

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LA LOCACIÓN POZO DE
INYECCIÓN DE AGUA EN LA PLANTA DE GAS CAMISEA**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR

BRIAN ERICK GOMEZ RIOS
ID:0009-0001-4621-6742

ASESOR

Mag. ENRIQUE EDUARDO HUAROTO CASQUILLAS
ID:0000-0002-8757-6621

Lima- Perú

2024

© 2024, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

“El autor autoriza a la UNI a reproducir el Trabajo de Suficiencia Profesional en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

Gomez Rios, Brian Erick

b.gomez.r@uni.pe

961044733

DEDICATORIA

A mis padres Arnulfo Gomez y Consuelo Rios, con quienes estaré eternamente agradecido por las oportunidades que me brindaron dentro de mi crecimiento personal y profesional, siempre serán mi motivación y mi ejemplo a seguir en durante todos los momentos de mi vida, y a Dios por guiar mi camino y permitirme coincidir con todas las personas que hicieron posible que este trabajo y proyecto se lleve a cabo.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios y a mis padres, Arnulfo Gomez y Consuelo Rios, por darme la vida, así como a mis hermanos Pool Gomez y Ruby Gomez, que junto a mis padres me brindaron siempre su apoyo incondicional durante todos los retos que se me presentaron en la vida.

En segundo lugar, a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, por la excelente formación brindada durante mis años de estudios, a través de su plana docente de excelencia, y a mis compañeros con los que compartí aula, que fueron mi segunda familia durante toda mi vida universitaria.

Finalmente, a la empresa INMAC PERÚ, por brindarme la oportunidad de formar parte del proyecto base del presente trabajo, y por permitirme compartir con excelentes profesionales que fueron un pilar en mi crecimiento profesional y personal, con énfasis especial al Ing. Felipe Guerrero, Ing. Carlos Huertas, Ing. Miguel Correa, Ing. Fernando Yturria, Ing. Wilfredo Vilcarrimac e Ing. Andy Rodriguez, así como a todo el personal operativo que saco adelante el proyecto.

ÍNDICE

Resumen	4
Abstract.....	5
Prólogo.....	6
Lista de tablas.....	7
Lista de figuras	8
Lista de símbolos y siglas	9
Capítulo I: Introducción.....	12
1.1. Generalidades	12
1.2. Descripción de la realidad problemática.....	13
1.2.1. Formulación del problema	13
1.2.2. Problemas específicos.....	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo principal	14
1.3.2. Objetivo específico.....	14
1.4. Antecedentes investigativos.....	14
Capítulo II: Marco teórico y conceptual	17
2.1. Marco teórico.....	17
2.1.1. Yacimiento de hidrocarburos	17
2.1.2. Operación de yacimiento de hidrocarburos.....	17
2.1.3. Inyección de agua en pozos petroleros.....	18
2.1.4. Perforación de pozos de hidrocarburos	18
2.2. Marco conceptual	19
2.2.1. Construcción de locaciones de perforación de pozos de hidrocarburos.....	19
2.2.2. Procesos constructivos.....	22
2.2.3. Estudios de suelos.....	23
2.2.4. Sistema de drenaje de aguas superficiales y subterráneas.....	23
2.2.5. Acabados en superficie.....	24
2.3. Buenas practicas	25
Capítulo III: Descripción general del proyecto	26
3.1. Ubicación geográfica	26
3.2. Organigrama del proyecto para la ejecución de obra.....	26
3.3. Planeamiento del proyecto.....	27
3.3.1. Línea base del alcance	27

3.3.1.1.	Enunciado del alcance del proyecto.....	27
3.3.1.2.	Estructura de desglose del trabajo (EDT)	36
3.3.2.	Línea base de costos.....	37
3.3.3.	Presupuesto	37
3.3.4.	Línea base del cronograma	37
3.3.4.1.	Consideraciones para el planeamiento interno del cronograma maestro	38
3.3.4.2.	Consideraciones para el planeamiento externo del cronograma maestro.....	40
3.3.4.3.	Programación maestra del proyecto	41
3.3.4.4.	Curva “S”	42
3.3.5.	Herramientas de control de proyectos implementadas.....	42
3.3.5.1.	Para el control del alcance.....	42
3.3.5.2.	Para el control del cronograma	43
3.3.5.3.	Para el control de calidad	43
3.4.	Priorización de control de partidas	44
3.5.	Sectorización del proyecto	44
Capítulo IV: Proceso constructivo de plataforma de perforación para pozo de inyección de agua de producción en pozos de hidrocarburos.....		48
4.1.	Diseño e ingeniería.....	48
4.2.	Trabajos generales	48
4.3.	Deforestación, desbroce, limpieza y remoción de top soil.....	48
4.4.	Materiales pétreos	51
4.5.	Movimiento de tierras.....	51
4.6.	Caminos	55
4.7.	Obras de concreto	57
4.8.	Trabajos de drenaje y control de agua.....	63
4.9.	Riser en boca de pozo y tuberías camisa en cellar	66
4.10.	Suministro e instalación de tubería de acero en locación.....	67
4.11.	Protección de plataformas, geomembrana y mattings.....	67
4.12.	Estructura metálica y coberturas.....	70
4.13.	Sistema de protección atmosférica y puesta a tierra	71
4.14.	Trabajos complementarios.....	72
4.15.	Control de erosión	73
4.16.	Water line para drilling	76

4.17.	Safety	77
4.18.	Control de paquetes de trabajo.....	77
4.18.1.	Control de avances.....	78
4.18.1.1.	Control de avances de movimiento de tierras masivo en plataforma..	78
4.18.1.2.	Control de avances de waterline para drilling.....	82
4.18.2.	Control de calidad.....	87
4.18.2.1.	Control de calidad corte y relleno masivo.....	87
4.18.2.2.	Control soldadura de tuberías HDPE	88
4.19.	No conformidades interpuestas por el cliente	89
4.20.	Lecciones aprendidas.....	90
4.21.	Resultados del trabajo de suficiencia.....	91
4.22.	Discusión de resultados.....	93
	Conclusiones	96
	Recomendaciones	98
	Referencias bibliográficas	99
	Anexos	102

RESUMEN

El presente informe busca describir y dar cuenta de todos los aspectos suscitados durante la construcción del proyecto “EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1006 - Planta Malvinas”, en evidencia de que el Perú cuenta con 18 cuencas con potencial de hidrocarburos, distribuidas en las zonas del litoral costero y mar peruano, la zona sub andina y la zona amazónica, de las cuales esta última representa la de mayor extensión y potencial energético.

Pon tanto dada la importancia de las exploraciones petroleras en beneficio del aprovechamiento energético del país, y en vista de la poca información existente en la construcción de este tipo de infraestructura, el presente informe recopila los principales acontecimientos suscitados en el proyecto, ahora bien, en el entendido de que cada proyecto es único, el presente informe busca recoger las situaciones adversas y/u oportunidades recurrentes presentes en este tipo de proyectos a través de la recopilación de lecciones aprendidas recopiladas mediante la técnica juicio de expertos, aprovechando el know how del equipo de proyecto en la construcción de ocho (08) plataformas de perforación. Así mismo, se describirá las no conformidades del proyecto, sus causas principales y sus acciones correctivas y/o preventivas a fin de que estas se vuelvan suscitar en el proyecto y/u otro similar.

Finalmente, el presente informe busca exponer la información correspondiente a la experiencia profesional del autor, del proyecto que formo parte de inicio a fin con el objetivo de complementar e incrementar la información existente referente a la construcción de plataformas de perforación para hidrocarburos, información poco difundida, detallada y/o estudiada en el Perú, país con bastos recursos energéticos fósiles.

ABSTRACT

The present report aims to describe and account for all aspects arising during the construction of the project "EPC Construction Location for Water Injection Well MA-1006 - Malvinas Plant", in light of the fact that Peru has 18 hydrocarbon basins with potential, distributed in the coastal and marine areas, the sub-Andean zone, and the Amazon zone, with the latter representing the largest extent and energy potential.

Given the importance of oil exploration for the country's energy utilization and the limited information available on the construction of this type of infrastructure, this report compiles the main events that occurred in the project. Understanding that each project is unique, this report seeks to gather adverse situations and/or recurring opportunities present in these types of projects through the collection of lessons learned gathered through expert judgment technique, leveraging the project team's know-how in the construction of eight (08) drilling platforms. Additionally, it will describe the project's non-conformities, their main causes, and their corrective and/or preventive actions to prevent their recurrence in this or similar projects.

Finally, this report aims to present the author's professional experience, being part of the project from start to finish, with the objective of complementing and increasing existing information regarding the construction of drilling platforms for hydrocarbons, information that is scarcely disseminated, detailed, and/or studied in Peru, a country with vast fossil energy resources.

PRÓLOGO

Me resulta particularmente grato presentar el trabajo de suficiencia profesional del Sr. Brian Erick Gomez Rios, el cual cumplió con el objetivo de describir los procesos constructivos necesarios llevados a cabo para la realización del proyecto “EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1006 - Planta Malvinas”, bajo condiciones atípicas de trabajo en la selva peruana específicamente en la planta de producción en operación del gas de Camisea. Este trabajo de suficiencia resulta importante dada la necesidad de aprovechar las condiciones energéticas ubicadas dentro del territorio peruano, ubicadas específicamente en zonas socio ambientalmente sensibles, lo cual conlleva al desarrollo de diversas infraestructuras en condiciones especiales de trabajo, siendo una de las principales la construcción de las locaciones para perforación de pozos.

Por tanto este trabajo ha considerado, la descripción y listado de todos los procesos constructivos llevados a cabo para producir el entregable final de la Locación del Pozo de Perforación, así como la planificación llevada a cabo previo al inicio del proyecto, la sectorización del mismo, las herramientas de control del alcance, del cronograma y de la calidad del proyecto, el análisis de las no conformidades interpuestas por el contratante, para finalmente presentar las lecciones aprendidas del proyecto recopiladas a fin de que estas puedan ser implementadas en proyectos futuros realizados bajo estas condiciones. Así mismo, se presentó un análisis de tendencias, el cual muestra como los controles llevados a cabo en los paquetes de trabajo de mayor incidencia en el proyecto afectan directamente en los indicadores del proyecto. De lo descrito se espera que el presente trabajo de suficiencia permita a los profesionales de área, que participen en proyectos en similares condiciones atípicas, implementar los procesos constructivos descritos y las lecciones aprendidas presentadas en el presente trabajo, con el fin de seguir validando la información hasta llegar a una estandarización de procesos que permitan una mejora de la productividad en el desarrollo de este tipo de infraestructura.

ASESOR

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Hitos y fechas propuestos para el servicio considerado.	38
Tabla 2: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción de accesos.	45
Tabla 3: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción del Waterline.....	46
Tabla 4: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción del Sewerline	46
Tabla 5: Lista de Partidas Controladas en Sectorización de Plataforma.....	47
Tabla 6: Línea Base de Actividades Criticas del Proyecto – Corte y Relleno Masivo en Plataforma	79
Tabla 7: Línea Base Actualizada de Actividades Criticas del Proyecto (12.05.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma.....	80
Tabla 8: Línea Base Actualizada de Actividades Criticas del Proyecto (02.06.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma.....	81
Tabla 9: Línea Base Water Line Para Drilling.....	83
Tabla 10: Línea Base Actualizada - Water Line Para Drilling (12.05.19)	83
Tabla 11: Línea Base Actualizada - Water Line Para Drilling (02.06.19)	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Tipos de Yacimientos y Condiciones de Formación	17
Figura 2.	Actividades Criticas de Ejecución – Pozo de 300 HP	19
Figura 3.	Locación Exploratoria - Lote 57	20
Figura 4.	Dimensiones de Locación para Taladro de 3000HP	21
Figura 5.	Esquema Típico de una Locación	21
Figura 6.	Vista Satelital de Locación Malvinas-Planta de Gas Camisea-2019.	26
Figura 7.	Vista Satelital de Locación Malvinas-Planta de Gas Camisea-2022.	26
Figura 8.	Secuencia para para la estimación de las líneas base del proyecto.	39
Figura 9.	Curva S de Actividades Criticas del Proyecto – Corte y Relleno Masivo en Plataforma.....	79
Figura 10.	Curva S Reprogramada de Actividades Criticas del Proyecto (12.05.19)– Corte y Relleno Masivo en Plataforma.....	80
Figura 11.	Curva S Reprogramada de Actividades Criticas del Proyecto (02.06.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma.....	82
Figura 12.	Análisis de Curva S – Proyecto vs Relleno Masico	85
Figura 13.	Curva S Reprogramada de Actividades Criticas del Proyecto (02.06.19) – Waterline para Drilling	86

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

SIMBOLOS

e	:	Espesor
τ	:	Tiempo
\emptyset	:	Diámetro
\emptyset_{int}	:	Diámetro Interior
\emptyset_{ext}	:	Diámetro Exterior
m	:	Metros
$f'c$:	Resistencia a la compresión del concreto
kg	:	Kilogramos
cm^2	:	Centímetros
m	:	Metros
m^2	:	Metros cuadrados
m^3	:	Metros cúbicos
ha	:	Hectáreas
L	:	Longitud
H	:	Altura
$\$$:	Dólares Americanos

SIGLAS

EPC	:	Engineering, Procurement and Construction – Ingeniería Procura y Construcción
MA	:	Malvinas
BCRP	:	Banco Central de Reserva del Perú
PBI	:	Producto Bruto Interno
UNI	:	Universidad Nacional de Ingeniería
PUCP	:	Pontificia Universidad Católica del Perú
HP	:	Horse Power
ET	:	Especificaciones Técnicas
SERFOR	:	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
DME	:	Depósito de Material Excedente
PVC	:	Polyvinyl Chloride
HDPE	:	High Density Polyethylene
PAT	:	Puesta A Tierra
LPS	:	Lightning Protection System
KW	:	Kilowatt
QA	:	Quality Assurance
QC	:	Quality Control
DS	:	Decreto Supremo
EM	:	Energía y Minas
PAAST	:	Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo
ITS	:	Informe Técnico Sustentatorio
CB	:	Campamento Base
EDT	:	Estructura de Desglose del Trabajo
I.G.V.	:	Impuesto General a las Ventas
LS	:	Lump Sum
EPP's	:	Elementos de Protección Personal
HP5	:	Helipuerto N°5
PE	:	Polietileno
SDR	:	Standard Dimension Ratio
PN	:	Presión Nominal
DAP	:	Diámetro a la Altura del Pecho
NTP	:	Norma Técnica Peruana

IEC	:	Comisión Electrotécnica Internacional
UNE	:	Una Norma Española
PT	:	Puesta a Tierra
SV	:	Schedule Variance
SPI	:	Schedule Performance Index
UT	:	Ultrasonic Testing

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

En el Perú, un país en vías de desarrollo, rico en recursos la industria de la construcción representa una de las principales actividades para la generación de focos de desarrollo dentro del país, por tanto, al contar los proyectos con recursos limitados, se hace imprescindible realizar un correcto desarrollo de los procesos constructivos con la finalidad de optimizar constantemente los mismo en pro de la mejora continua, incremento de la productividad en la industria.

La planta de gas de Camisea se encuentra ubicado dentro de los Lotes 88 y 56, considerados como el mega yacimiento de gas natural más grande del Perú y uno de los de mayor importancia de Sudamérica. Dicha planta es un modelo a seguir dentro de la región y a nivel internacional, dado que representa la armonía entre la ingeniería, desarrollo logístico e infraestructura en un área de constante sensibilidad social y medioambiental, en el corazón de la amazonia del Cusco. La planta actualmente en funcionamiento desarrolla una operación de tipo off shore in land, la cual opera y produce en tierra de la misma manera a una operación en mar (Logística área, acuática y sin apertura de accesos). Camisea la conforman el consorcio de las empresas Pluspetrol, Hunt Oil, SK Innovation, Tecpetrol, Repsol y Sonatrach, sin embargo, la operación y producción del gas natural y condensado de los Lotes 88 y 56, se encuentra a cargo de la empresa Pluspetrol.

Por otra parte, se detalla que la inyección del agua de producción constituye un aspecto ambiental relevante en las operaciones de extracción y procesamiento de gas, de modo tal que de no ser posible la misma se pone en riesgo la continuidad operativa de la Planta de Gas Malvinas y, con ello, el abastecimiento de gas natural al mercado nacional. Por tanto, según los compromisos asumidos y requerimientos legales vigentes para la operación de los pozos ubicados en los lotes 56 y 88, es de carácter obligatorio la inyección del agua resultante de los procesos de producción, por lo que, la Planta de Gas de Camisea, dada la necesidad, requiere perforar en la locación Malvinas un pozo profundo que garantice la inyección de agua a largo plazo y en una formación receptora que asegure la sostenibilidad de dicho proceso.

1.2. Descripción de la Realidad Problemática

La industria de la construcción representa según los datos estadísticos del BCRP una de los principales soportes del crecimiento del PBI del Perú, un país en vías de desarrollo, por lo que, dadas las condiciones del país y el déficit de inversiones en infraestructura, con lleva a que el manejo de los procesos constructivos e innovaciones sean un punto clave en el desarrollo de los proyectos de construcción del país.

Por tal razón, el desarrollo de las etapas del proceso constructivo dentro de infraestructuras no convencionales como lo son las plataformas de exploración para la perforación de pozos petroleros y/o gas de tipo off shore in land, representa información de valor a recopilar por sobre todo las lecciones aprendidas, dado que el país se encuentra sobre un territorio basto en recursos energéticos, se hace de importancia contar con un registro de dicho proceso constructivos.

