el requerimiento de materiales. Debido a que el proceso de compra tenía un plazo de atención de quince días, se priorizó las excavaciones y se proyecta el plan semanal.

REGISTRO GESTION DE PROYECTOS											REVISION: 0						
Plan Semanal											FECHA: 0						
CODIGO DE PROYECTO											Pagina: 1						
235101											NRO. REGISTRO						
NOMBRE DE PROYECTO											ITE - TACNA						
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA											SEMANA 1						
Actividad	Equipo	Materia	Unidad	Cantidad	Ratio Meta	Ratio de Programación	Fecha de Inicio	Fecha de Término Planeada	Duración (días)	L	M	M	J	V	S	D	
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL			m2	49.59	49.59	40	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR			m2	49.59	49.59	500	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION			m2	49.59	49.59	500	9-Ene-23	9-Ene-23	1 d	x							
EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO CMAQUINARIA			m3	14.34	14.34	100	10-Ene-23	10-Ene-23	1 d		x						
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Y EQ. LIVIANO			m3	8.18	8.18	70	13-Ene-23	13-Ene-23	1 d						x		
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO Y EQ. LIVIANO			m3	0.92	0.92	15	13-Ene-23	14-Ene-23	2 d						x	x	
SOLADO PARA ESTRUCTURAS F'c=100 KG/CM2 E=4"			m2	1.92	1.92	80	14-Ene-23	14-Ene-23	1 d							x	x
EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO CMAQUINARIA																	

Figura 7 Plan semanal 01.

IMPLEMENTACION DEL LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE RESERVORIOS EN UN PROYECTO DE SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE, TACNA – 2023.

Se envió el requerimiento número trece al jefe de oficina técnica, junto al look ahead de cuatro semanas. Este requerimiento era un proyectado para ejecutar las cajas de ingreso, limpieza, salida, caseta de filtrado del reservorio R – A3.

INGECOL SUCURSAL DE PERU SAC		GESTION DE PROYECTOS		Código:	INGECOL.GAD.FR.0006				
REQUERIMIENTO DE MATERIALES FUERA DE RUTINA Y EQUIPOS		Fecha Req:	N° REQ:	Fecha:	13				
FECHA REQ:		N° REQ:	AREA DE CONTRATO						
19-May-23		13	PRODUCCION-RESERVORIO						
NOMBRE PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE – TACNA		FECHA REQ:		N° REQ:	SOL. INTERNA				
		19-May-23		13	Nº 5.1.: 00-013				
ITEM	COD. S10	CANT.	UNID.	DESCRIPCION MATERIAL / EQUIPO	FECHA DE REQUERIMIENTO	FECHA NECESARIA EN OBRA	PARTIDA DE CONTROL	DESTINO ESPECIFICO	OBSERVACIONES
		2	unid	EQUIPOS					
				anillo					
		50	unid	MATERIALES					
		50	unid	acero 1/4					
		50	unid	acero 3/8					
		50	unid	acero 1/2					
		20	gr	alambre galvanizado					
		10	m2	laminado					
		30	m3	hormigon					
		50	m3	arena clasificada de 10"					
		200	kg	alambres #16					
		200	kg	alambres #8					
		25	m2	laminado					
		350	m2	laminado					
		10	m3	plancha #4"					
		5	caja	caja de 2"					
		4	caja	caja de 1 1/2"					
		4	caja	caja de 3"					
		4	caja	caja de 4"					
		5	caja	caja de corte de acero 6 1/4"					
		10	caja	caja de corte de acero 7"					
		5	caja	caja de corte de acero 7 1/4"					
		5	caja	caja para tornos					
		5000	unid	ladrillo					
		650	unid	ladrillo de boca					
		5	caja	caja					
		40	unid	tubo pvc 3/4"					
				MADERA					
		95	unid	tablas de 2x2					
		155	unid	tablas de 2x2					
		15	unid	tablas de 4x4					
		20	unid	tablas de 4x4					
		60	unid	tar clavelino					
		100	unid	tablas de 1x20mm					
				RECOMENDADAS					
		4	unid	plancha de zinc					
		4	unid	plancha de zinc					
		1	unid	TUBO 1/2" X3M ACERADO					
		1	unid	TUBO 3/4" X3M ACERADO					
		4	unid	barra					
		4	unid	barra					
		2	unid	anillo					

SOLICITANTE OZLEM PALACIOS	ALMACEN ANIBAL TANTALEAN	OFICINA TECNICA EDGAR PEREZ	JEFE DE PROYECTO AMERICA RODRIGUEZ
-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

Figura 8 Requerimiento de materiales N° 13.

Para el registro de los porcentajes de actividades completadas diarias se realizó la implementación de reportes diarios para evidenciar de manera detallada las actividades realizadas durante el día, el consumo de materiales y el uso de mano de obra.

IMPLEMENTACION DEL LAST PLANNER SYSTEM PARA MEJORAR EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE RESERVORIOS EN UN PROYECTO DE SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE, TACNA – 2023.

DAILY REPORT - REPORTE DIARIO DE TRABAJO													Fecha:				
													16/01/2023				
													Type de Trabajo:				
													Doc. de Control de Gestión				
													Daily Report Rev.1				
Contratista:		Proyecto:		Residente de Obra:			Cliente:		Horas:			8.50					
Descripción:		Ubicación:		Maestro de Obra:													
MANO DE OBRA DIRECTA																	
Item	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	FREENTE AREA GEOGRAFICA (A)	CANTIDAD DE MOD	TOTAL DE HORAS (HM)	CATEGORIAS												
					D01	D02	D03	D04	D05	D06	D07	D08	D09	D10	D11	D12	D13
					ENCARGADO DE OBRA	INGENIERO DE PRODUCCION ASISTENTE	INGENIERO DE CALIDAD ASISTENTE	ADMINISTRADOR, ALMACENERO, LOGISTICO, ASISTENTE	PREVISIONIST A SSSOMA	CONDUCTOR	CAPTALZ	TOPOGRAFO	OPERARIO	OFICIAL	PEON	VIDA	
01.10.02.02	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA	R-DA	0.4	3.40		0.20						0.20					
01.10.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	R-DA	0.8	6.80		0.20						0.20	0.40				
01.10.02.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	0.8	6.80		0.20						0.20	0.40				
01.06.06.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	0.6	5.10		0.20						0.20	0.20				
01.06.06.03	CONCRETO C.H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS	R-DA	5.7	48.53			0.25					0.20		3.00		2.00	
	SUB TOTAL		8.3	70.1	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	0.0	2.0	0.0	
EQUIPOS																	
Item	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	FREENTE AREA GEOGRAFICA (A)	CANTIDAD DE EQ	TOTAL DE HORAS (HM)	CATEGORIAS										COMENTARIOS, ESPECIFICACIONES, CARACTERISTICAS, NOTAS, INFORMACION IMPORTANTE		
					E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	E10			
					AMOLADORA	VIBRADOR	MEZCLADORA	TROZADORA	TALADRO	CIRCULAR	PRON COMPACTADOR	GENERADOR	BOMBA DE AGUA	VEHICULOS Y EQUIPOS DE INTERES			
01.10.02.02	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA	R-DA	0.0	0.00													
01.10.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	R-DA	0.0	0.00													
01.10.02.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	0.0	0.00													
01.06.06.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	0.0	0.00													
01.06.06.03	CONCRETO C.H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS	R-DA	3.0	25.50			1.00	1.00	1.00			1.00					
	SUB TOTAL		3.0	25.5	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0		
MATERIALES																	
Item	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	FREENTE AREA GEOGRAFICA (A)	TIPO / BLS	CATEGORIAS										COMENTARIOS, ESPECIFICACIONES, CARACTERISTICAS, NOTAS, INFORMACION IMPORTANTE			
				M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10				
				CEMENTO	ARENA FINA (M3)	ARENA GRUESA (M3)	PIEDRA CHANCADA (M3)	HORMIGON (M3)	ACERO 14 (KG)	ACERO 3B (KG)	ACERO 1/2 (KG)	ACERO 5/8 (KG)	LADRILLO				
01.10.02.02	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA	R-DA	-														
01.10.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	R-DA	-														
01.10.02.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	-														
01.06.06.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	R-DA	-														
01.06.06.03	CONCRETO C.H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS	R-DA	17.899					7.423									
	SUB TOTAL		17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Act	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE (METRADOS)	PARTIDA DE CONTROL	CANTIDAD	UND	PRODUCCION	NOTAS SOBRE LA PRODUCCION											
1	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA PARA RESERVORIO	RESERVORIO	3,468.392	m3	307.440	9%											
2	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	RESERVORIO	7,528.090	m2	937.660	12%											
3	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	RESERVORIO	7,528.090	m2	937.660	12%											
4	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	CASETA DE FILTRADO	49.590	m2	7.830	16%											
5	CONCRETO C.H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS C/IMPENMEABILIZANTE	CASETA DE FILTRADO	3,190	m3	4.688	147%											
6																	
7																	
8																	
OCURRENCIAS: COMENTARIOS U OBSERVACIONES FINALES RESPECTO A RESTRICCIONES, AFECTACIONES, INCIDENTES U OTRAS INFORMACIONES DE INTERES																	

Figura 9 Reporte Diario.

La programación de trabajos presentada a oficina técnica para la semana 01, sirvió para para evaluar las restricciones de trabajos, para programar el uso de equipos y maquinarias, la distribución del personal de manera adecuada, programar las visitas del área de calidad para los ensayos correspondientes e informar a la supervisión las actividades que se ejecutarían durante la semana. Gracias a esto, se programaron las siguientes actividades:

Trazo, niveles y replanteo preliminar: Se realizó la verificación de las dimensiones de la caseta de filtrado con oficina técnica y se procedió a entregar las copias de planos firmados a los maestros de obra. Se informo a la supervisión el ingreso al área de trabajo para realizar los protocolos de liberación. En esta actividad, se envió la cuadrilla de topografía con estación total y tres peones.

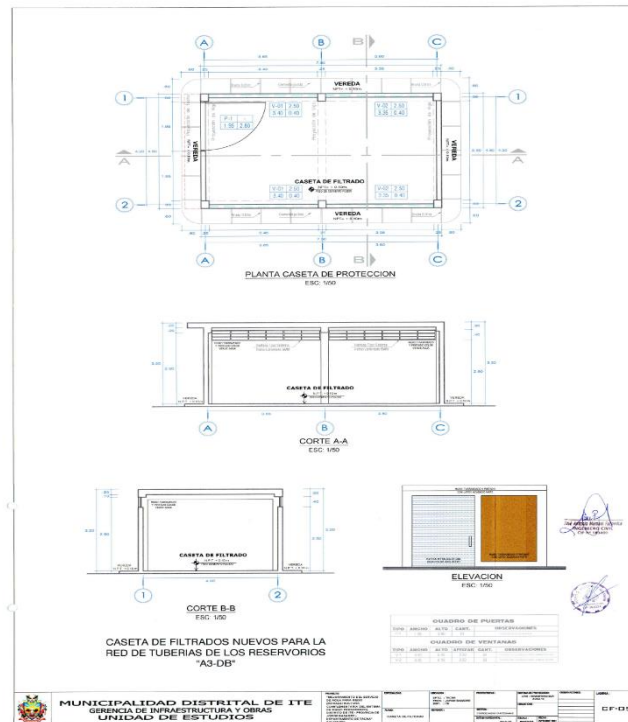


Figura 10 Plano de planta - Caseta de filtrado A3.



Figura 11 Ejecución de partida trazo, niveles y replanteo preliminar.

Limpieza de terreno manual y excavación de terreno gravoso c/n maquinaria, posterior al trazo del terreno se observó que el área a construir no era uniforme y que el tipo de suelo era inestable para realizar una excavación con maquinaria. Por lo que se optó por realizar la limpieza con la maquinaria y excavación manual.



Figura 12 Limpieza de terreno con maquinaria - Caseta de filtrado A3.