Por otro lado, el análisis del proyecto de construcción que aborda el presente trabajo, se desarrolló en un entorno con un nivel de implementación de gestión de proyectos básico, el cual no cuenta con procesos claramente estandarizados en obra generando un entorno incertidumbre en la toma decisiones, afecta el correcto desarrollo de la obra, así mismo, las condiciones del entorno físico así como las políticas y planes de gestión del cliente para el desarrollo del proyecto determino que los procesos constructivos a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto sobre todo los de mayor incidencia cuenten con procedimientos operativos definidos según la zona y condiciones propias del trabajo a fin de evitar afectaciones a la calidad del proyecto y no conformidades interpuestas por el cliente, de esta ultimas como parte del presente trabajo se analizará las principales causas que generaron la incurrancia de estas desviaciones a la calidad del proyecto, las soluciones adoptadas y la incidencia en el proyecto.

1.2.1. Formulación del Problema

¿Cuáles son los procesos constructivos adecuados llevados a cabo para la construcción de una plataforma de perforación para la inyección de agua en pozos de gas?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los procedimientos de trabajo llevados a cabo para la construcción de la plataforma de perforación para la inyección de agua de producción?
- ¿Cuáles fueron las lecciones aprendidas del proyecto objeto del presente trabajo?
- ¿Cuáles fueron las principales causas de no conformidades y como fueron subsanadas y/o desestimadas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Principal

Lista y describir los procesos constructivos llevados a cabo para la construcción del proyecto de la plataforma de perforación para la inyección de agua de producción MA-1006 en la plata de gas de Camisea.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Detallar los procedimientos de trabajo llevados a cabo para la construcción de la plataforma de perforación para la inyección de agua de producción.
- Desarrollar las lecciones aprendidas del proceso constructivo del proyecto.
- Evaluar las no conformidades interpuestas por el cliente.

1.4. Antecedentes Investigativos

Según Silvera Pedroza (2018); en su trabajo de suficiencia profesional titulado "*Gestión De Procesos Constructivos En La I.E. Secundaria Juan Santos Atahualpa, Camisea, Echarate, La Convención, Cusco*", presentado en la Universidad Nacional de Ingeniería (en adelante la UNI), el cual tiene como objetivos mejorar la gestión de los procedimientos constructivos en obras de edificaciones educativas y el diagnostico de las causas que aquejan este tipo de obras dentro del entorno de la amazonia peruana, por lo que el autor empleando las buenas prácticas de gestión de proyectos concluye que las principales causas de no cumplimiento y mayores metrados en obra son: la procura de obra, el factor climático, mala accesibilidad accesos a la zona de obra por el nivel de los ríos y falta de insumos en la zona, datos se deben tomar en cuenta para realizar el plan de acciones correctivas en obras similares.

En la Pontificia Universidad Católica del Perú (en adelante la PUCP), Olivera Artola (2018) en su tesis de grado profesional denominada *“Análisis de Procesos Constructivos de Relleno para Plataformas de Recepción Gorrera en Puertos – Puerto Matarani”*, aborda la descripción de procesos constructivos para el movimiento de tierras en la construcción de puertos, así como las buenas prácticas para afrontar las principales complicaciones en la construcción de este tipo de infraestructura, la descripción del procedimiento constructivo implementado por el autor demuestra que los cambios de proceso constructivo de terraplaneado por pedraplen generó un beneficio económico y de plazos para el proyecto, la importancia del seguimiento de los avances físicos y de costos del proyecto ayuda mantener los márgenes deseados y evitar reprocesos. Así mismo concluye que, dichos cambios en la ingeniería del proyecto se dan en el marco contractual tipo EPC de la relación Cliente y Contratista, en la cual el cliente otorga una ingeniería básica y esa puede ser sujeta a modificaciones por el constructor siempre que estas representen una mejora referente a la propuesta inicial.

Delgado Rosas (2023), en su trabajo de suficiencia profesional presentado en la UNI, denominado *“Procesos Constructivos de un Muro de Malla Terramesh y Defensa Ribereña en el Distrito de Buldibuyo – Patate – La Libertad”*, aborda la descripción del procedimiento constructivo de muros con malla terramesh y defensas ribereñas y los análisis de la programación y control mediante la metodología de Valor Ganado concluyendo que uno de los principales problemas fue el inicio del proyecto dentro de la temporada de lluvias, generando paralizaciones por seguridad afectando los costos y tiempos de proyecto, manteniendo durante todo el proyecto un SPI menor a 1.00, es decir la eficiencia en el tiempo de los trabajos planificados no fue la esperada. Por otro lado concluye también que un factor de oportunidad fue la selección de la cantera cercana, dado que el material pétreo representó 74% de los volúmenes del proyecto, por lo que un desabastecimiento de este pudo repercutir en la producción de la obra afectando directamente en los costos y plazos de la obra.

Por otra parte, Luz Avalos (2015), en la UNI presentó su tesis de grado profesional llamada *“Planeamiento y Programación de Trabajos para Diseño de Locación Gasífera y Procesos Constructivos para Plataforma de Perforación - Caso Lote 58”*, con el objetivo de recopilar y documentar la información de este tipo de proyectos dada la inexistencia, escasez y/o restricciones de acceso, por tanto el autor presenta de manera narrativa los principales procesos constructivos

llevados a cabo en la construcción de esta infraestructura, lo cual concluye que dada la secuencia de tipo lógica dura entre los permisos gubernamentales, la construcción y la perforación, produjo el retraso de los entregables finales de las fases mencionadas generando un impacto sobre la fase final de perforación, por lo que, dado que el alquiler y/o disposición de equipos de perforación tienen costos de “stand by” de un total aproximado de \$ 50,000.00/día, se generó un gran impacto a los costos del Cliente, por tanto la selección de procesos constructivos debe ser la más eficiente dado el entorno en el cual se desarrolla el proyecto.

De la misma forma, en la PUCP el autor Gamarra Cuno (2015), de la tesis de grado profesional “Planeamiento Y Construcción de una Plataforma de Exploración de Hidrocarburos en la Selva Peruana”, con el objetivo de incrementar la información técnica referente a la construcción de plataformas de perforación de hidrocarburos dadas las restricciones de acceso a las mismas, presenta una descripción de los procedimientos de control desarrollados en la construcción de la plataforma de perforación del lote 39 en la selva peruana a través Curva “S” y la matriz de seguimiento del cronograma de llegada de materiales, concluyendo que la curva “S” permitió visualizar las desviaciones del proyecto y tomar acciones correctivas en el momento oportuno de tal manera de mantener el cumplimiento de lo programado, así mismo determinó que la logística de este tipo de proyecto llevados a cabo en un entorno off shore in land repercute en el cumplimiento de los hitos del proyecto, por lo que la adecuada selección de equipos, materiales y procedimientos constructivos resultan ejes de vital importancia en la planificación de este tipo de proyectos.

Finalmente, luego de descritos los antecedentes investigativos del presente trabajo de suficiencia profesional se precisa que, en la actualidad la industria de la construcción ha mejorado considerablemente su competitividad y productividad, por lo que se hace necesario que las empresas mejoren sus procesos a fin de poder garantizar el mejor y adecuado uso de los recursos los cuales se consideran escasos sin dejar de cumplir con las obligaciones sociales, medioambientales, de calidad y seguridad requeridas para considerar un proyecto exitoso.

El Trabajo de Suficiencia objeto del presente plan pretende describir los procesos constructivos llevados a cabo para la construcción de una plataforma de inyección de agua en pozos petroleros.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Yacimiento de Hidrocarburos

Un yacimiento de hidrocarburos es un área con una gran cantidad de pozos a través de los cuales se explota el recurso del subsuelo. Dado que las formaciones subterráneas que permiten el almacenamiento de hidrocarburos en el subsuelo se extienden sobre extensas áreas, la explotación de estos con lleva a la construcción de varios pozos desplegados a lo largo de dicha área. Los yacimientos de hidrocarburos se encuentran generalmente a altas profundidades y pueden localizarse en tierra firme (“on shore”) o bajo el mar (“off shore”).

Para la formación de un yacimiento de hidrocarburos deben convergen múltiples factores geológicos tales como la presencia de una roca generadora o roca madre, cuya principal característica es su gran cantidad de materia orgánica (>1%), la cual a través de los procesos geológicos propios de la zona generan la conversión de dicha materia orgánica en hidrocarburos.

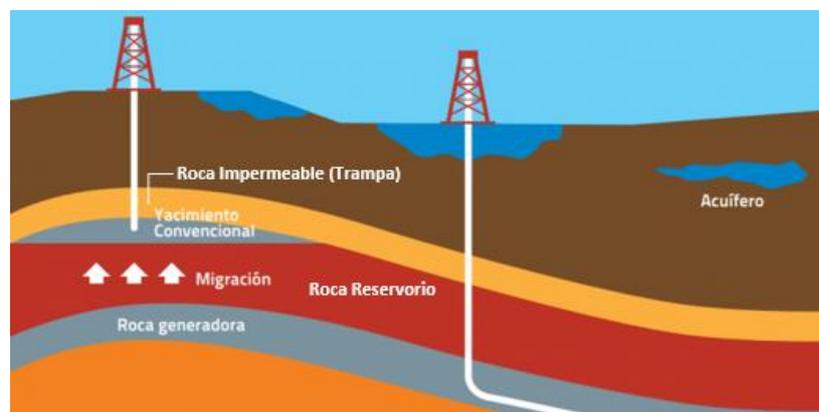


Figura 1. Tipos de Yacimientos y Condiciones de Formación
Fuente: (Asociación Colombiana de Petróleo y Gas, 2017)

La *Figura 1*, muestra las condiciones de formación de una plataforma “off shore” y la una de tipo “on shore”.

2.1.2. Operación De Yacimiento De Hidrocarburos

En todos los yacimientos de hidrocarburos existen unas condiciones específicas de presión y temperatura que permiten la extracción del este fluido a través de un flujo permanente. Cuando la presión interna del yacimiento de hidrocarburos es superior a la presión atmosférica se puede esperar un flujo continuo de líquido objetivo hacia la superficie. Sin embargo, existen casos cuando la energía natural propia del yacimiento deja de ser suficiente para desplazar el

flujo de los hidrocarburos al hueco del pozo, se requiere el uso de métodos de incremento de presión artificial.

2.1.3. Inyección de Agua en Pozos Petroleros

Actualmente en el Perú actualmente no existen en el territorio nacional pozos de hidrocarburos que funcionen de forma natural, por presión natural de la bolsa de almacenamiento, es por ello necesario en la mayor parte de los proyectos de extracción de pozos petroleros la aplicación de otros métodos extractivos la mayor parte de ellas se dan por bombeo hidráulico, esto evidentemente tiene como única finalidad maximizar la producción, la separación y la purificación de los hidrocarburos obtenidos.

En el Perú específicamente en la Planta de Gas de Camisea, la inyección del agua de producción forma parte de las obligaciones y compromisos que asumen las empresas de hidrocarburos dentro del reglamento y el marco legal en el cual se rigen sus operaciones, por tanto la perforación de pozos profundos en formaciones receptoras adecuadas que garanticen la inyección del agua a presión a largo plazo se hacen indispensables dentro del desarrollo de la infraestructura de las plantas de producción y extracción de hidrocarburos dado que garantizan la sostenibilidad del proceso.

Para el proceso de inyección de agua a presión suele utilizarse el agua generada como parte del proceso de producción y explotación de petróleo y gas, se denomina “agua de producción”.

Para la perforación de los pozos de inyección de agua en las plantas de hidrocarburos es necesario la construcción de locaciones, infraestructura que brinden todas las facilidades para llevar a cabo el proceso.

2.1.4. Perforación de Pozos de Hidrocarburos

Los pozos de perforación de hidrocarburos, son diseñadas para extraer los recursos fósiles desde yacimientos bajo tierra. La perforación de estos con lleva el empleo de equipos específicos como taladros, sartas brocas u otros, los cuales permiten el muestreo y la creación de conductos. Las compañías destinan importantes sumas a esta etapa del proceso, dada la incertidumbre geológica y los riesgos asociados, los cuales suelen destinarse como pérdidas.

Existen diversos tipos de pozos, desde exploratorios hasta de producción, cada uno con funciones específicas dentro del proceso de exploración y

explotación de yacimientos. Los pozos de producción, por ejemplo, suelen ser los más importantes dado que permiten la extracción eficiente de hidrocarburos, utilizando sistemas especializados de elevación y conectados a infraestructuras de superficie para su procesamiento y transporte.

El flujo de procesos en macro y los tiempos requeridos para llevar a cabo una perforación de pozos petroleros se muestra a continuación, el cual se resalta y se observa que una de las prioridades de estudio serán las actividades de construcción de pozos.

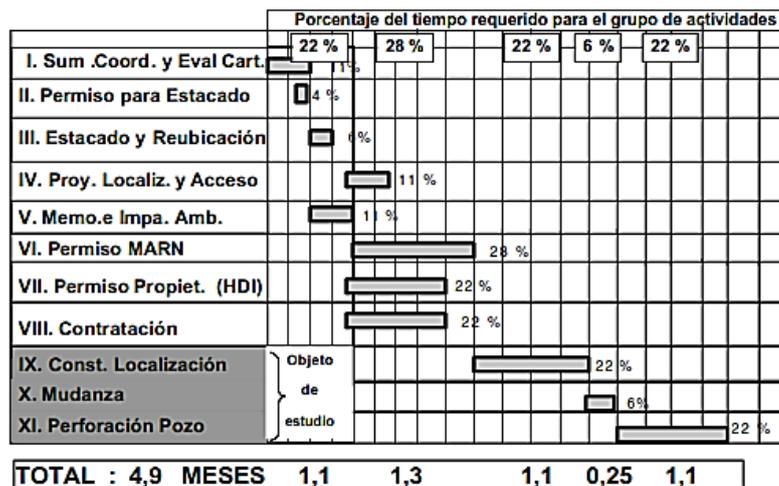


Figura 2. Actividades Críticas de Ejecución – Pozo de 300 HP

Fuente: (Echezuría y Valero, 2002)

En la *Figura 2*, presentada por autor detalla que las actividades de construcción, mudanza del equipo de Drilling y perforación representan el 50% de las actividades críticas en los procedimientos macro a llevar a cabo para la perforación de pozos, por lo que corresponde analizar la construcción (22% del plazo total para llevar a cabo una perforación para el sector hidrocarburos) de las locaciones a fin de generar lecciones aprendidas que reduzcan los riesgos de complejión.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Construcción de Locaciones de Perforación de Pozos de Hidrocarburos.

Una locación de perforación de pozos de hidrocarburos es el entregable final proveniente de procesos de mejora y conformación del terreno para proporcionar a la herramienta de perforación la base, el soporte y todos los mecanismos necesarios que faciliten la actividad de exploración, esto incluye las

obras civiles tales como caminos, estructuras, control de erosión y pozas para el manejo de residuos con el objetivo de reducir el impacto ambiental inherente a la exploración de Hidrocarburos. (Forero Marcelo, 2008)

La mejora del suelo a través de técnicas como la compactación, estabilización de taludes u otras es fundamental para generar terrenos eficientes que permitan soportar el proceso de perforación. Reducir la permeabilidad del suelo resulta también esencial dado que el agua es el principal elemento de afectación de las obras de movimiento de tierras. El objetivo es no solo optimizar el terreno para la construcción y abordar desafíos geotécnicos, sino también preservar su integridad a largo plazo.

La preparación de la locación depende del área donde se va a perforar y en Perú se dan: en áreas terrestres de la costa norte del Perú, zonas fluviales o pantanosas perteneciente a la selva norte, centro y sur del país y áreas costas afuera en la zona norte del país.

En el método tradicional de construcción de las locaciones, se construye un terraplén compuesto por material compactado. Este con el fin de para preparar el terreno antes de la construcción de infraestructuras. La superficie del terraplén puede variar entre 0.3 ha. y 17 ha., dependiendo de los requisitos específicos del proyecto y de los equipos utilizados. Una vez completada la construcción del terraplén, se lleva a cabo un paso adicional de impermeabilización en toda la superficie. Este procedimiento tiene tres objetivos clave: asegurar la vialidad del área, proporcionando una superficie apta para el tráfico y otras actividades, y prevenir problemas de erosión causados por las lluvias.



Figura 3. Locación Exploratoria - Lote 57

Fuente: (OSINERGMIN, 2012).

En la Figura 3, se puede observar una locación de perforación de hidrocarburos luego de la etapa de construcción (etapa de perforación o drilling).

Las locaciones varían en tamaño, acabado, proceso constructivo y tratamiento de fundación. La variabilidad involucra factores propios del equipo de perforación, equipos de apoyo, viabilidad interna, situación de materiales como tuberías, ubicación del campamento y facilidades a utilizar en el lugar.

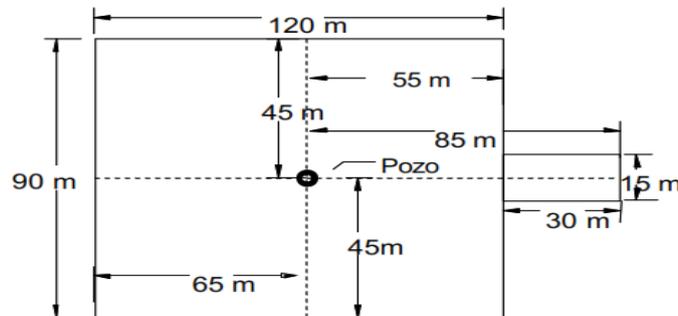


Figura 4. Dimensiones de Locación para Taladro de 3000HP

Fuente: (Zabala y Mayor, 2020).

En la *Figura 4*, se muestra las dimensiones referenciales para una locación de hidrocarburos que va a perforar con un taladro de 3000 hp de potencia estas dimensiones son las requeridas para albergar todos los componentes del proceso de Drilling, estas dimensiones no consideran los pies de taludes.

En ese sentido, la flexibilidad en el tamaño de las locaciones permite adaptarse a las particularidades de cada proyecto, asegurando la eficiencia y la seguridad en la perforación de pozos petroleros. La consideración de una variedad de factores garantiza la adaptabilidad necesaria para abordar las condiciones cambiantes y específicas de cada sitio de perforación.

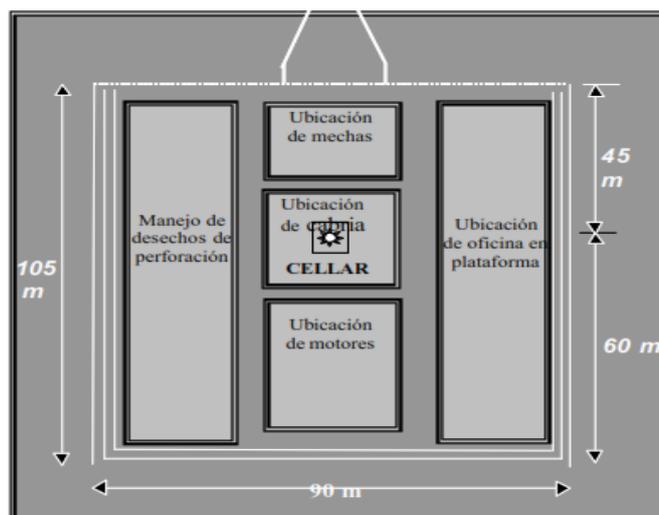


Figura 5. Esquema Típico de una Locación

Fuente: (Méndez, 2002)

La *Figura 5*, muestra los componentes macro de una plataforma de perforación, detallado en 5 principales lo zona de mechas (se ubican las tubos de perforación y brocas), la zona de oficinas o campamento, la zona de motores (se ubican los motores para impulsión y succión de desechos de la perforación, así como los motores del taladro de perforación), la zona de desechos (Zona donde se alancean los lodos con materiales peligrosos) y por último la zona del cellar (se ubica la boca del pozo a perforara y cabina de los operadores del taladro).

En el *Anexo A.2. Flujograma de Gestión de Áreas que Intervienen en la Construcción de una Locación*, se muestra el flujograma de interacción entre las áreas principales de una compañía de extracción de hidrocarburos para poder llevar a cabo una perforación, ese flujograma muestra la interacción en resumen antes durante y después de la construcción de la una locación de perforación.

2.2.2. Procesos Constructivos

Un proceso constructivo es una secuencia planificada de actividades y operaciones que se llevan a cabo para llevar a cabo la construcción de una obra o proyecto. Este proceso implica la coordinación de diversos recursos, como mano de obra, materiales, equipos y tecnologías, con el objetivo de completar la construcción de una estructura o infraestructura de acuerdo con los planos y especificaciones previamente establecidos.

En este contexto, la tecnología ha incrementado la importancia de coordinar eficientemente todas las actividades de construcción para alcanzar niveles óptimos de eficacia, velocidad y rentabilidad económica.

Usualmente los procedimientos de construcción proporcionan la ocasión de gestionar tareas repetitivas en los proyectos. Esto abre la puerta a la posibilidad de aumentar la productividad, mejorando la curva de aprendizaje buscando la automatización mediante experiencias en labores similares, en proyectos que involucran diversas especialidades.

En este sentido, los procedimientos para construir locaciones de pozos pueden estandarizarse con el fin de obtener resultados previsibles y cumplir con los objetivos de la empresa en términos de reducción de costos, estándares de calidad y requisitos ambientales.

2.2.3. Estudios de Suelos

La realización de los análisis del estudio de suelo en la locación es esencial para evaluar su capacidad portante para el soporte de la estructuras y equipos complementarios, así como el taladro de perforación, permitiendo así el diseño de elementos a construir, como las especificaciones técnicas de los mismos, los cuales proporcionarán la resistencia necesaria frente a las cargas generadas dentro de la locación.

En ese sentido, las condiciones geotécnicas del subsuelo y las propiedades inherentes de los terrenos donde se proyectan nuevas locaciones, tales como composición, granulometría, capacidad de soporte y nivel freático, son determinantes en la formulación del diseño estructural a desarrollar en el lugar de intervención.

En general, en las áreas de perforación en el Perú, los suelos suelen ser arenas, arcillas, limos o combinaciones de estos. Las arenas, cuando tienen diferentes tamaños de partículas y están bien compactadas, son consideradas un sólido material para cimentación. En contraste, los limos son materiales muy finos y propensos a deformaciones significativas, especialmente si contienen altos niveles de humedad, siendo inseguros para cimentaciones debido a su baja resistencia a la fricción. En cuanto a las arcillas, sus propiedades plásticas las hacen adecuadas para cimentaciones bajo condiciones apropiadas de compactación.

A pesar de lo detallado, existe un déficit de estándares para la ejecución de estudios de suelos confiables, en la construcción de locaciones, siendo esto un requerimiento crítico para la construcción de las mismas, esto se explica dado que normalmente, se tiende a extrapolar las características geotécnicas de un sitio específico a áreas circundantes.

2.2.4. Sistema de Drenaje de Aguas Superficiales y Subterráneas.

Se hace referencia a las condiciones del suelo para permitir el drenaje de excedentes de agua, ya sea por escurrimiento superficial o percolación, es esencial. Considerando estos aspectos, todos los terraplenes deben ser diseñados para facilitar el flujo del agua de escorrentía, evitando causar daños significativos a la estructura a lo largo de su vida útil.

La intensidad y frecuencia de la lluvia proyectada en el área de intervención influye en el diseño de los elementos drenantes. Comúnmente, se determinan los caudales de diseño para un periodo de retorno de 30 años, con una duración de lluvia de 12 a minutos y un coeficiente de escorrentía del 0.50.

En ciertas situaciones, es aconsejable realizar una clasificación que distinga entre áreas de menor y mayor riesgo, con el propósito de adecuar los sistemas de drenaje. Por otro lado, los sistemas de drenaje suelen incorporar los siguientes elementos comunes:

- Pendientes de drenaje en la superficie de la locación suelen ser de un 1%.
- Las cunetas suelen ser construidos de tierra, mientras que los canales suelen ser de concreto o de tierra revestida con geomembrana.
- Uso de alcantarillas metálicas para los accesos.
- Empleo de diques de tierra cubiertos con geomembrana y/o geo mantas de fibra de coco para los taludes.

2.2.5. Acabados en Superficie

Los acabados típicos en locaciones de exploración se caracterizan principalmente por:

Suelos compactados, dado que representa la solución más económica debido a los trabajos de corte y relleno producto del movimiento de tierras en la zona. Sin embargo, en las locaciones con niveles altos de precipitación los materiales con características granulares se erosionan muy rápidamente y pueden ocasionar asentamientos, deslizamientos, atascamiento de equipos pesados, etc.

Geomembranas y Mat Dura Base, se suele usar este tipo de acabados en la plataforma principal de operación a fin de evitar que los problemas anteriormente mencionados paralicen las actividades de perforación del pozo, este tipo de acabado consiste en recubrir de geomembrana toda la plataforma principal y colocar sobre esta los Mat Dura Base asegurados con candados a fin de evitar su deslizamiento y separación. Estos Elementos al ser de acero de gran espesor suele ser altamente recuperables y reutilizados en distintas operaciones sin embargo la inversión inicial suele ser muy elevada.

En el Anexo A.1.62. Vista de Trabajos de Acabados en Superficie, se muestra el acabado final de la superficie de una locación para una plataforma de perforación donde se puede apreciar, el uso de geomembrana como

impermeabilizante de la plataforma principal, uso de MAT-DURABASE para garantizar la rugosidad y distribución de cargas en la superficie y otros materiales nuevos como el DIAMOND GRID.

La aplicación del concreto debe restringirse y concentrarse principalmente a la zona del Cellar, donde se ubicará la fundación del equipo de perforación. Por lo general, implica la construcción de una losa de concreto macizo con un espesor que oscila entre 0.25 y 1.0 metro, dependiendo del tipo de equipo, y se coloca en la zona de apoyo de las patas del equipo. El concreto también suele focalizarse en como revestimiento de los canales internos y/o externos de la plataforma, así como los cimientos de hangares que forman parte del layout.

Geo manta de Coco, este material específico suele utilizarse en los taludes que conforman la plataforma, con el objetivo de proteger y revestir los taludes de corte y relleno que conforman los terraplenes, así mismo facilitan el proceso de revegetación lo cual minimiza las condiciones de erosión, por otra parte, ayudan a mejora el paisajismo contribuyen a las obras de mitigación del impacto ambiental.

En conclusión, el uso de los distintos tipos de acabados a emplear en la locación estará dada por las condiciones específicas del sitio tales como banco de materiales, canteras, equipos a posicionar, condiciones climáticas, tiempo de vida útil de la infraestructura a construir, etc.

2.3. Buenas Practicas

Según Pathfinder (2000), las buenas prácticas se definen como cualquier práctica, conocimiento o experiencia que ha demostrado su valor y eficacia dentro de una organización o proyecto, y que puede ser aplicada en otras organizaciones y proyectos con resultados positivos. Estas prácticas son reconocidas por su eficiencia y su capacidad para mejorar el rendimiento y los resultados en diversos contextos industriales

Según el mismo autor, la implementación de buenas prácticas, pueden lograr una reducción estimada en costos y tiempo de ejecución, una disminución de accidentes, mejoras en la productividad y la capacidad de predecir el costo y tiempo con alta precisión, recomendado así su recopilación como lecciones aprendidas a fin de puedan ser implementadas en proyectos similares.

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1. Ubicación Geográfica

El proyecto se encontró ubicado en el departamento de Cuzco, provincia de la Convención, Distrito de Megantoni, dentro del predio perteneciente a la locación de producción de hidrocarburos de Malvinas en la que se encuentra la planta de gas de Camisea, ubicados en los lotes concesionados 56 y 88.

El Anexo A.3. Ubicación Geográfica de los Lotes 56 y 58 donde se Ubica la Planta de Gas Camisea, muestran la ubicación y locación del lote 56-58, lote donde se llevó a cabo el proyecto, en el cual se ubica la planta con la reserva energética de hidrocarburos en específico gas natural del país.



Figura 6. Vista Satelital de Locación Malvinas-
Planta de Gas Camisea -2019
Fuente: (Google, 2019)



Figura 7. Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta
de Gas Camisea - 2022
Fuente: (Google Maps, 2022)

Las Figuras 6 y 7, muestran una vista área de la planta de gas Malvinas antes de la intervención y posterior a la intervención evidenciando la condición que se describirá más adelante de tipo “off shore in land”, dado que los únicos ingresos son vía terrestre y fluvial.

3.2. Organigrama del Proyecto para la Ejecución de Obra

El presente trabajo de suficiencia profesional se describe desde la perspectiva de un miembro del equipo del proyecto, sin embargo, es importante detallar que, si bien el equipo de proyecto fue cambiante durante las diversas fases del proyecto, durante la etapa de construcción el equipo se conformó tal como se

describe en el Anexo A.4. Organigrama adjunto al presente documento, el cual muestra el organigrama general del proyecto tanto en campo como en oficina de lima, mostrando una estructura matricial fuerte, en la que el gerente de proyectos tiene mayor autoridad sobre el equipo que las jefaturas directas. Como parte de la descripción general del proyecto se tiene bien mencionar que el autor del presente trabajo de suficiencia fue parte del equipo de oficina técnica.

3.3. Planeamiento del Proyecto

Como parte del planeamiento del proyecto y siguiendo las buenas prácticas de gestión, se definió las líneas base del proyecto, basados en la triple restricción (Alcance, Cronograma y Costos).

Por tanto, se detallarán las salidas principales que serán descritas en el presente capítulo referente a la línea base anteriormente mencionada:

- Línea Base del Alcance
 - Enunciado del Alcance
 - EDT
- Línea Base de Costos
 - Presupuesto del Proyecto
- Línea Base del Cronograma
 - Programación Maestra o Cronograma de Obra
 - Curva "S"

3.3.1. Línea Base del Alcance

La Línea base del proyecto detalló un punto de fijo de los entregables esperados y/o condiciones de trabajo, con el cual se pudo comparar el rendimiento del proyecto a lo largo del tiempo, tal como se detalla:

3.3.1.1. Enunciado del Alcance del Proyecto

Basados en el paquete básico de ingeniería del cliente, se desarrolló la ingeniería detallada, empezando con un chequeo de consistencia de toda la información contenida en los documentos técnicos facilitados del proyecto.

Se contó con toda la mano de obra, maquinaria, gestión de compras de aprovisionamiento, materiales, herramientas, equipos, supervisión, servicios técnicos y profesionales, seguros y transporte en el sitio, para llevar a cabo los

trabajos requeridos, de acuerdo a los términos y condiciones establecidos en el contrato.

El proyecto fue diseñado y construido de acuerdo a las leyes peruanas aplicables y las normas (peruanas e internacionales) y regulaciones aplicables de medio ambiente minimizando el impacto social y proporcionando un ambiente seguro de trabajo. Las coordinaciones necesarias e interferencias con otras operaciones que trabajan en la misma zona, no rehuyeron la responsabilidad de cumplimiento de las obligaciones asumidas como parte del proyecto, ni reclamo alguno. A continuación, se detalla los principales aspectos del alcance del proyecto, las cuales tuvieron en cuenta las consideraciones de las buenas prácticas de ingeniería para construcción:

3.3.1.1.1. Diseño e Ingeniería

Bajo el contrato EPC, la empresa constructora desarrollo el diseño e ingeniería para el proyecto, utilizando como base la información técnica del cliente. Información que fue verificada en campo para establecer estudios complementarios a desarrollar. El contrato traslada al 100% la responsabilidad por la elaboración de la ingeniería de detalle lo cual incluye especificaciones técnicas y procedimientos de construcción, los cuales requieran aprobación del cliente antes de ser llevados a cabo. Dichas aprobaciones no eximieron responsabilidad sobre los productos entregados. Por ende, la importancia de una correcta revisión y trazabilidad de responsabilidades en esta fase.

Durante la ejecución se contó un equipo de oficina técnica y de ingeniería de acompañamiento para el control de obra y atender consultas técnicas respectivamente. Finalizada la obra, se entregó un Data Book que contenía toda la información del proyecto (E.T., Documentos de Calidad y Seguridad, Planos As Built, etc.). El marco contractual permitió que el proyecto sea gestionado de manera eficaz, durante todo su ciclo de vida, asegurando el cumplimiento de los requisitos del cliente.

3.3.1.1.2. Dotación de Personal, Equipos / Maquinaria, Materiales, Consumibles y Herramientas.

El alcance de los trabajos incluyó la dotación de equipos, maquinaria, materiales, consumibles y herramientas requeridas para el proyecto. Se tuvo en cuenta que la totalidad de los equipos mecánicos tenía ser proporcional a la

supervisión de ingenieros con experiencia acreditada en trabajos en selva, así también que la contratación de personal se realizó considerando un régimen atípico de 28 días de trabajo por 7 de descanso (régimen atípico).

3.3.1.1.3. Trabajos Generales / Trabajos Preliminares / Obras Provisionales

La provisión y/o dotación de instalaciones temporales y/o provisionales necesarias en campo para la ejecución del proyecto tales como oficinas, baños, almacén de materiales, estacionamientos, taller de mantenimiento, pits, pararrayos etc., fueron responsabilidad de la empresa constructora; así como todas las facilidades de comunicación (teléfono, internet satelital y sistema de radio), los aspectos de seguridad para las instalaciones, equipos y herramientas fueron asumidas por la Contratista.

3.3.1.1.4. Deforestación, tala, desbroce, limpieza y remoción de top soil

Comprendió el desbroce con herramientas manuales hasta la tala de los individuos arbóreos según el informe forestal y la autorización de desbosque aprobado por SERFOR; así mismo abarcó la limpieza de los residuos generados por estas actividades; finalizado esto se procedió con el retiro del top soil, capa orgánica de suelo, y su acopio en depósitos exclusivos para su almacenamiento, a fin de que este pueda ser para revegetación en etapas de abandono futuro.

3.3.1.1.5. Materiales pétreos.

La dotación de agregados fue planificada ser explotada de las canteras de la rivera Rio Urubamba cerca de la planta, lo que incluía la gestión de permisos municipales, y las actividades correspondientes para la apertura, explotación y cierre de cantera, así como el procesamiento y acarreo hacia el punto de obra

3.3.1.1.6. Movimiento de tierras.

Los trabajos de Movimiento de Tierras contemplaron la plataforma de perforación y los accesos hasta el nivel de subrasante, por lo que incluyeron el corte y relleno masivo y localizado, así como el perfilado de taludes, eliminación de materiales excedentes y apertura y cierre de DME's. Se destaca la condición contractual de conseguir grados de compactación del 100% en los ensayos de

densidad de campo, por lo que se contó con un laboratorio de suelos debidamente implementado para desarrollar dichos ensayos y los ensayos complementarios.

3.3.1.1.7. Caminos.

Se abarcó la construcción de los caminos internos en la plataforma de perforación y los externos de acceso hacia ella, ambas con sus cunetas de tierra correspondientes, la conformación abarcó desde la subrasante hasta la rasante. Para los ambos casos la sub base y base contó con un espesor de 10 cm c/u., la diferencia entre los caminos internos y externos fue el ancho de vía de 3.00 m. y 6.00 m respectivamente.

3.3.1.1.8. Obras de Concreto

El proyecto contempló el uso de dos tipos de concreto, el concreto simple, concreto con una resistencia mínima de $f'c=100$ kg/cm², y el concreto armado, concreto de uso estructural con acero de refuerzo y con una resistencia mínima $f'c=210$ kg/cm²; por tanto, se contó con un laboratorio debidamente implementado para la rotura de probetas y ensayos complementarios. Para ambos tipos, se consideró su producción con cemento a bajo en álcalis (como el cemento andino tipo I o el tipo V), así mismo la habilitación de los encofrados (inc. desmoldante, desencofrado y curado químico) y acero de refuerzo (inc. suministro), según fue el caso. Para los encofrados se pudo reutilizar los restos de las actividades de tala efectuadas en el proyecto. Por otro lado, este paquete de trabajo consideró también, el suministro e instalación de pernos de anclaje, injertos, barandas, escaleras metálicas, grating (rejillas metálicas galvanizadas) y/o misceláneos metálicos.