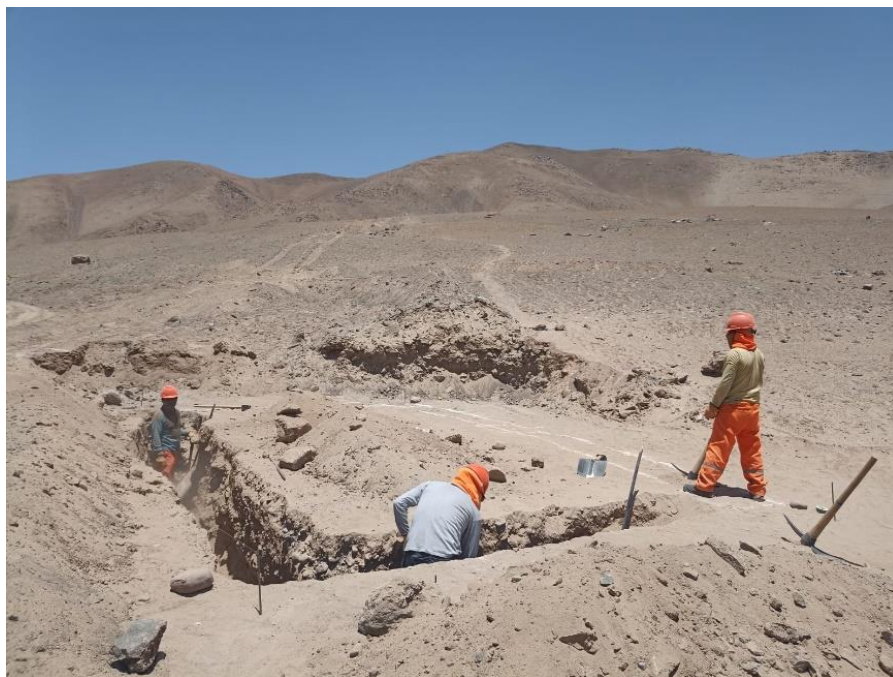


Figura 13 Excavacion de terreno manual - Caseta de filtrado A3.

Solado para estructuras $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, para la ejecución de esta partida se utilizó una cuadrilla de albañilería.



Figura 14 Solado para estructuras $F'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ - Caseta de filtrado A3.

Excavación en terreno gravoso con maquinaria, se ejecutó esta partida en el R – C, se envió la cuadrilla de topografía para el control de excavación.



Figura 15 Excavación en terreno gravoso con maquinaria R - C.

En la semana 02, se realizó el porcentaje de plan cumplido de la semana 01, en la cual se obtuvo 88% de actividades cumplidas y 12% de actividades incumplidas, las causas de incumplimientos fueron de equipos, el tractor no funcionó tres días por falla mecánica y en la zona no se contaba con un mecánico, las medidas correctivas planteadas fueron, trabajar el día domingo y horas extras durante la semana.

PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO															Pagina: 1	
235101		AREA / DPTO PRODUCCION													NO. REGISTRO	
NOMBRE DE PROYECTO		CLIENTE INGENCO S.A.													UBICACION	
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO		SEMANA 1													ITE - TACNA	
Actividad	Unidad	Cantidad	L	M	M	J	V	S	D	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA		
			09	10	11	12	13	14	15							
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	49.59	x							X						
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	49.59	x							X						
CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	m2	49.59	x							X						
EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA	m3	14.34		x						X						
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	8.18					x			X						
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRES	m3	0.92					x	x		X						
SOLADO PARA ESTRUCTURAS FC=100 KG/CM2 E=1	m2	1.92					x	x		X						
EXCAVACION EN TERRENO GRAVOSO C/MAQUINARIA	m2		x								x	EQUIPOS	EL TRACTOR NO ESTUVO EN FUNCIONAMIENTO TRES DIAS POR FALLA MECANICA	TRABAJAR LOS DOMINGOS Y HRS EXTRAS		
										7	1					
										88%	12%					

Figura 16 Porcentaje de plan cumplido - Semana 01.

Al mismo tiempo, se elaboró el plan semanal 02, teniendo en cuenta las restricciones sucedidas en la semana 01 y las posibles restricciones en la semana 02. Con esta información se actualizan las causas de incumplimiento y se presenta ante la jefatura y residencia.

REGISTRO GESTION DE PROYECTOS											REVISION: 0						
Plan Semanal											FECHA: 0						
CODIGO DE PROYECTO											Pagina: 1						
235101											NRO. REGISTRO						
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA											UBICACION: ITE - TACNA						
Actividad	Equipo	Material	Unidad	Cantidad	Ratio Meta	Ratio de Programacion	Fecha de Inicio	Fecha de Término Planeada	Duración (dias)	SEMANA 2							
										L	M	M	J	V	S	D	
CONCRETO C/H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS C/IMPERMEABILIZANTE			m3	4.08	25.00	4.97	16-Ene-23	17-Ene-23	2 d	x	x						
CONCRETO FC=175 KG/CM2 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS E=0.15M C/IMPERMEABILIZANTE			m3	1.04	20.00	1.09	18-Ene-23	18-Ene-23	1 d			x					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS			m2	13.92	12.00	8.48	18-Ene-23	18-Ene-23	1 d			x					
CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS C/IMPERMEABILIZANTE			m3	0.96	25.00	1.15	17-Ene-23	18-Ene-23	2 d			x	x				
ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60			kg	38.56	250.00	40.30	16-Ene-23	17-Ene-23	2 d	x	x						
ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60			kg	247.38	250.00	252.91	16-Ene-23	17-Ene-23	2 d	x	x						
MURO DE LADRILLO KK ASENTADO DE SOGA 24CM x 13CM H=9CM, JUNTA MAX. 1.50C			m2	41.58	9.50	52.22	19-Ene-23	20-Ene-23	2 d					x	x	x	x
EXAVACION MASIVA C/ MAQUINARIA			m3										x	x	x	x	x

Figura 17 Plan semanal 02.