3.3.1.1.9. Trabajos de drenaje y control de cursos de agua

Comprendieron el suministro e instalación de tuberías (PVC o Acero) para los drenajes de los componentes de la plataforma (Canales, Cellar y Skimmer), este suministro incluyó, accesorios, juntas, así como la cama de arena previa a su instalación. También comprendió el suministro e instalación de válvulas compuertas de acero bridadas con conexión a PVC y/u compuertas de acero.

3.3.1.1.10. Riser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar

Contemplo el suministro e Instalación de un niple de acero de L=3.00 m (2.00 m enterrados y 1.00 m expuesto) y de $\varnothing=30''$, que se instaló en la boca del

pozo amarrado a la estructura de la losa del cellar. De la misma forma incluyó el suministro e instalación de tuberías de 12" y 16" en las paredes del cellar como pase para encamisar las tuberías de ingreso y salida del pozo.

3.3.1.1.11. Seismic Pit

Abarcó la conformación de una poza tipo tronco de cono para ensayos sísmicos, con las siguientes dimensiones $h=5.00$ m., y de $\varnothing=2.00$ m. y $\varnothing=6.00$ m en fondo y en superficie respectivamente y sin recubrimiento alguno.

3.3.1.1.12. Suministro e Instalación Tubería de acero en Locación

El Suministro de tuberías de acero para la Fabricación e Instalación de Spools de tuberías a presión, incluyó la preparación de juntas, tratamientos térmicos, soldaduras, ensayos de calidad, aplicación de revestimientos y/o pintura. Los ensayos de las juntas soldadas fueron evaluados por pruebas de radiografiado y/o de partículas magnéticas y tratamiento térmico, las juntas y los ensayos se realizaron in-situ, por lo que el laboratorio de calidad contó con los equipos correspondientes para realizar dichos ensayos y los complementarios (Limpiado y secado de tuberías, estanqueidad e hidráulicas). Para las juntas soldadas estas debieron usar revestimientos anticorrosivos tipo POLYGUARD y POLYGUARD BWS-E según se detalle en la ingeniería de detalle del proyecto.

3.3.1.1.13. Protección de Plataformas, Geomembrana y Mattings

Estos trabajos incluyeron el reforzamiento de la superficie de la plataforma dentro del canal exterior con una conformación de una sub-base granular $e=20$ cm y una base granular de $e=10$ cm; haciendo uso de suelo-cemento.

De la misma manera, contempló el suministro e instalación de geomembrana de HDPE 0.75 mm. de espesor en toda la plataforma y las superficies de las fosas, incluyendo los anclajes correspondientes, los accesorios para para unión con concreto "PoliLock", traslapes por extrusión y/o cuña caliente, los ensayos de calidad se realizarán in -situ por lo que el laboratorio de calidad contó con los equipos correspondientes para realizar dicho ensayo.

Se contempló también la instalación de Mattings entregados por el cliente, por lo se consideró el desmontaje, recopilación, limpieza y acopio de planchas de Mattings (8' x 14' x 4") en otra Locación remota de Camisea.

3.3.1.1.14. Suministro, Fabricación e Instalación Estructura Metálica y Cobertura de Techo y Laterales

Con la finalidad de que el agua de lluvia no ingrese a ciertas zonas en la Locación, se contempló que ciertas áreas de la locación contaran una cobertura metálica en el techo y por ende su estructura metálica de sostenimiento correspondiente.

Estas estructura metálica y coberturas debieron ser modulares, de tal forma que sea desarmable (usando pernos de fijación entre elementos), y pueda ser reutilizable en otro lugar en un futuro. Los elementos metálicos debieron ser de acero al carbono A-36 (Columnas, vigas, viguetas, arriostres, tensores, correas, etc.), así mismo la cobertura se conformó por planchas galvanizadas acanaladas, como Thermotecho TCA-804 de PRECOR o similar. Fue esencial la inclusión del sistema correspondiente de canaletas y bajadas de lluvia con un diámetro de 4 pulgadas.

3.3.1.1.15. Sistema de Puesta a Tierra y Protección Atmosférica

Como parte de estas actividades se debió diseñar, suministrar e instalar los sistemas Puesta a Tierra (PAT) y Protección Atmosférica (LPS) para la protección del personal que labore en la Locación Pozo MA-1006 y la correcta operatividad del equipo de perforación (Drilling) en todas sus etapas (Movilización, Operación y Desmovilización).

3.3.1.1.16. Water Line para Drilling

Abarcó la instalación de 3 líneas de HDPE una para la impulsión de agua (\varnothing : 8") desde el punto de captación hacia la plataforma, otra de vertimiento (\varnothing : 4") desde la plataforma hacia puntos de descarga y la última (\varnothing : 2") para distribuir a diferentes puntos de uso en la plataforma.

Las juntas de las tuberías de vertimiento como de impulsión fueron soldadas por termofusión, por lo que el laboratorio de calidad contó con los equipos correspondientes para realizar los ensayos de radiografiado in-situ y los ensayos complementarios (Limpiado y secado de tuberías, estanqueidad e hidráulicas). Así mismo se consideró uniones bridadas de acero al carbono cada 500m y en los extremos, y las llegadas a Plataforma deberán ser enterradas.

Así mismo se incluyó dentro de este componente habilitación de una estación de Bombeo, que contenga como mínimo un plataformado 30 x 20 aprox, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta de operaciones techada y pontón flotante.

La instalación de los equipos estuvo a cargo de la empresa constructora, sin embargo, el suministro de estos fue responsabilidad del cliente (03 electrobombas sumergibles, 03 generadores de 10 KW, y 03 motobombas centrífugas, el alcance de esta instalación culmina una vez realizada las pruebas de comisionado de las mismas.

3.3.1.1.17. Control de erosión / estabilización de áreas en las distintas plataformas, estructuras de suelo conformado y Caminos que componen la Locación.

Durante las actividades de construcción de las distintas plataformas, estructuras de suelo conformado, caminos, etc., se ejecutaron las labores de "Control de Erosión" (acueductos, trincheras, instalación de biomanta, u otros), de tal manera que la conformación de estas estructuras, puedan garantizar un ambiente seguro, totalmente estable y sin que el agua perjudique la calidad de los trabajos ejecutados.

Esta actividad se cuantificó basado en el uso de recursos tales como suministro de materiales, mano de obra directa o indirecta y equipos)

3.3.1.1.18. Trabajos varios a solicitud del Cliente

Fue aplicable si y sólo si hubiera trabajos varios a desarrollarse en Malvinas fuera del Alcance del proyecto y, su ejecución y realización sea por solicitud expresa del Cliente. Para el desarrollo de estas actividades se debió proveer recursos asignados para dichas tareas, los cuales firmaron partes diarios con los recursos realmente utilizados.

3.3.1.1.19. Interferencias a tener en cuenta para los trabajos en campo

En el área involucrada para los trabajos en campo contó con interferencias con actividades de otras áreas operativas del cliente, como es la de Logística, Construcción Flowline Cashiriari y Drilling, tal como se detalla a continuación:

Por tanto, formó parte de las responsabilidades asumidas la coordinación y cumplimiento de los procedimientos y protocolos de las operaciones colindantes,

por lo que no rehuyeron responsabilidad de cumplimiento en tiempo y forma del proyecto.

3.3.1.1.20. Calidad de los Trabajos (QA/QC)

Se desarrolló un plan específico para el control y aseguramiento de la calidad de los trabajos (QA/QC), este plan debe contener todos los procedimientos de trabajo los cuales se sometieron a la aprobación del cliente.

Se implementó un laboratorio en campo que contó como mínimo con los equipos para ensayos de suelos, rotura de probetas de concreto y de control de soldadura, así como personal técnico calificado para el aseguramiento de la calidad.

Al término de los trabajos se entregó al Cliente de la correspondiente carpeta Data Book o Dossier de calidad conteniendo todos los certificados, protocolos de buena ejecución de trabajos, planos, pruebas ensayos, realizados; y firmados por los profesionales de cada especialidad debidamente colegiados, dicha documentación contó con el status “conforme a obra”.

3.3.1.1.21. Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Asuntos Comunitarios

Durante toda la ejecución del proyecto, el cliente asumió la responsabilidad por la seguridad de sus equipos, instalaciones en general dentro del área del proyecto. Así mismo, se puso especial atención a la seguridad de sus áreas de almacenamiento de combustible y productos químicos, los cuales cumplieron con las especificaciones técnicas de ley y seguridad apropiadas, a fin de prevenir posibles robos.

Se consideró en todo momento el cumplimiento del Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos “DS-043-2007-EM”, el cual considera que los permisos de trabajo (incluyendo extensiones) tendrán una duración como máximo de 12 horas para la jornada de trabajo del personal que lo ejecuta. Así mismo, se brindó o acreditó la capacitación de todo el personal respecto a dichos procedimientos antes del inicio de las labores. Por otro lado, se contó con la siguiente dotación de personal de Seguridad:

- Un jefe de seguridad (quien dependerá jerárquicamente del Gerente de Seguridad y funcionalmente el Gerente de Proyecto)

- Un supervisor de seguridad por cada 50 trabajadores.
- Un técnico de seguridad por cada frente de trabajo.
- Un médico y un paramédico para el proyecto.

Los equipos de carga pesada y/o izaje, así como operadores fueron homologados por un tercero competente.

Se presentó el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PAAST), según los lineamientos del Cliente, el mismo que fue aprobado por éste antes del inicio de las obras. El programa de seguridad contó como mínimo con actividades relacionadas a:

- Actividades de liderazgo y comportamiento
- Actividades de formación y desarrollo
- Gestión de eventos no deseados
- Medición de la eficiencia del programa de gestión
- Respuesta a emergencia.

Respecto al medio ambiente, se CUMPLIÓ en estricto rigor lo indicado en el Instrumento de Gestión Ambiental del Proyecto (ITS). Así mismo debió contar en obra con un responsable de la gestión de los aspectos ambientales relacionados a la obra, el cual debió monitorear la ejecución de las siguientes actividades:

- | | |
|--|--|
| □ Actividades de desbosque | □ Manejo de sustancias peligrosas |
| □ Apertura y Habilitación de Botaderos | □ Uso de baños químicos |
| □ Actividades de control de erosión | □ Emisiones de gas y ruido |
| □ Usos de agua | □ Orden y limpieza en áreas de trabajo |
| □ Manejo de efluentes | □ Plan de contingencia ambiental |
| □ Manejo de residuos | □ Capacitación ambiental |

En cuando asuntos comunitarios y/o sociales se contó con un responsable de asuntos comunitarios y sociales para la obra. Este profesional estuvo a cargo, entre otras cosas, de la solicitud de personal local comunitario, coordinación de trámites pre-empleo (exámenes médicos pre y post ocupacionales que incluye la vacunación, etc.), realización de pagos (salarios) y atención a cualquier inquietud de los trabajadores locales. Mantuvo coordinación directa con el Departamento de Relaciones Comunitarias y Social del cliente.

Una vez por mes se realizó visitas a las áreas de trabajo de la obra de autoridades locales y monitores locales, en promedio de 10 personas, a quienes se les brindó las facilidades y alimentación correspondiente.

3.3.1.1.22. Consideraciones Generales

Facilidades en Campamento Base (CB) del Cliente: En el campamento Malvinas, el Cliente proporcionó (libre de costo) a través de su subcontratista, instalaciones y servicios para alojamiento, alimentación y lavandería para el personal del proyecto, por el tiempo de desarrollo del proyecto.

Logística: Tanto para el transporte primario como para el secundario fue parte del alcance del cliente, es decir el ingreso a la locación y su traslado dentro de las instalaciones que requieran ingreso helitransportado o fluvial, de igual manera para el ingreso de herramientas, equipos y/o materiales.

Suministro de Combustible (Diesel 2): El suministro de combustible Diesel 2, necesario para los trabajos y obras en Malvinas, se consideró como pararte de los alcances del cliente por lo su provisión fue excluida del alcance.

Sub Contrataciones: No se permitió subcontrataciones de mano de obra ni de partidas del proyecto, la empresa ejecutora uso personal propio para la ejecución de todas las actividades del proyecto, para el caso de equipos estos fueron rentados en su totalidad ya sea dentro de la locación, a proveedores de lima y/o proveedores locales, la modalidad de contratación de estos equipos fue por hora maquina seca sin operador, con una tarifa de stand by, así mismo los equipos contratados deberán cumplir con tiempo mínimo de trabajo de 4 horas por día para no considerar la tarifa de stand by y un total de horas mínimas de mensuales de 150 horas al mes, los proveedores de maquinarias brindaron servicio mecánico preventivo y correctivo así como los repuestos correspondientes.

3.3.1.2. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), tal como se muestra en el Anexo A.5. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), es una descripción grafica del enunciado del alcance descrito en el Capítulo 3.3.1.1. Enunciado del Alcance del Proyecto, en la cual se pueden observar todos los componentes del proyecto desmenuzados en paquetes de trabajo a fin de poder entender los resultados esperados del proyecto.

3.3.2. Línea Base de Costos

El proyecto se rigió bajo la modalidad de precios unitarios, lo que implica que los costos asociados a cada unidad específica de trabajo fueron detallados y acordados de antemano, quedando estos fijos, y no fueron sujetos de cláusulas de ajuste o actualización por ninguna causa, salvo en caso de emisión de pedidos de modificación. Bajo esta modalidad, se establecieron precios para unidades individuales de productos o servicios, proporcionando transparencia y flexibilidad en la gestión de costos. Esta estructura contractual permitió un mayor control y precisión en la facturación, ya que los pagos se basaron en la cantidad real de unidades consumidas o servicios prestados. La modalidad de precios unitarios promueve la eficiencia y la equidad en la relación contractual, alineando los intereses de ambas partes en la consecución exitosa del proyecto.

El proceso de pago para las actividades mencionadas fue a través de certificaciones mensuales, también conocidas como valorizaciones. Estas valorizaciones se llevaron a cabo mensualmente, considerando el progreso desde el día 21 del mes anterior hasta el día 20 del mes valorizable.

Para nuestro caso el costo del presupuesto total de obra fue de \$.2'791,861.90 más I.G.V, tal como se puede apreciar en el Anexo A.6. Resumen del Presupuesto del Proyecto – Locación Pozo MA-1006, el cual se encuentra detallado por 2 Cuentas de Control y 20 paquetes de trabajo, los cuales en su conjunto abarcaron la totalidad del proyecto.

3.3.3. Presupuesto

En el Anexo A.7. Presupuesto General del Proyecto – Locación Pozo MA-1006, se muestra el presupuesto general del proyecto en dólares, en la cual se puede observar los precios unitarios, las unidades de medida y los metrados de cada partida que compone el proyecto en las cuales se aprecia 10 partidas del tipo Lump Sum (LS) o globales y 14 partidas por recursos tarifario, estas últimas todas en el paquete de control de erosión.

3.3.4. Línea Base del Cronograma

La línea base del cronograma abarcó la estimación de las fechas de inicio y fin del proyecto, las fases y actividades; mediante su representación gráfica en un diagrama de Gantt y la elaboración de una Curva S que permitieron el monitoreo de los avances y la rendición de cuentas.

3.3.4.1. Consideraciones para el Planeamiento Interno del Cronograma Maestro

El proyecto contó con unidad de mediada de tiempo de día calendario, por lo que el plazo total del proyecto fue 125 días calendarios para su ejecución, sin embargo, el cliente detalló hitos contractuales relevantes para llevar a cabo sus operaciones, por lo que el cumplimiento de estos fue de carácter obligatorio, por lo que se consideraron, dentro de la línea base del cronograma.

De los hitos anteriormente mencionados, el de mayor relevancia fue el denominado “*Substantial Completion del Servicio*”, entendiéndose como terminación sustancial a que el proyecto está lo suficientemente completo para el uso previsto, permitiendo al Cliente tomar posesión y comenzar a ocupar las instalaciones, mientras que la “*Final Completion del Servicio*”, hace referencia a la finalización de todos los trabajos programados.

Tabla 1: Hitos y fechas propuestos para el servicio considerado.

Tareas	Fecha Inicio	Fecha Término (a más tardar)
Orden de Compra y/o Contrato	28 febrero 2019	-
<u>HITO N° 1</u> Inicio de Obras de Movimiento de Tierras en Locación con maquinaria pesada.	-	18 marzo 2019
<u>HITO N° 2</u> Termino de todas las Obras desde canales perimetrales hacia dentro, que incluyen entre otros: Caminos periféricos, Plataforma principal, Outer ditch, Inner ditch, Cellar, Tanques Australianos, Poza de cortes.	-	02 junio 2019
<u>HITO N° 3</u> Substantial Completion del SERVICIO	-	18 junio 2019

La Tabla 1, muestra los hitos contractuales del cliente, evidenciando que la restricción primordial del proyecto es la fecha del Substantial Completion (Hito N°3).

Así mismo, se detalla que la estimación de la duración de las actividades se realizó en base a la experiencia del equipo de gestión de proyecto conformado por el Gerente de Proyectos, Superintendente del Lote y el Jefe de Obra, basados en los rendimientos de los análisis de precios unitarios de la compañía los cuales no forman del alcance del presente informe, por instrucción estricta de la empresa basados a la consideración confidencial de dicha información. Esta información forma parte del Know-How de la empresa en la medida de pericia en la

construcción de este tipo de locaciones, en 07 ocasiones predecesoras al presente proyecto (información pública de la empresa), tal como se detalla en el Anexo A.8. Proyectos de la Empresa Ejecutados de Similares Características, en la que se muestra la experiencia de la empresa en la ejecución de este tipo de infraestructura, y base de la fuente de información para el cálculo de las estimaciones.

De lo descrito se puede detallar que la estimación de la línea base del cronograma se realizó mediante la estimación análoga o paramétrica de las actividades basados en los rendimientos de los análisis de precios unitarios de la compañía y la experiencia del equipo de gestión del proyecto en proyectos similares, siguiendo el siguiente enfoque:



Figura 8. Secuencia para para la estimación de las líneas base del proyecto

La Figura 8, muestra la secuencia de las buenas prácticas seguidas para le estimaciones de actividades del proyecto.