Código	Variable	Descripción
CI - 001	MATERIALES	No se cuenta con el material en stock
CI - 002	EQUIPOS	No se cuenta con el equipo - Sin stock
CI - 003	EQUIPOS	Falla mecánica
CI - 004	HERRAMIENTAS	No se cuenta con herramienta
CI - 005	HERRAMIENTAS	Herramienta en mal estado - no funciona
CI - 006	SOCIAL	Ejecucion proyectada dentro de propiedad privada
CI - 007	SOCIAL	Parte policial
CI - 008	MOVILIDAD	No se cuenta con movilidad para transportar personal
CI - 009	MOVILIDAD	No se cuenta con movilidad para transportar materiales
CI - 010	TECNICO	Frente no liberado
CI - 011	TECNICO	Frente en consulta
CI - 012	SEGURIDAD	Accidente de trabajo
CI - 013	SEGURIDAD	Induccion - Charla

Figura 18 Causas de incumplimiento.

Concreto C:H 1:10 + 30% PG para cimientos corridos con impermeabilizante, se ejecutó la partida, con la presencia de la supervisión y el área de calidad para realizar los ensayos correspondientes. Para efectos de calidad, se elaboró el cubo de madera de 1ft x 1ft.



Figura 19 Elaboración de concreto 1:10 + 30 PG - Caseta de filtrado R - A3.



Figura 20 Control topográfico durante la ejecución.



Figura 21 Ensayos de calidad elaborados en campo.

Acero $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60, se realizó el habilitado y armado del acero para columnas de acuerdo a los planos entregados.



Figura 22 Trazo durante la ejecución para colocación de acero para columnas.



Figura 23 Colocación de acero estructural para columnas.

Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para zapata con impermeabilizante, se realizó la colocación de concreto de acuerdo al diseño de mezcla otorgado por el área de calidad, se conto con la presencia de la supervisión para la liberación de trabajos y el área de calidad para la elaboración de los ensayos de calidad.



Figura 26 Colocación de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en zapata.

Encofrado y desencofrado normal para sobrecimientos, para la ejecución de esta partida, se requirió de control de niveles de manera permanente, además el concreto utilizado para este elemento fue de $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, se realizaron los controles de calidad correspondientes.

TERZAGHI GROUP INGENIEROS																													
INGENIERIA, CONSTRUCCION, SUPERVISION, ENSAYO DE MATERIALES Y CAPACITACION																													
SISTEMA DE GESTION CALIDAD - TSI																													
DISENO DE MEZCLA DE CONCRETO																													
F'c = 175 kg/cm ²																													
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Tipo de obra:</td> <td>MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO Y PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA)</td> <td style="width: 30%;">Código de obra:</td> <td>1702-04-01-01</td> </tr> <tr> <td>Contratista:</td> <td>TERZAGHI GROUP INGENIEROS</td> <td>Módulo:</td> <td>LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES</td> </tr> <tr> <td>Ubicación:</td> <td>ITE - TACNA</td> <td>Fecha de emisión:</td> <td>01/02/2023</td> </tr> <tr> <td>Caso:</td> <td>CONCRETO</td> <td>Elaborado por:</td> <td>TEL: 054 1 200 000 000</td> </tr> </table>		Tipo de obra:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO Y PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA)	Código de obra:	1702-04-01-01	Contratista:	TERZAGHI GROUP INGENIEROS	Módulo:	LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	Ubicación:	ITE - TACNA	Fecha de emisión:	01/02/2023	Caso:	CONCRETO	Elaborado por:	TEL: 054 1 200 000 000												
Tipo de obra:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO Y PRESURIZADO EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA)	Código de obra:	1702-04-01-01																										
Contratista:	TERZAGHI GROUP INGENIEROS	Módulo:	LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES																										
Ubicación:	ITE - TACNA	Fecha de emisión:	01/02/2023																										
Caso:	CONCRETO	Elaborado por:	TEL: 054 1 200 000 000																										
CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA Suma: 3 a 5 pulgadas Densidad: 2251 kg/m ³																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">PESOS S.S.S.</th> <th colspan="2">PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)</th> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>211 l/m³</td> <td>Agua</td> <td>221 l/m³</td> </tr> <tr> <td>Cemento</td> <td>335 kg/m³</td> <td>Cemento</td> <td>335 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Ag. Fino</td> <td>722 kg/m³</td> <td>Ag. Fino</td> <td>742 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Ag. Grueso</td> <td>847 kg/m³</td> <td>Ag. Grueso</td> <td>852 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Relación A/C</td> <td>0.63</td> <td>Relación A/C</td> <td>0.66</td> </tr> <tr> <td>Aditivo</td> <td>1.34 l/m³</td> <td>Aditivo</td> <td>1.34 l/m³</td> </tr> </table>		PESOS S.S.S.		PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)		Agua	211 l/m ³	Agua	221 l/m ³	Cemento	335 kg/m ³	Cemento	335 kg/m ³	Ag. Fino	722 kg/m ³	Ag. Fino	742 kg/m ³	Ag. Grueso	847 kg/m ³	Ag. Grueso	852 kg/m ³	Relación A/C	0.63	Relación A/C	0.66	Aditivo	1.34 l/m ³	Aditivo	1.34 l/m ³
PESOS S.S.S.		PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)																											
Agua	211 l/m ³	Agua	221 l/m ³																										
Cemento	335 kg/m ³	Cemento	335 kg/m ³																										
Ag. Fino	722 kg/m ³	Ag. Fino	742 kg/m ³																										
Ag. Grueso	847 kg/m ³	Ag. Grueso	852 kg/m ³																										
Relación A/C	0.63	Relación A/C	0.66																										
Aditivo	1.34 l/m ³	Aditivo	1.34 l/m ³																										
S.S.S. : Saturado superficialmente seco Cemento : YURA (P12.84)																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2">Proporción aproximadas en masa</td> <td>Aditivo</td> <td>Cemento</td> <td>Ag. Fino</td> <td>Ag. Grueso</td> </tr> <tr> <td>0.004</td> <td>1</td> <td>2.29</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td colspan="4">28.06 (Litros/bolsa)</td> </tr> </table>		Proporción aproximadas en masa	Aditivo	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	0.004	1	2.29	2.77	Agua	28.06 (Litros/bolsa)																	
Proporción aproximadas en masa	Aditivo		Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso																								
	0.004	1	2.29	2.77																									
Agua	28.06 (Litros/bolsa)																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2">Proporción aproximadas en volumen (m³)</td> <td>Aditivo</td> <td>Cemento</td> <td>Ag. Fino</td> <td>Ag. Grueso</td> </tr> <tr> <td>0.0049</td> <td>1</td> <td>1.95</td> <td>3.14</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td colspan="4">0.784</td> </tr> </table>		Proporción aproximadas en volumen (m ³)	Aditivo	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	0.0049	1	1.95	3.14	Agua	0.784																	
Proporción aproximadas en volumen (m ³)	Aditivo		Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso																								
	0.0049	1	1.95	3.14																									
Agua	0.784																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Agregado</td> <td>% H</td> <td>% abs</td> <td>% H-ABS</td> <td>Peso</td> <td>P.U.S.</td> <td>P.U.C</td> </tr> <tr> <td>Ag. Fino</td> <td>2.62</td> <td>3.408</td> <td>-0.00789</td> <td>2.26 gr/cm³</td> <td>1792 kg/m³</td> <td>1846 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Ag. Grueso</td> <td>0.54</td> <td>1.06</td> <td>-0.0052</td> <td>2.58 gr/cm³</td> <td>1568 kg/m³</td> <td>1563 kg/m³</td> </tr> </table>		Agregado	% H	% abs	% H-ABS	Peso	P.U.S.	P.U.C	Ag. Fino	2.62	3.408	-0.00789	2.26 gr/cm ³	1792 kg/m ³	1846 kg/m ³	Ag. Grueso	0.54	1.06	-0.0052	2.58 gr/cm ³	1568 kg/m ³	1563 kg/m ³							
Agregado	% H	% abs	% H-ABS	Peso	P.U.S.	P.U.C																							
Ag. Fino	2.62	3.408	-0.00789	2.26 gr/cm ³	1792 kg/m ³	1846 kg/m ³																							
Ag. Grueso	0.54	1.06	-0.0052	2.58 gr/cm ³	1568 kg/m ³	1563 kg/m ³																							
Observaciones: * Los materiales fueron entregados al Laboratorio por el Solicitante * La humedad en campo se corrige mediante ensayo de slump 3 in a 5 in * El diseño fue realizado en laboratorio a temperatura 26 °C																													

Figura 27 Diseño de mezcla $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para sobrecimiento.



Figura 28 Control de niveles durante ejecución de sobrecimiento.



Figura 29 Colocación de concreto $F_c=175 \text{ kg/cm}^2$ para sobrecimiento.



Figura 30 Vibrado de concreto en sobrecimiento.



Figura 31 Curado de concreto posterior al desencofrado.

Muro de ladrillo kk asentado de soga 24cm x 13cm H=9cm, para la ejecución de esta partida se usaron dos operarios y un peón. El asentado de ladrillo se realizó con un mortero 1:5.



Figura 32 Asentado de ladrillo king kong.

En la semana 03, se realizó el porcentaje de plan cumplido de la semana 02, en la cual se obtuvo 75% de actividades cumplidas y 25% de actividades incumplidas, las causas de incumplimientos fueron de equipos, el tractor no entro en funcionamiento los días programados por fallas mecánicas, se solicitó a la sub contrata contratar un mecánico permanente en la zona y un personal logístico en Tacna para el abastecimiento de repuestos. Además, se llegó a un acuerdo con la municipalidad para el alquiler de unas de sus retroexcavadoras para iniciar con los trabajos de excavación en paralelo para cajas.

REGISTRO GESTION DE PROYECTOS Plan Semanal										REVISION: 0						
CÓDIGO DE PROYECTO 235101										FECHA: 0						
NOMBRE DE PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE										Pagina: 1						
NOMBRE DE PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE										NRO. REGISTRO						
UBICACION: ITE - TACNA										SEMANA 3						
Actividad	Unidad	Cantidad	Ratio Meta	Ratio de Programación	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Duración (días)	L	M	M	J	V	S	D		
CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	1.49	10.00	1.26	23-Ene-23	24-Ene-23	2 d	x	x							
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE COLUMNAS	m2	16.83	8.00	14.17	23-Ene-23	24-Ene-23	2 d	x	x							
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE VIGAS	m2	19.35	8.00	23.41	24-Ene-23	25-Ene-23	2 d		x	x						
ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	336.99	250.00	409.11	27-Ene-23	28-Ene-23	2 d					x	x			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSAS ALIGERADAS	m2	26.52	10.00	26.60	25-Ene-23	25-Ene-23	2 d			x	x					
ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	103.98	250.00	155	27-Ene-23	28-Ene-23	2 d					x	x			
LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30CM x 30CM H=15CM PARA LOSA ALIGERADA	und	1,826.60	1,600.00	1,889	27-Ene-23	27-Ene-23	1 d						x			
ELABORADO POR:										APROBADO POR:						
NOMBRE :										NOMBRE :						
CARGO :										CARGO :						
FECHA :										FECHA :						

Figura 33 Plan Semanal 03.

Muro de ladrillo kk asentado de soga 24cm x 13cm H=9cm, se completo la actividad en la semana 03.



Figura 34 Muro de ladrillo king kong acabado.

Encofrado y desencofrado normal en columnas, se habilitaron las formas para tres columnas, el concreto para el elemento estructural fue 210 kg/cm², antes de solicitar la presencia de la supervisión, se realizó la verificación del espaciamiento de estribos, dados de recubrimiento, niveles de vaciado. Se solicitó la presencia del ingeniero de calidad para la elaboración de los ensayos.





Figura 35 Curado de concreto con aditivo.

Acero F'y = 4200 kg/cm² grado 60, se realizó el habilitado del acero para vigas y el armado se realizó en campo de acuerdo a los planos entregados.