La reserva de contingencia de las actividades estuvo relacionada principalmente por los riesgos conocidos del proyecto los cuales según el equipo de gestión , vía técnica de juicio de expertos, y obedecen a la logística y al factor climático (Lluvias y/o Tormentas Eléctricas), sin embargo dada la presencia de la compañía en la planta gas de Malvinas con otro proyectos se minimizó el riesgo relacionada a la procura del proyecto, por lo tanto la reserva de contingencia de las actividades únicamente obedeció a la estimación de las afectaciones climáticas al proyecto, la cual se mostrará en el Anexo A.9. Tabla de horas hombre perdidas por lluvias en proyectos similares.

3.3.4.2. Consideraciones para el Planeamiento Externo del Cronograma Maestro

Del Personal: Es importante recalcar que para definir la línea base del cronograma se consideró la condición de régimen atípico de 21x7 para el staff y 28x7 para el personal operativo, lo cual significa que el personal trabaja de corrido de lunes a Domingo durante un periodo de 21 días o 28 según corresponda, y le corresponde un descanso por 7 días, para el desarrollo de la línea base no se contempló trabajos en doble horario (horario nocturno), sí embargo estos pueden implementarse siempre y cuando se cuente con personal nuevo para cada jornada de labores.

En ese sentido se consideraron relevos para el personal tanto de staff como para el personal operativo, a fin de tener la obra en curso los 7 días de la semana durante todo el periodo de ejecución, por lo que la programación maestra no considera descanso ni por domingos ni por feriados.

Las facilidades de alimentación, alojamiento y lavandería fueron cubiertas por el cliente, así como los medios de transporte para el ingreso a la planta (vía aérea y fluvial).

De la Maquinaria y/o Equipos y/o Materiales: Dada la presencia de la empresa en la plata de Gas en otros proyectos se consideró principalmente el siguiente orden de prioridades:

- Uso de los materiales (con certificado de calidad vigente) y equipos ubicados en el almacén de la compañía o en locaciones lejanas dentro del lote.
- Alquiler de equipos a otras compañías dentro de la planta y compra de materiales bajo la misma modalidad.
- Renta de Equipos y/o Compra de Materiales de Lima con entrega en Almacén de RANSA Pucallpa (Operador Logístico del Proyecto)

Las facilidades de procura fueron cubiertas por el cliente, desde los almacenes de su operador logístico (Lima: Perecibles y/o Urgencias, o Pucallpa: Restante). Tiempo estimado de entregas fluviales 45 -90 días según temporada. Por otro lado, el cliente brindará el combustible en el patio de combustibles ubicados en la Planta de Gas, su traslado al punto de obra formo parte del alcance de la empresa constructora.

No hubo ingreso de ningún tipo de Proveedores a la Planta de Gas, dado que no se subcontrató ninguna partida del proyecto, y los materiales eran entregados al operador logístico del cliente a excepción de los mecánicos de los equipos rentados (Un ingreso al mes para mantenimiento preventivo e ingresos de urgencia por mantenimientos correctivos).

Factor Climático: Como se comentó en el capítulo anterior el factor climático fue considerado dentro de las reservas de contingencia en la medida de ser un riesgo conocido, para determinar su incidencia en la duración de actividades se usó la base de datos de la compañía de la cantidad de horas hombre perdidas por el factor climático en los proyectos descritos en el Anexo A.9. Tabla de horas hombre perdidas por lluvias en proyectos similares, el cual se muestra el histórico de horas hombre perdidas por lluvias en los proyectos predecesores realizados por la compañía, por lo que se determinó usar el factor promedio de 10.21% para estimar las reservas de contingencia de las actividades del proyecto.

3.3.4.3. Programación Maestra del Proyecto

De lo descrito en las consideraciones internas y externas del proyecto en los ítems previos la línea base del cronograma del presente trabajo de suficiencia fue tal como se muestra en el Anexo A.10. Resumen de Cronograma del Proyecto - Locación Pozo MA-1006, en el cual se observa el resumen de la programación maestra, la duración de las actividades, fecha de los hitos principales, así como las fechas de inicio y fin por paquete de trabajo.

Por lo detallado líneas arriba se presenta la programación maestra del proyecto, la cual se representó en un diagrama del tipo Gantt, la cual permitió hacer un seguimiento macro a las partidas del proyecto y su ejecución en el tiempo. Así mismo permitió observar de manera grafica según la leyenda de la programación maestra (barras rojas), de la ruta crítica del proyecto trazada, la cual se comparte en el Anexo A.11. Partidas que conforman la ruta crítica del Proyecto, el cual, muestra la secuencia de actividades que conformaron la ruta crítica y los paquetes de trabajo de los que formaron parte, así como la duración de cada actividad su fecha de inicio y su fecha de finalización, es importante recalcar que todas las actividades de la ruta crítica cuentan con holgura cero.

Así mismo se muestra el Anexo A.12. Programación Maestra de Obra – Pozo MA-1006, el cual detalla la programación maestra de obra, la cual resultó de

la planificación llevada a cabo, en la misma podemos observar de manera grafica (barras rojas) la representación de la ruta crítica del proyecto (actividades con holgura cero).

3.3.4.4. Curva “S”

Una vez descritas y desarrolladas líneas base del proyecto, se procedió a desarrollarla llamada curva “S” de la línea base del proyecto la cual se aprecia en el Anexo A.13. Curva “S” Del Proyecto Programada, en la cual se puede observar el avance programado del proyecto en un acumulado en el tiempo, esta herramienta matemática se desarrolló con el objetivo de medir los avances programados del proyecto vs los avances realmente ejecutados a fin de poder ver el estado del proyecto, realizar proyecciones y tomar decisiones con la finalidad de cumplir con los objetivos del proyecto.

3.3.5. Herramientas de Control de Proyectos Implementadas

Como parte de las herramientas de control de proyectos desarrolladas durante la ejecución del proyecto, se controló el alcance de las actividades, el avance de las mismas y el control de calidad, por lo que a continuación describiremos las herramientas e indicadores de control utilizados durante la ejecución del proyecto:

3.3.5.1. Para el Control del Alcance

Dado el vínculo contractual existente entre el Cliente y la empresa constructora, que se llevó a cabo en un marco de contrato tipo EPC, la descripción de las especificaciones técnicas esperadas por cada partida del proyecto y los planos de obra fue elaborado por el equipo técnico de la empresa constructora, así como los protocolos de control, ambos fueron descritos en los procedimientos específicos de trabajo tal como se muestra en el Anexo A.14. Plantilla de Procedimiento de Trabajo, en la cual se puede observar la plantilla de la cliente usada para la elaboración de los procedimientos de trabajo, en los cuales se buscó detallar los responsables para cada actividad, análisis de riesgos de las actividades, EPP's generales y específicas de cada actividad, la descripción referencial y/o específica del procedimiento constructivo a desarrollar, los resultados esperados y las medidas de control de calidad.

Por otra parte, dado que el proyecto se desarrolló bajo la modalidad de precios unitarios, la oferta realizada sobre estos durante la etapa de adjudicación

se mantiene constantes, sin embargo los metrados de propuestos por el cliente son referenciales dado que estos fueron elaborados como parte de su paquete de ingeniería básica, así mismo dado que la ingeniería de detalle se realizó de manera fast track con la ejecución del proyecto, le metrados definitivos fueron determinados por los resultados de los estudios complementarios, análisis de compatibilidad, planos y/o especificaciones y/o condiciones de se establezcan en el paquete de ingeniería de detalle, por tanto el eficiente control de metrados calculados y ejecutados permitió a la empresa maximizar los recursos con el objetivo de mejorar la rentabilidad del proyecto.

Para este fin se establecieron reportes semanales con el sustento de metrados ejecutados respectivos, los cuales serán validados con la supervisión a fin de que los procedimientos de certificación de valorizaciones sean más ágiles.

Los principales aspectos para el control del alcance del proyecto, definidos en los reportes semanales, se muestran a modo de ejemplo en el Anexo A.15. Reporte Semanal N° 09, correspondiente al reporte de obra del 26/05/19 al 01/06/19, en el cual se puede observar Estado de la Ing. De Detalle, Estado de los Procedimientos de Trabajo, Reporte de Avance Físico y Planillas de Sustento de Metrados Ejecutados en la semana de reporte.

3.3.5.2. Para el Control del Cronograma

Para el control del cronograma se programó realizar mediciones semanales de los indicadores de gestión SPI y SV, provenientes que le teoría del valor ganado la cual nos permite integrar el control del alcance con el control del cronograma, esto tipo de control se efectuó a fin de medir el desempeño del proyecto en el tiempo, se detallará el control llevado a cabo en el Capítulo 4.18.1. Control de Avances, analizando lo programado vs lo ejecutado dentro del proyecto.

3.3.5.3. Para el Control de Calidad

Se estableció de manera clara el proceso y secuencia de los controles a aplicar durante las etapas del proyecto, acorde a los requisitos de calidad de la empresa ejecutora para incrementar el grado de confiabilidad por parte del Cliente, la gestión de la calidad se implementó con una visión integral, que permitió contar con estándares y procedimientos para cada una de las fases de los trabajos que se realizaron asegurando que las instalaciones y los materiales especificados,

recibidos y utilizados, cumplieron con las condiciones de diseño y que la construcción se llevó a cabo de acuerdo con las normas aplicables.

Por tanto, durante la etapa de planificación, se elaboró el documento que se presenta en el Anexo A.16. Matriz de Puntos de Inspección y Ensayos, la cual mostró la relación de las actividades de construcción con las de control de calidad y tenía por objeto asegurar que toda actividad y/o proceso constructivo genere valor y no represente un reproceso. Los procedimientos operativos asociados detallaron en forma específica los controles que se deben realizar, los criterios de aceptación correspondientes y los formatos que servirán para protocolizar las inspecciones realizadas.

3.4. Priorización de Control de Partidas

Tanto en el presente trabajo de suficiencia, como en la ejecución de obra se dio énfasis en el control de los paquetes de trabajo de mayor incidencia en proyecto, con la finalidad que los esfuerzos que permitieran la mitigación de riesgos de la calidad, productividad y seguridad de los paquetes de trabajo.

Se realizó un diagrama de Pareto para identificar los centros de atención, dado que los paquetes de fueron disgregados unos en múltiples partidas y otros muy generales, se realizó un Pareto por paquetes de trabajo, tomándose como base los costos del Anexo A.6. Resumen del Presupuesto del Proyecto – Locación Pozo MA-1006, con el cual se creó el Diagrama de Pareto presentado en el Anexo A.17. Diagrama de Pareto por Paquetes de Trabajo, Observándose que los esfuerzos de control incidente sobre las partidas que representa el 20% del costo del proyecto generaría el 80% de los resultados del proyecto.

Por tanto, según lo mostrado en el Anexo A.17. Diagrama de Pareto por Paquetes de Trabajo, se decidió dar un mayor énfasis en el control de los siguientes paquetes de trabajo: Movimiento de Tierras y Waterline para Drilling (Inc. Línea de a Vertimiento).

3.5. Sectorización del Proyecto

Dada las extensas áreas del proyecto este se conformó por componentes del tipo lineales (Trocha, línea de impulsión de agua y la línea de vertimiento) y del tipo no lineal (Plataforma de Perforación), por lo que se sectorizó basado en la ubicación de los componentes del proyecto, con la finalidad de garantizar los controles de seguridad y calidad de los procedimientos llevados a cabo.

La sectorización de los componentes lineales se realizó basado en la ubicación y las progresivas tal como se observa en el Anexo A.18. Sectorización de Acceso a la Plataforma, por lo que se tuvo dos sectores claramente definidos los cuales se detalla a continuación:

Accesos:

Sector B1: Denominado “K.M.0 Sur”, abarcó toda la zona de accesos desde la zona de ingreso en la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+750.

Sector B2: Denominado Sector HP5, abarcó la zona de accesos desde la progresiva 0+750 hasta la progresiva 1+390 zona de ingreso a la plataforma 1006.

Como se detalló líneas arriba la sectorización de este componente del proyecto obedeció únicamente a factores de control de avances, seguridad, calidad y distribución de equipos y/o maquinarias. En cuanto a las partidas desarrolladas en ambos sectores, son las mismas, que se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción de accesos.

LISTADO DE PARTIDAS
<u>Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil</u>
Deforestación y Tala
Desbroce, destocoado y Limpieza
Remoción del Top Soil (tierra orgánica) (inc. preparación, conformación y cierre botaderos)
<u>Materiales pétreos</u>
Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta Obra)
<u>Movimiento de Tierras</u>
Corte Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)
Relleno Compactado Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)
Eliminación de material excedente (inc. carguío y acarreo)
<u>Caminos</u>
Conformación de caminos de acceso vehicular a la Locación, ancho promedio 6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm). Incluye cunetas a los costados. <i>Incluye mantenimiento durante la obra.</i>
Trabajos de Drenaje y Control de Cursos de Agua
Suministro e Instalación de alcantarilla metálica de 36" (inc. accesorios, pernos y cama arena en zanja)

Líneas de Agua

El Anexo A.19. Sectorización de Líneas de Agua, muestra la sectorización por tipo de línea de conducción de agua la línea de impulsión que iba desde el lado de la planta hasta la plataforma 1006 y la línea de vertimiento que iba de la plataforma hacia la planta de tratamiento ubicado cerca al margen del Rio Urubamba, localizado en la zona suroeste de la planta.

Waterline: Línea de captación para uso industrial, tal como se muestra en la Tabla 3 de las actividades que la conforman, comprendió desde la toma de agua en conjunto con la estación de bombeo hasta su entrega en la plataforma. La longitud total de este elemento es de 2500 m, tal como se muestra a continuación:

Tabla 3: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción del Waterline

LISTADO DE PARTIDAS
<u>Línea de Water Line</u>
Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.
Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.
<u>Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo</u>
Habilitación estación de Bombeo, incluye (no limitante) platabando 30 x 20 aprox. barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.
Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrifuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación

Sewerline: Fue la línea de vertimiento de aguas industriales, tal como se muestra en la Tabla 4 de las actividades que la conforman, abarcó desde su recepción en la plataforma hasta su entrega en la planta de tratamiento. La longitud total de este elemento es de 2750 m. y abarcó la ejecución de las siguientes partidas:

Tabla 4: Lista de Partidas ejecutadas en la construcción del Sewerline

LISTADO DE PARTIDAS
<u>Línea de red y descarga</u>
Habilitación de Zona de descarga Efluente Tratado (incluye, nivelación de 10 x 10, manifold, caudalímetro y pontón flotante)
Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 4"
Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 2"

Plataforma

La sectorización mostrada en la Anexo A.20. Sectorización en Plataforma, para los trabajos de plataforma se realizó con la finalidad de monitorear los trabajos de movimiento de tierras por frente y definir las zonas de mayor prioridad de equipos según los volúmenes de corte y relleno.

En cuanto a las partidas controladas en esta sectorización fueron únicamente las que se detallan en la Tabla 5, correspondientes a las actividades de movimiento de tierras masiva.

Tabla 5: Lista de Partidas Controladas en la Sectorización de Plataforma

LISTADO DE PARTIDAS

Movimiento de Tierras

Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)

Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)

Botadero material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)
Eliminación de material excedente (inc. Carguío y acarreo)

El Anexo A.21. Volúmenes de Movimiento de Tierras por Sector – Plataforma, muestra los volúmenes, calculados inicialmente, de corte y relleno, así como los remanentes producto de la compensación a desarrollar en los trabajos de movimiento de tierras.

CAPÍTULO IV: PROCESO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE PERFORACIÓN PARA POZO DE INYECCIÓN DE AGUA DE PRODUCCIÓN EN POZOS DE HIDROCARBUROS.

4.1. Diseño e Ingeniería

En este paquete de trabajo se abordó el desarrollo del Diseño e Ingeniería del teniendo como input principal el contrato, el enunciado del alcance y los documentos proporcionado por el cliente, en se sentido se recomienda revisar el Anexo A.38. Procedimientos para el Diseño e Ingeniería Durante el Ciclo de Vida del Proyecto, el cual aborda de manera detallada como se llevó a cabo este paquete de trabajo dividido en tres partidas principales del proyecto como lo fueron la Elaboración de la Ingeniería Detalle/Constructiva, Implementación de una Oficina Técnica y Desarrollo de la Ingeniería de Acompañamiento Campo y la Elaboración de los Documentos As Built y Data Book del Proyecto.

4.2. Trabajos Generales

En este paquete de trabajo se abordó los procedimientos relacionados con la procura del proyecto tanto del personal como de los materiales, así mismo considero también lo referente a las instalaciones temporales para la ejecución de obra, por tanto, Se recomienda revisar la información mostrada en el Anexo A.39. Procedimientos para Trabajos Generales del Proyecto (Movilización y Desmovilización y Habilitación de Instalaciones Temporales)

4.3. Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil

La Construcción de la Plataforma, se dio inicio con el ingreso de avanzada el cual se realizó para este caso en específico vía terrestre, sin embargo, este puede darse vía fluvial, hasta el lugar de la locación en la cual se levantó provisionalmente un campamento, principalmente para proteger de la lluvia a los trabajadores, así mismo se habilitaron letrinas secas, un punto para la segregación y almacenamiento de residuos, en esta intervención se dio inicio a las actividades de desbroce y deforestación del área de conforma la locación.

A la par del avance de las actividades de desbroce, que se muestra en el Anexo A.1.12. Desbroce, la brigada forestal empezó con el censo forestal de todas las especies arbóreas vivas dentro del área de intervención, para el censo se demarco

con topografía los linderos que conforman el área de trabajo a fin de que el censo se realice estrictamente sobre el área necesaria.