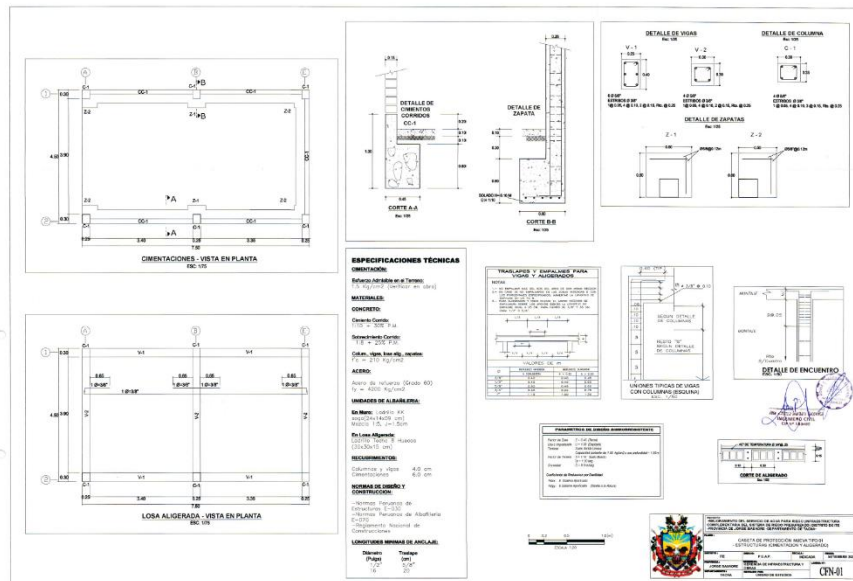


Figura 36 Plano de estructuras Caseta de filtrado R - A3.



Figura 37 Colocación de acero estructural para viga.

Encofrado y desencofrado para normal de losas aligeradas, acero $F'y = 4200$ kg/cm² grado 60, concreto $F'c = 210$ kg/cm² para losa., se realizaron las actividades de acuerdo a los planos, sin contratiempos de acuerdo a la programación presentada.



Figura 38 Losa Aligerada de Caseta de filtrado R-A3.



Figura 39 Losa aligerada de caseta de filtrado R-A3.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se presentarán los resultados obtenidos a través de la experiencia narrada en el capítulo anterior, donde se describe el proceso de implementación del Last Planner System, como una herramienta de mejora en la planificación de la construcción de reservorios en un proyecto de sistema de riego presurizado y las actividades que se realizaron durante cuatro semanas en el distrito de Ite, Jorge Basadre, Tacna.

En la semana 05, junto al ingeniero de control de proyectos, se presentó el porcentaje de plan cumplido mensual, y se pudo evidenciar que el porcentaje acumulado se encuentra por encima del 80.00% lo que refleja que se tiene una eficiencia en la planificación a cuatro semanas.

Tabla 3 Cuadro de control de PPC mensual.

SEMANA	DESCRIPCION	CANTIDAD	SEMANAL	ACUMULADO
SEMANA 1	ACT. CUMPLIDAS	7	88.00%	87.50%
	ACT. INCUMPLIDAS	1		
SEMANA 2	ACT. CUMPLIDAS	6	75.00%	81.25%
	ACT. INCUMPLIDAS	2		
SEMANA 3	ACT. CUMPLIDAS	7	100%	86.96%
	ACT. INCUMPLIDAS	0		
SEMANA 4ance	ACT. CUMPLIDAS	6	86.00%	86.67%
	ACT. INCUMPLIDAS	1		

Sin embargo, de acuerdo al plan maestro no se cumplió con el objetivo, ya que el porcentaje de avance acumulado del proyecto debió ser 29.11%. No se pudo cumplir con el objetivo mensual debido a que la restricción técnica evidenciada en el análisis de restricciones de la figura 03 debió ser resuelta por oficina técnica. A causa de esto, aún se mantiene pendiente la conformación de los reservorios y solo se

ejecutó las partidas de trabajos preliminares en reservorios, caseta de filtrado y trabajos preliminares en estructura de toma lateral.

Tabla 4 Cuadro de control de avance mensual.

FRENTE DE TRABAJO	% AVANCE AL 3° MES	% AVANCE TOTAL
MOV. DE TIERRAS	33.33%	
RESERVORIOS	28.57%	18.58%
REDES	8.81%	

Calendario Valorizado de Avance de Obra

Obras : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO (INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO) EN EL DISTRITO DE ITE, JORGE BASADRE - TACNA
 Etiqueta : ITE - JORGE BASADRE - TACNA
 Cliente : Oct - 2021

Item	Descripcion	Metodo	Parcial	FAZAS DE EJECUCION												TOTAL 420 Dias			
				30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias	30 Dias					
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA PARA RIEGO PRESURIZADO																			
	COSTO DIRECTO			40,108,125.88	3,875,226.85	2,899,582.32	5,207,313.67	4,873,050.35	566,612.39	1,873,749.39	3,332,837.88	5,395,102.93	1,733,421.85	3,158,020.34	1,511,460.98	2,228,128.34	2,462,751.58	1,441,851.90	40,108,125.88
	GASTOS GENERALES	331%		1,327,278.96	128,270.01	86,246.17	172,163.48	148,054.13	31,001.87	62,221.10	110,316.93	178,472.41	57,376.59	102,879.47	50,025.36	73,751.05	79,231.08	47,725.31	1,327,278.96
	UTILIDAD	8%		3,298,800.00	70,010.55	207,866.69	476,160.00	507,844.42	25,828.80	149,899.95	266,877.23	431,229.23	138,616.69	268,644.03	120,164.88	178,750.27	192,201.22	115,368.13	3,298,800.00
	SUB TOTAL			44,834,204.84	4,373,517.41	3,193,695.18	6,461,617.15	6,529,008.88	851,443.06	2,686,871.42	3,709,972.04	6,206,111.16	2,330,114.13	4,539,543.87	2,681,647.22	4,180,629.66	4,834,213.93	2,665,945.34	44,834,204.84
	IGV	18%		8,069,998.84	787,452.33	593,851.11	1,183,101.46	1,195,222.80	153,259.75	503,436.66	685,394.97	1,117,962.24	421,703.91	847,368.96	492,714.14	792,823.39	844,423.34	481,418.62	8,069,998.84
	PRESUPUESTO TOTAL			52,904,203.68	5,160,969.74	3,787,546.29	7,644,718.61	7,724,231.68	1,004,702.81	3,190,308.08	4,395,367.01	7,324,073.40	2,751,818.04	5,386,912.83	3,174,361.36	4,973,452.99	5,678,637.27	3,147,363.96	52,904,203.68
	GASTOS DE SUPERVISION	17%		705,903.07	66,203.59	45,732.65	91,543.12	78,721.77	16,484.38	32,377.89	58,857.95	94,885.81	30,589.40	54,791.16	26,801.71	39,215.96	42,288.43	25,378.59	705,903.07
	GASTOS DE LICENCIACION	221%		158,261.84	10,483.11	7,318.89	14,363.56	12,077.26	2,528.82	5,058.12	8,386.66	14,423.38	4,882.27	8,309.05	4,080.94	6,016.95	6,487.43	3,833.01	158,261.84
	GASTOS EXPEDIENTE TECNICO	17%		701,892.20	67,816.47	45,492.69	91,022.99	78,278.47	16,392.72	32,795.81	58,324.66	94,326.83	30,335.06	54,390.36	26,485.87	38,992.25	42,048.15	25,232.40	701,892.20
	GASTOS DE GESTION	84%		252,729.25	25,381.54	17,871.10	35,388.91	30,248.78	6,388.98	12,741.93	22,853.39	38,453.29	12,789.38	22,377.03	10,101.29	16,188.71	18,188.71	10,914.09	252,729.25
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO TOTAL ACUMULADO			54,486,168.63	5,362,762.42	3,936,383.35	7,865,854.12	8,019,686.51	1,071,973.59	3,244,866.25	4,528,161.12	7,442,037.48	2,764,159.89	5,439,871.88	3,205,851.65	4,999,652.52	5,783,752.52	3,263,278.88	54,486,168.63
	PORCENTAJE DE AVANCE			9.07%	14.92%	13.76%	11.15%	11.15%	2.34%	4.37%	8.31%	12.44%	4.37%	7.75%	3.77%	5.92%	3.92%		

Figura 40 Calendario valorizado de avance de obra.

De acuerdo a la primera reunión y recorrido realizado en campo, se evidencio que existían inconsistencias en el expediente técnico. Eso genero que algunas partidas de la ruta crítica no se pudieran ejecutar. También se encontraron restricciones sociales, la población beneficiaria no había sido informada adecuadamente de los alcances del proyecto por la unidad formuladora, esto género que la población no permita ejecutar trabajos dentro de sus predios ni alrededores.

Por otra parte, se pudo realizar un mejor control de las actividades programadas ejecutadas ya que, con la implementación y difusión del plan semanal a las diferentes áreas y supervisión externa, nos organizamos para cumplir con la liberación de trabajos, elaboración de ensayos, recojos de muestras, ubicación de frentes de trabajos donde se encontraban realizando actividades. Esto nos permitió asegurar la calidad de los trabajos en los tiempos establecidos.

La elaboración del análisis y dimensionamiento de las cuadrillas, nos permitió contar con el personal necesario sin sobrepasar los costos de cada partida. Esto nos asegura el cumplimiento de la producción y asegurar la rentabilidad del proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	UND	PU	METRADO	TOTAL	COSTO DE MO AL 100%	COSTO DE MO AL 90%	(METRADO)x(COSTO MO AL 90%)
01.06.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
01.06.06.03.01	SOLADO PARA ESTRUCTURAS F'C=100 KG/CM2 E=4"	M2	S/ 31.37	1.92	S/ 60.23	S/16.52	S/14.87	S/28.55
01.06.06.03.02	CONCRETO C:H 1:10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS C/IMPERMEABILIZ	M3	S/ 266.22	3.19	S/ 849.24	S/61.75	S/55.58	S/177.28
01.06.06.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 25% PM PARA SOBRECIMENTOS E=0.15M C/IM	M3	S/ 379.56	1.04	S/ 394.74	S/77.19	S/69.47	S/72.25
01.06.06.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	S/ 70.05	13.92	S/ 975.10	S/38.61	S/34.75	S/483.71
01.06.06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
01.06.06.04.01	ZAPATAS							
01.06.06.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS C/IMPERMEABILIZANTE	M3	S/ 417.96	0.96	S/ 401.24	S/79.97	S/71.97	S/69.09
01.06.06.04.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	S/ 4.86	38.56	S/ 187.40	S/1.32	S/1.19	S/45.81
01.06.06.04.02	COLUMNAS							
01.06.06.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	S/ 555.79	1.49	S/ 825.35	S/199.23	S/179.31	S/266.27
01.06.06.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE COLUMNAS	M2	S/ 83.69	21.78	S/ 1,822.77	S/49.54	S/44.59	S/971.08
01.06.06.04.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	S/ 4.86	251.38	S/ 1,221.70	S/1.32	S/1.19	S/298.64
01.06.06.04.03	VIGAS							
01.06.06.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	S/ 440.94	2.55	S/ 1,125.72	S/99.97	S/89.97	S/229.70
01.06.06.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE VIGAS	M2	S/ 92.44	19.21	S/ 1,775.77	S/49.54	S/44.59	S/856.50
01.06.06.04.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	S/ 4.86	401.72	S/ 1,952.36	S/1.32	S/1.19	S/477.24
01.06.06.04.04	LOSAS ALIGERADA							
01.06.06.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS	M3	S/ 417.96	2.30	S/ 962.71	S/79.97	S/71.97	S/165.78
01.06.06.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSAS ALIGERADAS	M2	S/ 72.29	26.32	S/ 1,902.96	S/39.63	S/35.67	S/938.90
01.06.06.04.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	S/ 4.86	89.45	S/ 434.73	S/1.32	S/1.19	S/106.27
01.06.06.04.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30CM x 30CM H=15CM PARA LOSA ALIGERADA	UND	S/ 3.83	219.28	S/ 839.84	S/0.96	S/0.86	S/189.46
01.06.06.04.05	ALBAÑILERIA							
01.06.06.04.05.01	MURO DE LADRILLO KK ASENTADO DE SOGA 24CM x 13CM H=9CM, JUNTA MA	M2	S/ 105.32	6.03	S/ 634.61	S/33.85	S/30.47	S/183.57
01.06.06.04.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
01.06.06.04.06.01	TARRAJEO DE MURO INTERIOR Y EXTERIOR, E=1.50CM, MEZCLA C:A 1:4	M2	S/ 26.99	90.12	S/ 2,432.34			
01.06.06.04.06.02	TARRAJEO DE VIGAS Y COLUMNAS, E=1.50CM, MEZCLA C:A 1:4	M2	S/ 38.73	34.14	S/ 1,322.24			
01.06.06.04.06.03	TARRAJEO DE CIELO RASO, E=1.50CM, MEZCLA C:A 1:4	M2	S/ 42.54	26.32	S/ 1,119.82			
01.06.06.04.06.04	VESTIDURA DE DERRAMES, E=1.50CM, MEZCLA C:A 1:4	M	S/ 16.34	13.50	S/ 220.59			
					S/ 21,461.46			S/ 5,560.09

Figura 41 Análisis de mano de obra de Caseta de Filtrado R-A3.