El censo forestal llevado a cabo como se muestra en el Anexo A.1.11. Scouting y Censo Forestal, tuvo como objetivo cuantificar e identificar los volúmenes de fustales (DAP \geq 10 cm) por cada especie forestal a extraer. Además, identificó los árboles padres o semilleros presentes en el área a intervenir. Conjuntamente, se clasificó para cada individuo censado según su calidad de fuste, con el fin de determinar el uso adecuado de cada individuo (enmarcado bajo una política de maximizar el uso de los recursos, mediante el incremento de la eficiencia en el uso de estos).

Esta actividad se realizó concretamente posterior al inicio del desbroce y topografía del área de intervención.

La identificación de los árboles padres contribuyó a la toma de decisiones en lo que se refiere a modificaciones en la traza original, esto argumentado en la conservación del patrimonio genético y la adecuada regeneración natural de los rodales afectados.

El censo de las especies forestales, se realizó básicamente en cinco fases a saber:

- Identificación de las especies forestales
- Medición del DAP \geq 10 cm.
- Medición altura de fuste
- Determinación de la calidad del fuste
- Identificación de árboles padres

Los resultados del censo Forestal se describen a continuación:

De acuerdo con al Censo Forestal realizado dentro del área acceso del ex campamento SAE, hacia la Locación para Pozo de Agua MA-1006 Planta Malvinas, se obtuvo un total de 18 individuos con Diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, con un volumen total de 3.438 m³.

Por otro lado, el Censo Forestal realizado dentro del área de influencia de la Locación para Pozo de Agua MA-1006 Planta Malvinas, se obtuvo un total de 202 individuos con Diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, con un volumen total de 170.482 m³.

En el área del Censo Forestal no se identificaron especies epifitas como orquídeas y bromelias, debido a una presencia significativa de pacal de bosque amazónico.

Una vez presentado el informe del censo forestal y luego de la gestión de la aprobación del mismo por Pluspetrol ante SERFOR, se obtuvo el permiso de tala y se empezó con las actividades de deforestación la cual se ejecutó bajo las consideraciones para las actividades de tala descritas en el Anexo A.40. Procedimiento para la Tala de Árboles.

Una vez culminada las actividades de deforestación, como se observa en el Anexo A.1.15. Tala Masiva de Árboles, se procedió a limpieza de los árboles caídos, para esto se seleccionó la madera reutilizable la cual fue almacenada para ser utilizada en las actividades de control erosión, mientras que lo restante fue dispuesto en los botaderos autorizados dentro del área de intervención.

Finalmente, luego de la primera limpieza del área se procedió con el retiro de top soil tal como se evidencia en el Anexo A.1.16. Retiro y Acopio de Top Soil, entendiéndose por top soil a la capa superficial de tierra con alto contenido orgánico ubicado dentro la zona de intervención, cuyo espesor variaba en las distintas áreas de la plataforma en función del tipo de suelo o del proceso de conformación que haya tenido, este material sirve de abono a la vegetación existente lo que permite el rápido desarrollo de las mismas; por tanto fue de vital importancia su preservación para el cierre y la revegetación posterior de la Plataforma y zonas aledañas.

Dada la importancia del top soil, este fue trasladado al área destinada para el depósito de top soil, la cual fue habilitada para dicho propósito, por lo que se protegió perimetralmente con trincheras de coronación.

Se determinó que la altura de las pilas de top soil en los depósitos de material excedente no excedan los 4 metros. En todos los escenarios, el top soil fue almacenado de manera adecuada, señalizado, protegido y separado del material resultante de la excavación masiva y del resto de la vegetación. Este enfoque garantiza un manejo ordenado y controlado del top soil, asegurando su preservación y calidad mientras se mantuvo claramente diferenciado de otros materiales y vegetación circundante. Este proceso respeta las directrices establecidas para el almacenamiento y la protección de los recursos de suelo.

Los acopios de top soil contaron con obras de control de erosión con acueductos y cunetas de coronación en las banquetas de los mismos.

4.4. Materiales pétreos

Dentro del proyecto se contempló la explotación de los materiales pétreos, sin embargo, esto fue retirado del alcance dado a la extensión de la temporada de lluvias por lo que iniciar con la extracción de materiales de la cantera de río hubiese sido un riesgo para el proyecto tanto en seguridad de la operación como en los plazos de proyecto dado que las ventanas de extracción eran muy cortas para explotar todo el material requerido en la plataforma, por lo que se optó por usar las reservas del cliente, para lo cual se recomienda revisar el Anexo A.41. Procedimiento para Obtención de Materiales Pétreos, que describe las consideraciones llevadas a cabo para la provisión de este tipo de agregados en obra.

4.5. Movimiento de Tierras

Las actividades de movimiento de tierras, englobadas en este paquete de trabajo, abarcaron tareas esenciales como el corte y relleno, traslado de material, eliminación de excedentes, excavaciones y conformación de taludes. Estas acciones fueron vitales en la construcción de plataformas de perforación y fueron desarrolladas mediante un proceso constructivo dividido en cinco etapas claramente definidas.

En la primera etapa, se realizó una evaluación exhaustiva del terreno, considerando aspectos topográficos y geotécnicos. Esto proporcionó información esencial para planificar las actividades de movimiento de tierras de manera eficiente. A continuación, se llevó a cabo la preparación del terreno, incluyendo la demarcación del área de trabajo y la implementación de medidas de seguridad.

La segunda etapa implicó el inicio de los trabajos de corte y relleno, donde se ajustó el perfil del terreno según las especificaciones del proyecto. Se trasladaron y redistribuyeron los materiales de acuerdo con las necesidades de la construcción, garantizando una superficie nivelada y adecuada para las futuras instalaciones.

La tercera etapa se enfocó en el traslado de materiales, asegurando que se utilicen de manera eficiente y que se respeten los límites de altura y volumen establecidos para las pilas de material. Se gestionó la eliminación del material

excedente de manera ambientalmente responsable, evitando impactos negativos en el entorno.

La cuarta etapa involucró excavaciones específicas para la ubicación de infraestructuras clave, como cimientos y servicios subterráneos. Este proceso se realizó con precisión, considerando las dimensiones y profundidades requeridas para cada elemento.

Finalmente, en la quinta etapa, se llevó a cabo la conformación de taludes, asegurando la estabilidad de las estructuras y la integración armoniosa con el entorno. Se aplicaron técnicas de ingeniería para garantizar la seguridad y la durabilidad de las plataformas de perforación.

Estas etapas, fueron cuidadosamente planificadas y ejecutadas, constituyendo una parte esencial del proceso constructivo, sentando las bases para el éxito y la eficiencia en la construcción de plataformas de perforación petrolera.

Evaluación del Terreno: Se realizó el replanteo de la zona de intervención, y el levantamiento detallado de la topografía para determinar los volúmenes de corte y relleno, por otro lado, se realizaron los estudios de la composición del suelo y otros factores que puedan influir en las etapas futuras.

Planificación y Diseño: con la información levantada en campo se empezó a realizar el diseño definitivo de la plataforma, basados en el diseño se realizó el plan de trabajo de movimiento de tierras, para esto se sectorizó la plataforma en 10 frentes de trabajo para el mayor control de los volúmenes de corte y relleno por sector.

Preparación del Terreno: Esta etapa se relacionó con una etapa anterior de la deforestación y retiro del top soil que fueron las capas superficiales del terreno que no son aptas para el uso y conformación dentro de la plataforma.

Corte, Excavación del terreno y Acarreo: En esta etapa se utilizó maquinaria pesada para quitar el suelo no deseado alcanzando las cotas y formas esperadas del terreno. Así mismo dentro de esta etapa estuvo incluido el acarreo de material propio a la zona de almacenamiento y/o zonas de relleno esto según las características del material y el diagrama de masas realizado en la etapa de evaluación del terreno.

Relleno y Compactación: Esta etapa fue esencial para asegurar la estabilidad de la plataforma, para el caso de plataformas en zonas de selva se estila usar rodillos dentados para garantizar la adhesión de las capas de compactación con el fin de mejorar la capacidad de soportar cargas, así mismo para el caso de la plataforma dada las condiciones del suelo se utilizó un diseño de mezcla de suelo cemento 1:10 con el objetivo de disminuir la humedad relativa del material.

Conformación de Taludes: Esta fue la etapa final en la cual se realizaron los acabados de la plataforma según los diseños de la misma, los equipos de línea amarilla y los oficiales de corte empiezan a realizar el corte de los taludes a fin de dar las pendientes de diseño correspondientes.

De lo descrito entonces, en la plataforma posterior al retiro del top soil y el destocoado, se realizó el levantamiento del relieve de la plataforma se ajustaron los parámetros de diseño de ingeniería básica y basados en los estudios e las características del suelo, la cota de diseño se definió el plano de diseño de plataforma, las secciones y perfiles, así como los volúmenes de corte, relleno y eliminación.

El *Anexo A.27. Planos de planta de movimiento de tierras masivo*, permite observar en planta las zonas de corte y relleno en plataforma, así como la cota de diseño de la misma establecida inicialmente en 410.00 m.s.n.m., pero modificada por cambios en el alcance que serán discutidos en el capítulo de control de avances a 408.50 m.s.n.m., por otro lado, se puede observar también los bombeos correspondientes hacia el canal externo de la plataforma.

El Anexo A.28. Estándares de Movimiento de Tierras, detalla las especificaciones técnicas para los trabajos de movimiento de tierra, estableciendo como altura máxima entre baqueta y banqueta del talud en zonas de corte y relleno 5.00 m, así mismo define las banquetas de una longitud de 2.00 m con un bombeo interno de 2.00% para zonas en corte y relleno, por otro lado, especifica también las pendientes de los taludes siendo estas para cote 1:1.5 y en relleno de 1:1, de la misma manera establece las secciones típicas de las cunetas en la banquetas como la del canal de coronación.

El *Anexo A.29. Secciones Transversales y Longitudinales de la Plataforma*, permite observar que en los ejes I-I y B-B se encuentran las zonas de mayor altura de relleno, por lo que dado que el avance estará marcado por estas actividades

se iniciaron los trabajos por dichos sectores (A-1, A-2 y A-4). Con la información de diseño se realizó la planificación de frentes de trabajo en 10 sectores tal como se detalló en el capítulo de sectorización del presente trabajo de suficiencia profesional, siguiendo las rutas de transporte de material de relleno desde las zonas de corte dentro cada área, los equipos utilizados fueron los descritos en el Anexo A.30. Lista de Equipos para la Intervención del Proyecto MA-1006, la cual muestra que se emplearon 17 equipos de línea amarilla de los cuales 11 fueron rentados, y 6 fueron propios; sin embargo, es importante mencionar que muchos de los equipos rentados fueron por transferencia de línea de costos de otros proyectos de la compañía desarrollados en el sitio y/o sub arrendados a otras compañías dentro de planta.

Las actividades de corte, excavación, relleno y compactación se ejecutaron de forma simultánea dado los bastos volúmenes de compensación de la plataforma, el material excedente fue transportado a los DME autorizados dentro de la plataforma.

Finalmente, una vez alcanzado las cotas requeridas se procedió con las actividades de acabados de taludes según los criterios de diseño.

Es importante detallar que las partidas que conforman el paquete de trabajo descrito son las siguientes:

- Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador o Skimmer)
- Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador o Skimmer)
- Perfilado de superficie y taludes (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador o Skimmer)
- Corte Masivo (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)
- Relleno Compactado Masivo (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)
- Perfilado de superficie y taludes (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)

- Corte Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)
- Relleno Compactado Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)
- Corte / Excavación Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)
- Relleno Compactado Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)
- Botadero material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)
- Eliminación de material excedente (inc. Carguío y acarreo)

Los Anexos A.1.20. Inicio de Trabajos de Corte y Relleno Masivo – Sector A-9, Acopio de Material para Relleno y Pruebas de Densidad de Campo – Sector A-8, A.1.22. Relleno Masivo y Pruebas de Densidad de Campo – Sector A-2, A.1.23. Corte y Relleno Masivo - Sector A-3 y A-4, Corte y Relleno Masivo – Sector A-6, A-7 y A-10, A.1.25. Corte y Relleno Masivo – Sector A-6, A-7 y A-10, A.1.26. Corte y Relleno Masivo – Sector A-1 y A5 – Trabajo Diurno y Nocturno y A.1.27. Corte y Relleno Masivo – Sector A-8 – Trabajo Diurno y Nocturno, muestran lo detallado el inicio de las actividades por los sectores más críticos (mayor volumen de relleno), así como lo descrito respecto a la implementación del horario nocturno para poder cumplir con los hitos del proyecto.

Finalmente, en el Anexo A.1.28. Vista General de Plataforma Culminada, se observa la culminación de los trabajos de corte y relleno masivo en plataforma y el inicio de los trabajos de excavaciones localizadas.

4.6. Caminos

Inicialmente se planteó que el ingreso a la zona de la plataforma sería por la zona del aeródromo de Malvinas a fin de evitar los permisos necesarios para el derecho de vía de una nueva ruta hacia la plataforma de perforación sin embargo los protocolos de seguridad del aeródromo y el flujo constante de vuelos (el segundo aeropuerto de carga más importante del país) generaban la paralización y/o ralentización de las actividades, dado que los horarios de llegada y salida de vuelos de pasajeros y/o carga no siempre se respetaban dadas las condiciones

climáticas, por tanto se realizó un análisis costo beneficio de los tiempos de espera y costos de stand by vs los costos de implementar un nuevo acceso, en este análisis se consideró los stand by no solo de la etapa de construcción, sino de la de perforación, operación, mantenimiento y seguridad.

Dicho análisis arrojó la necesidad de implementar un nuevo acceso, sin embargo, durante la gestión de los permisos los accesos de maquinaria pesada y/o materiales era por la zona del aeródromo, mientras que el ingreso del personal era a pie por los senderos habilitados para el acceso a la plataforma.

Una vez habilitados los permisos se realizó las actividades correspondientes a otros paquetes de trabajo tales como:

- *Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil:* Para esto siguió el mismo procedimiento, se realizó informe forestal, posteriormente el desbroce, deforestación y el pical retiro del top soil ubicado dentro del área del acceso a la plataforma.
- *Movimiento de Tierras:* Los Trabajos de Corte y relleno masivo para la obtención de subrasante.
- *Materiales Pétreos:* Se realizó el traslado de agregados para el mejoramiento de la subrasante, la conformación de sub-base y de la base.

Como se detalló en el alcance del proyecto este paquete de trabajo solo incluyó los trabajos de conformación de la sub base y base de los accesos de un ancho promedio de 6.00 m., sub-base granular e=10 cm, base granular de e=10 cm y cunetas.

Para esto se atacaron dos frentes desde la zona de los helipuertos hasta la zona cero y viceversa, con relleno y compacta de la subrasante mejorada, se procedió a esparcir el agregado destinado para la conformación de la sub base para esto el equipo de topografía realizó el replanteo y el emplantillado de los niveles de la sub base, para el ingreso de las motoniveladoras, una vez alcanzados los niveles requeridos según las pendientes del eje de la vía, bombeo y peralte, ingresó el rodillo liso para que luego el equipo de topografía verifica los niveles se repitió el proceso en las zonas que se requirieron, alcanzado los niveles de la base esperados y se finalizó con la toma de los ensayos de densidad de campo.

Se repitió el proceso para la conformación de la base, finalmente se inició la conformación de cunetas para derivar las aguas de lluvia y escorrentías hacia las zonas de desfogue que para el proyecto se consideraron únicamente alcantarillas cuyo proceso formo parte de otro paquete de trabajo.

El mismo proceso de conformación de caminos se repitió en los accesos internos en la plataforma, salvo la conformación de cunetas puesto que las aguas de lluvias fuero derivados a los canales interno y externo de la plataforma.

Estos trabajos fueron ejecutados durante turno día y noche dado su inicio tardío en función del cronograma inicial de obra.

Es importante detallar que las partidas que conformaron el paquete de trabajo descrito son las siguientes:

- Conformación de caminos de acceso vehicular a la Locación, ancho promedio 6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular $e=10$ cm y base granular de $e=10$ cm). Incluye cunetas a los costados. Incluye mantenimiento durante la obra.
- Conformación de caminos de acceso vehicular internos en la Locación, ancho promedio 3.6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular $e=10$ cm y base granular de $e=10$ cm). Incluye cunetas a los costados. Incluye mantenimiento durante la obra.

Las vistas en dron mostrada en los Anexos A.1.33. Vista Área de los Caminos de Llegada a la Plataforma y A.1.34. Vista Área de los Accesos de Ingreso a la Plataforma, permiten observar los accesos tanto hacia plataforma desde helipuerto HP-05 y desde el ingreso de la zona del campamento "0 Sur", según lo descrito en la sectorización planteada para este componente de avance línea del proyecto.

4.7. Obras de Concreto

Los procedimientos de obra de concreto y concreto armado cuentan con una basta fuerte de información teórica y práctica, por lo que describiremos las estructuras construidas como como parte de la descripción de las partidas que se ejecutaron en el presente paquete de trabajo, es importante mencionar como antecedente que la ejecución de las partidas de concreto no pudo darse sin las partidas predecesoras de otros paquetes de trabajo tales como:

- *Replanteo Topográfico:* Consistió en ubicar en campo la posición definitiva de las estructuras a construir y demarcarlas.
- *Movimiento de Tierras:* Para las Excavaciones localizadas correspondientes hasta que se alcanzaban los niveles de fondo, para los casos en los que se encontró un material a nivel de fundación que requiera un mejoramiento de suelo se excavó por debajo de los niveles de fondo para realizar las adecuaciones correspondientes. También involucró los rellenos localizados a realizar post desencofrado y curado.
- *Materiales Pétreos:* Involucró el acarreo del agregado global de la planta procesadora de agregados de Plus Petrol a la zona de acopio en la plataforma, es importante señalar que el agregado global tendrá un tamaño nominal máximo de 2".

Luego que fueron definidos los paquetes de trabajo complementarios se detalla también que para ejecutar las partidas de obras de concreto se debieron construir y/o acondicionar las siguientes áreas:

- Taller de Habilitación de Acero
- Taller de Carpintería (Encofrados y/o Control de Erosión)
- Almacén para bolsas de Cemento
- Zona de Acopio de Agregado
- Zona de Lavado de Carmix
- Dique de Tierra para Abastecimiento de Agua
- Zona de Respuesta Rápida Ante Lluvias (Toldos, bombas, etc.)
- Laboratorio de Calidad

Respecto al diseño de mezcla se utilizó uno entregado por el cliente, el cual contiene diseños de mezcla para alcanzar resistencias de 100 kg/cm² y 210 kg/cm²; sin embargo, estos fueron rectificadas por nuestro laboratorio de calidad, para la preparación de concreto se utilizó:

- Cemento Andino Tipo I
- Agregado Global 2"
- Agua (Post Resultados Químicos de Laboratorio)
- Aditivo Viscocrete (0.7% por kg de cemento) – Plastificante
- Desmoldante
- Curado Químico Antisol S

La distribución de aceros correspondientes fue respectivamente diseñada para las cargas, infraestructura y condiciones de la zona, el diseño de estas se hizo en campo para lo se realizó el estudio de suelos correspondiente. Así mismo los encofrados también fueron diseñados y habilitados en el taller de carpintería en obra, lo listones de manera fueron elaborados con todos los excedentes de los trabajos de tala realizados en la zona de intervención.

El control de calidad de los procedimientos de vaciado estuvo a cargo del laboratorio de campo y la supervisión, los cuales evaluaron los siguientes parámetros in situ (Slump, temperatura, liberación de aceros y encofrados, inicio y finde de vaciado, coordenadas, cotas volumen, etc.) y en laboratorio (resistencia a los 3, 7, 14 y 28).

Finalmente, se construyeron según el plot plan de la plataforma la siguiente infraestructura dentro del área de intervención:

Estructura del Cellar: Cajón de concreto que mantuvo abierto en el tope superior de 6.37m. x 5.00 m. x 5.45 m. con un soporte vertical a 3.65 m del nivel de fondo, la cual contuvo en el tope de fondo el riser de boca de pozo el cual tuvo una configuración similar a una brida rompe agua la cual tiene 1.00m. por encima del nivel de fondo y 2.00 metros enterrado, para cumplir con una función de niple para el guiado de los equipos de perforación, este cajón también cuenta con un sumidero que dispone las aguas de lluvia fuera de la plataforma.

Por otro lado, se detalla que se utilizó wáter stop para sellar las juntas de construcción y evitar el filtrado de aguas.

Losas de Apoyo del Equipo de Perforación: Son dos lozas ubicadas en los laterales del cellar, cuya función fue la de servir de apoyo para el posicionamiento del taladro, el diseño de la losa fue realizado en campo, bajo las condiciones del equipo de perforación proporcionado por el cliente.

La losa fue de concreto armado con doble malla (compresión y tracción), de dimensiones de 3.15 m x 4.30m con un espesor de 0.35 m y un peralte de las vigas longitudinales de cimentación de 0.60m y una altura de 0.45m.

Por otro lado dada las condiciones de carga y los estudios de suelos realizados en el sitio, se realizaron mejoras a la base con material de cantera y cemento.

Canales Internos: Son los canales que roderón la losa de apoyo del equipo de perforación y el cellar, su función principal fue recolectar las aguas de lluvia, aceites

y/u otro elemento que discurra en este, hacia una caja de inspección para posteriormente fue derivada a través de tuberías enterradas corrugas fuera de la plataforma específicamente hacia la zona del Skimmer o desnatador para tratar principalmente los residuos oleosos.

Estos canales tuvieron una distribución rectangular de 0.375 m. x 0.42 m., y fueron de concreto armado y se recubrieron con grating en la parte superior. Los cálculos para el diseño de estos canales se basaron en la información otorgada por el cliente en el Informe Técnico Sustentatorio el cual contiene data de hidrológica y meteorología para el diseño de canales

Canales Externos: Fueron los canales que rodearon la plataforma principal de la locación, cuya finalidad principal fue similar a la de los canales internos la cual es recolectar las aguas de lluvia, aceites y/u otro elemento que discurra en él, hacia una caja de inspección para posteriormente ser derivado a través de tuberías enterradas corrugas fuera de la plataforma específicamente hacia la zona del Skimmer o desnatador para tratar principalmente los residuos oleosos.

Estos canales inicialmente tenían una distribución trapezoidal de 1.00 m. de ancho en superficie y 0.60m. de ancho de fondo con una pendiente lateral de 1:1 recubierta con geomembrana anclada; sin embargo, dado las condiciones del suelo y climáticas, a fin de reducir los tiempos de extracción de agua y secado se realizó vaciados la superficie del canal garantizando las mismas dimensiones efectivas del canal para posteriormente recubrirlo con geomembrana anclada. Este detalle redujo considerablemente el tiempo de ejecución de los canales.

Por otro lado, se describe que este canal exterior conto con 7 pases vehiculares de concreto con un pase de tubería corrugada en el canal, a fin de garantizar la accesibilidad dentro y fuera de la plataforma.

Los cálculos para el diseño de estos canales también se basaron en la información otorgada por el cliente en el Informe Técnico Sustentatorio el cual contiene data de hidrológica y meteorología para el diseño de canales

Cimentación Estructuras Metálicas (Hangares): Dentro las instalaciones de la plataforma se contemplaron dos estructuras metálicas claramente definidas una para la fosa de cortes, área en la cual se almacenaron los residuos de provenientes de la perforación antes de ser tratados, por lo que dado que los residuos de tierra producto de la perforación contarían con agentes

contaminantes, por esto fue necesario una cobertura que proteja a este material de la lluvia y esta no pudiera escurrir a través de estas los desechos tóxicos, por otro lado tenemos el almacén de químicos, el cual fue una estructura que protege a los materiales a utilizar durante el proceso de perforación tales como el cemento, barita, bentonita, Biocidas, etc., los cuales cuentan con componente químicos que pudieran reaccionar con el agua o escurrir a través de ella generando posibles focos de contaminación, por lo tanto también se consideró un estructura metálica para este componente, las estructuras metálicas descritas se cimentaron en el suelo a través de pedestales de concreto, diseñados y calculados para soportar y transmitir las cargas al suelo, se diseñaron pedestales típicos a fin de reutilizar los encofrados.

Las características principales de los pedestales fueron que estos sujetaron a las estructuras a través de pernos de anclaje los cuales fueron debidamente embebidas en el concreto del pedestal, la sección típica del pedestal fue cuadrangular de 0.35x0.35x0.80 m. de los cuales 0.30 m. sobresalieron por encima del nivel de terreno natural, mientras que su zapata también fue de una geometría cuadrangular de 1.00x1.00x0.50m.

En relación con la instalación de los pernos de anclaje, se llevó a cabo utilizando plantillas y asegurándolos de manera sólida al acero de refuerzo. Estos pernos fueron ubicados con precisión en los ejes indicados por los planos, amarrándolos en dos puntos (arriba y abajo) con el acero o parrilla más cercana. Este método de fijación integral garantizó la estabilidad y evitó movimientos no deseados durante el vaciado del hormigón.

Además, se realizó una inspección detallada, verificando la proyección de los pernos, la distancia entre ellos y la longitud entre diagonales para asegurar su correcta disposición. Se implementaron medios de fijación adicionales para prevenir desplazamientos durante la fase de hormigonado. Antes de verter el hormigón, se verificó que los pernos estuvieran libres de óxido, grasa, aceite, entre otros.

Los casquillos que rodeaban los pernos superiores fueron cuidadosamente tapiados con papeles y trapos durante el vertido para evitar que se llenaran de hormigón. Posteriormente, tras retirar el encofrado, se procedió a retirar y limpiar estos casquillos cuidadosamente, cepillándolos, engrasándolos y protegiéndolos mediante bolsas de plástico atado afín de evitar su contacto con la lluvia. Este

meticuloso proceso garantizó la correcta instalación y preservación de los pernos de anclaje, asegurando su funcionalidad y durabilidad en la estructura.

Los pernos se instalaron de tal forma que la presión de la ubicación de estos pre y post vaciado se encuentre dentro de los parámetros de diseño y/o especificaciones técnicas y/o planos del proyecto.

Cimentación para Pararrayos: Si bien los pararrayos también son estructuras metálicas se realizó una diferenciación, dado la configuración geométrica del pedestal y zapata que los sostiene, así como el sistema sujeción entre el concreto y la estructura metálica, el cual fue un sistema basculante con bloqueo horizontal que permitió izar el pararrayos.

Se precisa que los pararrayos fueron una de las primeras estructuras a construir en conjunto con los campamentos dado que la zona de intervención fue una zona con alta presencia de tormentas eléctricas, por esto se hizo necesario para la protección personal.

Las características principales de los pedestales de los pararrayos fue que estos sujetan a las estructuras a través de pernos de anclaje debidamente embebidas en el concreto del pedestal, la sección típica del pedestal fue cuadrangular de 0.50x0.50x1.60m. de los cuales 0.60 m. sobresalen por encima del nivel de terreno natural, mientras que su zapata también de geometría cuadrangular varió de 1.00x1.00x0.40m. para pararrayos de 20 m. de alto y de 0.80x0.80x0.40m. de 15 m. de alto.

Las condiciones y mediciones para instalar y/o verificar la correcta instalación de los pernos de anclaje fueron las mismas a las descritas anteriormente.

Cruces de Canales: Los cruces de canales fueron estructuras que cumplen la función de alcantarillas, embebidas en concreto armado las cuales permitieron atravesar los canales externos de la plataforma, para este caso de los canales externos la sección típica de estos cruces fue trapezoidal similar a la sección típica del canal exterior, pero contuvo una tubería corrugada de HDPE de 15" que permitía el paso del agua según la pendiente de llegada y salida del canal.

A fin de garantizar que la tubería corrugada no se mueva y se deforme horizontalmente el vaciado fue manual, y la sujeción de las tuberías fue hacia las mallas de acero superior.

Se verificaron las pendientes de llegada y salida pre y post vaciado, a fin de garantizar el correcto flujo de agua y prevenir empozamientos que afecten la operación.

Apoyos para Desfogues: la locación para la plataforma de perforación contó con varios dispositivos de desfogue de aguas de lluvia, sin embargo dentro de la etapa de perforación debido a los posibles golpes de presión del pozo durante la etapa de Drilling, por medidas de seguridad se requirió que estos desfogues pudiesen ser cerrado por lo que todos los desfogues contaron con poyo de concreto armado con un configuración similar a un murete de contención para soportar el peso de la tubería de desfogue y la válvula de acero que fue requerida según fue el diámetro de la tubería de salida.

La configuración geometría de estos apoyos de concreto armado fue una pantalla de 1.25x1.25x0.25 m y su fundación de 0.75x1.25x0.25

En los Anexos A.1.35. Obras de Concreto – Cellar, A.1.36. Desencofrado – Cellar, A.1.37. Mejoramiento de Fondo de Cimentación y Encofrado – Losas del Taladro, A.1.38. Vaciado – Losas del Taladro y A.1.39. Taller de Ferrería, se muestran las actividades llevadas a cabo para los vaciados de concreto de los componentes principales de la plataforma la cellar estructura donde se instaló la torre de perforación

Así mismo el Anexo A.1.40. Taller de Carpintería, se muestra el aprovechamiento de material proveniente de la tala para la fabricación de tablas y listones para uso en el proyecto, mediante la implementación del taller de carpintería detallado en el presenta capitulo.

4.8. Trabajos de Drenaje y Control de Agua

Dada la zona de construcción de la locación de la plataforma de perforación, existen diferentes cursos de agua que debieron ser controlados tanto de aguas de escorrentía producto de las lluvias, así como el flujo de aguas superficiales y del subsuelo.

Sin embargo, el presente paquete de trabajo solo abarco el suministro e instalación de tuberías que conformaron el sistema de control de aguas mediante sistema de alcantarillados dentro de la plataforma, tales la como:

Suministro e Instalación de tubería de 16" PVC clase 5 (inc. accesorios, las juntas y cama arena en zanja): Esta partida contemplo del manejo de aguas de

escorrentía recolectada a través de los canales de la plataforma, en el presente caso el canal interno, en ese sentido la instalación inicio desde la salida ubicada en la cámara colectora del canal interno de la plataforma hasta la zona del Skimmer para el tratamiento de grasas.

Dentro de la ejecución se cambió el tipo de material de la tubería dada, la falta de abastecimiento del material propuesto en las E.T. del proyecto, por lo que se utilizó tubería de HDPE corrugada del mismo diámetro 16”.

Suministro e Instalación de tubería de 24" PVC clase 5 (inc. accesorios, las juntas y cama arena en zanja): Esta partida al igual que la anterior contemplo el manejo de aguas escorrentía recolectada a través de los canales de la plataforma, en el presente caso del canal externo, en ese sentido la instalación inicio desde la salida ubicada en las dos (02) cámaras colectoras del canal externo de la plataforma hasta la zona del Skimmer para el tratamiento de grasas.

Dentro de la ejecución se cambió el tipo de material de la tubería dada, la falta de abastecimiento del material propuesto en las E.T. del proyecto, por lo que se utilizó tubería de HDPE corrugada del mismo diámetro 24”.

Suministro e Instalación de alcantarilla metálica de 36" (inc. accesorios, pernos y cama arena en zanja): Esta partida al igual que la anterior contempló el manejo de aguas, pero a diferencia de las detalladas esta abarco el manejo de aguas en los accesos a la plataforma y permitiendo el drenaje de las aguas de escorrentía recolectada por las cunetas de tierra, así como de los flujos superficiales naturales existentes.

Los materiales escogidos para la construcción de los drenajes detallados anteriormente, tienen como característica principal su alta resistencia estructural, lo que les permitió soportar grandes rellenos, a la vez que permitieron el drenaje de aguas superficiales; los cuales fueron ideales y efectivos para los problemas de manejo de fluidos en obras de movimiento de tierra masiva.

El proceso construcción fue muy similar para las tres partidas, el cual consistió en realizar las siguientes partidas complementarias:

- Replanteo Topográfico: Para definir el trazo real de dichas líneas de drenaje según la ingeniería de proyecto, así mismo el plantillado de los niveles de corte y relleno de cama de arena para garantizar la pendiente

de entrada y salida que permita que los flujos de agua fuesen por gravedad sin generar empozamientos.

- Corte y/o Excavación Localizada: Posterior al replanteo topográfico se procedió a realizar las excavaciones según las plantillas de corte, hasta llegar a los niveles de fondo requeridos.
- Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta Obra): Esta partida complementaria contemplo el traslado a los acopios de obra de las arenas para los rellenos correspondiente a las camadas de arena para las tuberías de drenaje.
- Relleno Compactado Localizado: Una vez instalada la tubería en su posición final, se inició el relleno contralado localizado el cual fue necesario para proteger la tubería y alcanzar el nivel de la vía y/o plataforma anteriormente recortada.

Detalladas las partidas complementarias se sigue la siguiente secuencia:

- Replanteo Tipografiado
- Corte y/o Excavación Localizada.
- Colocación de la capa de arena y rectificación de niveles: La cama de arena fue la cama de soporte para las tuberías y correspondió a la capa de material, en este caso arena, que se sitúa entre el suelo natural y la tubería. Esta capa proporciona un apoyo firme para la tubería, evitando desviaciones en su trayectoria y brindando protección contra cargas externas.
- Armado de Tuberías de Drenaje (Alcantarilla metálica de 36", Tubería de HDPE Corrugada de 16" y/o 24"): las tuberías fueron armadas según las especificaciones y accesorios proporcionados por los fabricantes, por lo cual el personal fue capacitado en su armado.
- Izaje o Instalación de Tuberías de Drenaje: El izaje contemplo a la maniobra realizada con equipos de carga pesada, para este caso retroexcavadora, para mover las tuberías, desde la zona de armado hasta dentro la zanja. En el caso de las tuberías de HDPE estas fueron armadas en zanja dado que el peso y diámetro no son significativos.
- Control de Niveles: Este fue el control de los niveles de entrada y salida a fin de permitir el correcto flujo de aguas.
- Relleno Compactado Localizado.

Por otro lado, es importante recalcar que, si bien esta partida indica las obras de drenaje y control de aguas, existen actividades que debido a su incidencia se encuentran localizadas en otros paquetes de trabajo tales como:

- Construcción de los canales internos y externos de plataforma.
- Manejo de Aguas Subsuperficiales
- Conformación de Cunetas
- Encauzamiento de flujos de aguas superficiales.

El Anexo A.1.45. Canal Interno para Zona de Perforación – Instalación de Mattings, muestra el canal interno la cual recibe únicamente aguas de lluvia que discurren sobre la losa de apoyo del traslado de perforación, dado que el bombeo de este componente es en dirección hacia dicho canal con un pendiente del 1.00%.

Mientras que los anexos A.1.47. Canal Externo – Recubrimiento con Geomembrana, A.1.47. Canal Externo – Recubrimiento con Geomembrana y A.1.48. Canal Externo – Pases Vehiculares, muestra el canal exterior, el cual recolecta todas aguas de la plataforma principal de la locación, por lo que los acabados de la plataforma cuentan con un bombeo de 1.00% en dirección hacia dicho canal, tal como se mostró en los planos de movimiento de tierras masiva.

4.9. Riser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar

El riser fue una tubería vertical que fue ubicada dentro del cellar, el cual cumplió la función de guía inicial para la sarta y la broca de perforación así mismo permitió el transporte de fluidos durante la perforación (lodos de perforación, agua, fluidos cementantes, etc.), junto al cellar cumplieron la función de protección ambiental en primer instancia, también ayudo a controlar el pozo dado que permitió instalar equipos de control para prevenir golpes de presión en pozos, contribuyó a la estabilidad estructural del pozo, como a la conducción de equipos y herramientas principalmente de limpieza y perforación hacia el fondo del pozo y en sentido contrario.