Tabla 5 Costo de mano de obra Caseta de Filtrado R-A3.

MANO DE OBRA	COSTO DE MO MENSUAL	COSTO TOTAL DE MO
3 OPERARIOS	S/ 892.91	S/ 2678.73
4 PEONES	S/ 638.23	S/ 2552.92

El costo total de la mano de obra de la construcción de la Caseta de Filtrado R-A3 con una rentabilidad al 90% es de S/ 5560.09, se analiza realizar la ejecución del trabajo con 3 OP y 4 PE, el costo de este personal por un mes, que es el tiempo programado, es de S/ 5231.65.

Por último, se mostró que la implementación de la herramienta Last Planner System ha influido de manera positiva en la mejora del proceso de construcción de reservorios, esto se evidencia en la eficiencia de los resultados a nivel de gestión de la productividad.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primer lugar, se puede concluir que el sistema Last Planner es sencillo, económico y rápido de aplicar, no es obligatorio la compra de softwares o tecnologías costosas para su implementación ya que a través de Excel se puede realizar una identificación, control y seguimiento de la productividad. Sin embargo, es fundamental contar con un equipo con experiencia y entendimiento del objetivo del LPS para obtener resultados eficaces y positivos.

En segundo lugar, se puede concluir que el plan maestro o cronograma de obra es una herramienta necesaria que nos ayudó a la identificación de hitos importantes permitiendo la elaboración de una planificación de acuerdo a objetivos con fechas de entrega establecidas, además de la identificación y mitigación de restricciones de cada reservorio a nivel macro, para así realizar un adecuado requerimiento de materiales, identificación de consultas para la ejecución de actividades y la elaboración de un plan de trabajo continuo.

En tercer lugar, se concluyó que, el look ahead como herramienta del LPS te permite trabajar en equipo para conocer y desglosar tus actividades con mayor precisión al mínimo detalle para la identificación y eliminación de restricciones de ejecución oportuna para asegurar el cumplimiento de lo planificado.

En cuarto lugar, se concluye que el porcentaje del plan cumplido, es una herramienta de mejora continua que nos ayuda a medir el cumplimiento de objetivos

previstos y a través de la retroalimentación semanal del análisis de actividades no completadas se implementan mejoras en la ejecución de actividades.

Por último, el análisis de costo de mano de obra en una actividad determinada nos permite dimensionar la cantidad de personal que el presupuesto nos permite tener en el tiempo de ejecución planificado, y de esa forma disminuir los sobrecostos de partidas y mejorar los rendimientos de mano de obra.

Se recomienda a la empresa, conformar un equipo de evaluación de expedientes técnicos, ya que durante la ejecución del proyecto se evidencio que los retrasos y paralizaciones de obra se generaron por incongruencias del expediente técnico.

También, se recomienda implementar el LPS en todos sus proyectos a nivel nacional desde el inicio de las actividades con profesionales especializados en el uso de la herramienta, ya que esta comprobado que la identificación oportuna de restricciones nos permite tomar acciones inmediatas lo que ayuda a reducir costos, tiempo, reprocesos y mantener una línea continua de actividad.

Por otro lado, se recomienda clasificar y mejorar el flujo de aprobación de una orden de compra, ya que no se ve necesario para todos los requerimientos la aprobación del gerente de operaciones, ya que el proyecto contaba con un jefe de proyecto, residente, jefe de oficina técnica, que podrían verificar la adquisición de los materiales de menor relevancia del proyecto, el plazo de 21 días para la recepción de materiales no permite tener una continuidad fluida de trabajos

Por último, se recomienda a la empresa contar con un equipo consolidado de contingencias sociales y negociación que actúe de manera proactiva y eficaz para la solución de restricciones ya que más del 50% de las restricciones presentadas fueron por problemas sociales.

REFERENCIAS

- Botero Botero, L. F., & Álvarez Villa, M. E. (2005). Last planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción Estudio del caso de la ciudad de Medellín. *Ingeniería y Desarrollo*, 148-159.
- Cusimayta Gonzales, M. E., & Velarde Salazar, S. O. (2019). *Influencia de la interacion suelo-estructura en fuerzas internas y deformaciones de una muestra de reservorios elevados tipo INTZE de volúmenes de 800m³, 1000m³ y 1500m³ sobre placas circulares de cimentación*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Hoyos Restrepo, M. F., & Botero Botero, L. F. (2018). Evolución e impacto mundial del Last Planner System: una revisión de la literatura. *Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte*, 187-214.
- Hoyos Restrepo, M. F., & Botero Botero, L. F. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de estudio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería.*, 601-621.
- Miranda Casanova, D. (2012). *Implementación del sistema last planner en una habilitación urbana*. Lima, Perú: Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Miranda Mejia, M., Torobisco Vilca, E., & Gomez Minaya , R. (2020). Evaluación de la eficacia de la aplicación de Last Planner System en un proyecto de construcción en la etapa de acabados - Arquitectura en Peru. *Investigación y Desarrollo*, 193-213.
- Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O. G., & Galvis Guerra, J. A. (2014). Filosofía Lean Construcción para la gestión de proyectos de construcción. *Avances: Investigación en Ingeniería*, 32-53.
- Portillo Yopez, A. X. (2015). *Implementación de un sistema de planificación en un proyecto de construcción de una obra civil, como herramienta para la toma de decisiones de la gerencia*. Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada - FAEDIS.