Este paquete de trabajo contuvo principalmente una partida relacionada con el suministro e instalación del Riser en la ubicación de la boca del pozo definida en el layout de la locación de perforación, sin embargo, esta partida estuvo íntegramente relacionada con el paquete de trabajo de obras de concreto puesto que el riser fue fijado dentro de la estructura de concreto armado del cellar (similar

a una brida rompe agua) específicamente en la losa del mismo previo replanteo topográfico.

El riser del pozo de perforación de la locación en construcción, tal como se muestra en los Anexos A.1.53. Ubicación del Risser de Pozo y A.1.55. Amarre del Risser a la losa armada del Cellar, tuvo la siguiente configuración geométrica: diámetro de 30", longitud total de 3.00 metros la cual tiene 1.00m. por encima del nivel de fondo y 2.00 metros enterrado. Ciertamente es importante detallar que la configuración geométrica del riser dependió en gran medida del equipo de perforación utilizado, por lo que los diámetros pudieron variar de 30" a 36".

La instalación de la pieza consistió en un izaje de la misma para posicionarla en su ubicación definitiva para el posterior hincado de la misma, una vez ubicada y verificada la verticalidad se procedió con las actividades de concreto propias de la construcción del cellar.

4.10. Suministro e Instalación de Tubería de Acero en Locación

Este paquete de trabajo perteneció a la especialidad de Mecánica y de Piping sin embargo detallaremos el procedimiento llevado a cabo, como parte del presente informe de suficiencia profesional en el Anexo A.42. Procedimiento para el Suministro e Instalación de Tubería de Acero en Locación.

4.11. Protección de Plataformas, Geomembrana y Matting

Este paquete de trabajo contempló el acabado de la superficie de la plataforma para lo cual se consideran dos etapas:

Conformación de la superficie de la plataforma: Esta etapa contempló la ejecución de la siguiente partida *Refuerzo de la superficie de las Plataforma Principal, Testing con capa de material sub-base granular $e=20$ cm y base granular de $e=10$ cm*, para este refuerzo de base y sub-base se usó el mismo material de con el que se conformó los accesos a la plataforma, pero con una mezcla de cemento en proporción 1:6 en la sub-base y 1:10 en la base.

Como proceso constructivo siguió el mismo procedimiento descrito en conformación de accesos, a excepción de la mezcla del material a utilizar con el cemento el cual se dio en la zona de acopio en las proporciones anteriormente mencionadas.

Impermeabilización y protección de la plataforma: Dentro de etapa se ejecutaron dos partidas en particular:

a) Suministro e instalación de Geomembrana de HDPE de 0.75 mm de espesor; en Plataforma Principal (superficie) y Fosa de Cortes (fondo y taludes): Esta partida contemplo la impermeabilización de la plataforma principal, mediante el uso de geomembrana, para lo cual el procedimiento a seguir fue el siguiente:

- Replanteo Topografía: Para delimitar la zona a impermeabilizar dentro de la plataforma principal.
- Transporte de Geomembrana: Contemplo el traslado de los rollos de geomembrana desde la zona de acopio a las zonas de tenido.
- Teñido de Geomembrana: Con el área de intervención delimitada y los rollos de geomembrana fueron colocados en los puntos de instalación se procedió al tendido de los rollos.
- Soldadura de Geomembrana: Se escogió el tipo de soldadura por extrusión, para esto se capacito al personal a realizar dichas actividades se les explico los parámetros de liberación de soldaduras, se testearon y se hicieron ensayos para evaluar las mismas y seleccionar al personal más capacitado para realizar dicha actividad a fin de evitar errores en el proceso constructivo. Este método de soldadura posibilitó la unión de paneles al aplicar una masa de sellado compuesta por el mismo material de la geomembrana ubicada alrededor de la superposición entre las láminas.
- Anclado de Geomembrana: Luego de la soldada la geomembrana se inició la rectificación final de la misma para finalmente anclarla mediante anclajes de tierra, los cuáles consistieron en zanjas perimetrales en las cuales se entierra los bordes de la geomembrana y se realiza una compactación controlada, para el presente caso se usó suelo cemento.

b) Instalación de planchas de Mattings (8' x 14' x 4"), en la Plataforma Principal y Helipuerto, con la correspondiente fijación usando los "candados": dado que la impermeabilización de la plataforma le quitó rugosidad a la superficie y afín de mantener el transito dentro de la misma y proteger la geomembrana, se instaló el sistema de Mattings.

El sistema de Mattings, DURA-BASE, según se muestra en el Anexo A.1.58. Sistema DURA-BASE para la distribución de presiones en el suelo, es un

producto para dispersión de carga y está diseñado para operar en conjunto con un subsuelo de soporte, está conformado por planchas metálicas y sistemas de candados para la unión de los mismos, las ventajas del uso de este sistema es que es reutilizable y de fácil instalación, como en el caso de la presente obra en la cual el cliente proporciono el material que uso en otras plataformas de perforación por lo que el alcance de la partida solo fue la instalación.

Para el proceso de instalación se requirió que el área de ingeniería realice plano de distribución de Mattings lo más eficiente posible optimizando el uso de recursos a fin de garantizar la máxima cobertura posible.

Posterior a esto se replanteo la línea de distribución de instalación de Mattings, para seguidamente, posicional el primer Mattings con un minicargador con el accesorio de dentado para pallets, una vez instalada la línea de distribución se verifico el alineamiento de las mismas para proseguir con el proceso de instalación de Mattings a ambos lados de la línea de instalación a fin de mejorar los tiempos de ejecución de dicha actividad. Es importante detallar que a tras del equipo de posicionamiento de Mattings venia una cuadrilla de dos peones como parte del equipo de aseguramiento de Mattings con las llaves y candaos respectivos.

Debido a que estos materiales (Mattings y candados), son materiales reutilizado muchos de estos estaban en mal estado, algunos en consecuencia del peso soportado se encontraban flectados y en el caso de los candados se encontró gran cantidad en el enganche devastado y/o rotos, por lo que esto genero retrabajos en la selección e inspección de cada material.

Para mejorar los tiempos de producción se trasladó la zona de acopio a las zonas dentro de la plataforma que no interfieran con otras actividades, se realizó una inspección de la deformación de los Mattings mediante el uso de una regla de tarrajeo de 2.00 m. para determinar los que estaban en perfectas condiciones.

Los Anexos A.1.59. Mejoramiento de Suelo y Tendido de Geomembrana, A.1.60. Tendido y Soldadura de Geomembranas, A.1.61. Instalación de MAT DURABASE y Diamond Grid y A.1.62. Vista de Trabajos de Acabados en Superficie, muestran los trabajos de acabados en plataforma mediante el uso de los siguientes materiales no convencionales para superficies de almacenamiento y rodadura (Geomembrana, Diamond Grid y Mat Dura Base)

4.12. Estructura Metálica y Coberturas

Este paquete de trabajo contempló las partidas para el diseño, suministro e instalación de las estructuras metálicas correspondientes para la fosa de cortes y almacén de químicos, como antes se detalló estos dos componentes de la locación contienen productos que deben evitar en todo momento el contacto con las aguas de lluvias, en el caso del almacén de químicos, los elementos almacenados pueden deteriorarse y/o reaccionar ante el agua generando aguas de escorrentía que fluirían directo a los cursos de agua y generarían la contaminación de dichas fuentes, por otro lado la fosa de cortes fue una fosa recubierta de geomembrana que almacena los excedentes de lodos de la perforación previos a su tratamiento, por lo que dado el proceso de perforación estos lodos contuvieron químicos y/o grasas las cuales deben evitar su contacto con el agua, dado que puedan reaccionar con esta y producir gases tóxicos y/o dada la alta intensidad de la precipitación de la zona pudieron generar que esta rebase producto de la presencia de agua de lluvia y se generen al igual que el caso anterior aguas de escorrentía que fluirían directo a los cursos de agua y generara contaminación de dichas fuentes.

Para la construcción de estas estructuras metálicas se decidió realizar el mejoramiento de ingeniería básica, con el equipo de especialistas estructurales en lima y realizar la fabricación de las piezas en el taller de la empresa en la ciudad de lima, por tanto, las actividades propias de campo quedaron reducidas al montaje de dichas estructuras, soldado de uniones y/o reparaciones, pintado e instalación de coberturas.

Dada, las condiciones y tardío ingreso de los equipos de izaje, se tomó la decisión de realizar izajes de carga con equipos no convencionales, para el presente caso en mención de dispuso del uso de excavadoras, por tanto, para describir el procedimiento de izaje de cargas con equipos no convencional se recomienda revisar los Anexos *A.43. Procedimiento para el Izaje de Cargas con Equipo No Convencional* y *A.31. Diagrama de flujo para la aceptación de los trabajos de Izaje.*

Una vez definidos de manera clara los procedimientos operativos y de seguridad para las actividades de izaje con equipo no convencional se dio inicio a su ejecución correspondiente según los parámetros descritos, una vez con los elementos izados y posicionados en punto de disposición final se dio inicio a las

actividades de montaje para lo cual recomendamos revisar el Anexo [A.44. Procedimiento de Montaje de Estructuras Metálicas con Equipos No Convencionales](#)

Lo descrito en el presente capítulo, se plasma tal como se muestra en los [Anexos A.1.64. Montaje e Instalación de Pórticos, A.1.65. Instalación de Cobertura de Techo y Lateral, y A.1.66. Vaciado de Grouting](#), en los que se puede observar las actividades de pre montaje inspeccionadas por el Rigger y Supervisor de Seguridad, así como los pórticos montados para el posterior aseguramiento las vigas y correas correspondientes para finalmente acabar con la instalación de la cobertura lateral y del techo.

4.13. Sistema de Protección Atmosférica y Puesta a Tierra

[Puesta a Tierra](#)

La toma de tierra del pararrayo fue lo primero que se realizó antes del montaje de la estructura soporte del pararrayo, y estuvo conformada por los siguientes pozos:

- Pozo de tierra con caja de registro (si es contingencia, reemplazado por similar o recipiente aislado PVC) y una jabalina de copperweld de 3/4" x 3.0 m. En este pozo se conectó el conductor de bajada del pararrayo y el cable de cobre de los otros 2 pozos.
- Pozos de tierra sin caja de registro cada uno con una jabalina de cobre de 3/4" x 3.0m, que se conectaron con la jabalina del pozo con caja de registro.

Los pozos de tierra se instalaron en forma de un triángulo equilátero cuya distancia de pozo a pozo fue como mínimo dos veces la longitud de la jabalina (5 m.), y se unieron mediante un cable de cobre desnudo de 70 mm² y enterrado a una profundidad de 1m y cubierto con una capa de tierra vegetal compactada de 20 cm (10 cm debajo del cable y 10 cm encima de él) y se colocó encima el material de la excavación, compactando cada capa 15 cm hasta llegar al nivel de terreno terminado.

El pozo de tierra con registro de la toma de tierra del pararrayo se unió al sistema de tierra de los otros 2 pozos mediante una toma cable de acuerdo a los planos eléctricos, para asegurarnos una buena equipotencialidad y no se produzcan saltos de chispas.

Según Norma NTP IEC 370.055 y las equivalentes UNE 21186 y NFC 17102 La resistencia del pozo a tierra medida por medios convencionales (Telurómetro), y

el multímetro digital, debidamente calibrados y certificados, debe ser inferior a 10Ω , separándola de cualquier elemento de naturaleza conductora, valores que se cumplieron para todos los pozos de la plataforma.

Sin embargo, en caso se hubiese obtenido un valor en la medición de la P.T supera los 10Ω (terrenos de alta resistencia), se hubiese realizado un tratamiento a base de mejoradores de la conductividad o adicionando 1 pozo, los cuales se hubiesen registrado en un protocolo y formato al momento del montaje y pruebas, así como las mediciones de la Resistencia de Puesta.

Instalación de Poste de Pararrayos

La estructura de los pararrayos a instalar son de tipo franklin de alturas de 15 y 20 metros, la configuración de estos y el procedimiento de instalación se detallan los Anexos A.45. Procedimiento de Instalación de Postes de Pararrayos, A.1.67. Instalación de Base de Pararrayos, A.1.68. Instalación de Postes para Montaje, A.1.69. Vaciado de Grouting y A.1.70. Montaje de Postes de Pararrayos.

4.14. Trabajos Complementarios

Como parte de este paquete de trabajo se ejecutaron las siguientes partidas:

Instalación de tubería de drenaje en Cellar y Fosa de Quema: Esta tubería se instaló durante la construcción del cellar como sumidero ubicado dentro del mismo (Ver Anexo A.1.75. Drenaje del Cellar), para drenar las aguas de lluvia, la salida de esta tubería de drenaje conto pit de tierra, un dado de soporte y una válvula de cierre para retener los líquidos en caso de una emergencia del pozo.

La instalación se dio en dos etapas, la primera durante la construcción de la losa inferior del cellar, en la cual se deja la acometía hacia el sumidero, esta contó con dos tubos longitudinales, un codo de 120 y un tapón. Una vez culminada se procedió a finalizar las estructuras de concreto y los rellenos correspondientes localizados. Durante la segunda etapa se realizó el replanteo de la acometida enterrada y la proyección de la misma a fin de que esta pueda ser excavada de y descubierta para completar el conexionado de tuberías que permitan que las aguas fluyan hasta fuera de la plataforma.

Una vez realizada la excavación localizada se precedió a instalar la cama de arena para rectificar la pendiente de la tubería, posterior a esto se prosiguió con el relleno localizado.

Finalmente se construyó el dado soporte para la salida de la tubería, el cubeto correspondiente y se instaló la válvula de cierre, según los procedimientos anteriormente descritos.

Construcción de Sub Drenes hasta 24": La configuración de los sub drenes fue del tipo "Dren Frances" que funcionó como lechos de infiltración invertidos, permitiendo evacuar las aguas de infiltración en forma descendente gracias a la gravedad y llevarlas hacia una zona segura, (Ver Anexos A.1.73. Construcción de Drenes Franceses y A.1.74. Presentación de Dren Frances).

El proceso constructivo de estos elementos se detalla en la siguiente secuencia de pasos:

- Se habilitó y acondicionó la zona donde se ubicará el dren francés, esto consistió en ubicar exactamente dónde empieza la filtración para hacer la captación y luego la conducción del agua hacia la quebrada.
- Se dispusieron los materiales a usar en el dren.
- Se colocó la malla doble torsión, a lo largo de toda la longitud del dren.
- Se colocó el geotextil a partir de la zona de captación y a lo largo de toda la longitud que tendrá el dren francés y luego se coloca las piedras en el interior.
- Posteriormente se procedió a envolver las piedras o en su defecto troncos con la malla doble Torsión, el geotextil y todo se amarra con el alambre galvanizado, formando una salchicha.
- Luego se procedió a rellenar y compactar según sea el caso.

4.15. Control de Erosión

La modalidad de pago de este paquete de trabajo es por recursos, es decir se mide por día-hombre, día-maquina y suministro proporcionado.

Para el control de erosión se ejecutaron excavaciones, corte del terreno y traslado de materiales varios al punto de trabajo. Ya en el sitio se evaluó las condiciones y se procede a ejecutar las labores programadas. Previo a la construcción de drenajes, se evaluó el terreno, las pendientes, condiciones in situ, tomando en cuenta las cotas de la Plataforma y la ubicación de puntos fuera de la misma con cota menor a los antes mencionados, de esta manera se identificaron las posibles zonas para la eliminación del agua de escorrentía superficial.

Los drenajes redujeron el potencial erosivo de las aguas de escorrentía superficial durante las precipitaciones, evitando de esta manera pérdidas de suelo y debilitación de estructuras construidas en la Plataforma debido a los efectos erosivos del agua. De ahí la necesidad de observar las características del terreno.

El dimensionamiento de estructuras de control de erosión y/o contención para estabilización de zonas intervenidas obedeció a las variables del mismo terreno (pendiente, tipo de suelo, relieve, cobertura vegetal, etc.), y a condiciones meteorológicas imperantes (precipitaciones intensas principalmente). En la zona de trabajo se experimentó importantes eventos de precipitación, y es por esta razón que cada estructura tuvo una función determinada (dirigir el flujo de agua, estabilizar taludes, contener material, etc.). A continuación, se presentan las diferentes estructuras típicas utilizadas en el Proyecto “EPC Construcción Locación para Pozo de Agua MA-1006 - Planta Malvinas”, realizadas para un adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial directa en la Plataforma.

Acueductos: Los acueductos son estructuras complementarias del sistema del control de erosión, funcionan para dirigir y evacuar el agua fuera de la plataforma, así mismo en muchos casos, éstos se complementaron con cajas sedimentadores en la zona distal previa al punto de entrega del agua a zonas de suelo protegido. Por lo que la captación en la superficie tuvo que ser eficiente y apropiada para que no se produzca infiltración por lo que las estructuras antes mencionadas serán cubiertas con geomembrana en sus paredes. La pendiente del acueducto no superó los 25°, ángulos mayores, aumentaría la velocidad del agua y el potencial erosivo de la misma con la consecuencia además de la disminución de la vida útil de las estructuras.

En general, las dimensiones transversales del acueducto variaron de acuerdo con la superficie de captación de agua de escorrentía, en la Plataforma se construyeron con medidas que van desde 0.30x0.60 m. a 0.60x0.90 m. La longitud es variable tomando como mínimo 6 m de largo.

Cajas Sedimentadoras: Funcionaron en conjunto con los acueductos ya que, éstos vierten la escorrentía superficial en las cajas sedimentadoras, desde donde se redistribuye el agua a un cambio de dirección y su posterior eliminación a zonas seleccionadas donde no afecte la estabilidad de la Plataforma. Para su ejecución se utilizaron tablas y listones. Los puntales se utilizaron para el sostenimiento del acueducto y cajas sedimentadoras. Las cajas se conformaron

se dimensionaron 1x1x1m como mínimo, alcanzando dimensiones no mayores a 1.2 m de profundidad como máximo. En el Anexo A.1.76. Construcción de Trincheras y Acueductos, se observa la construcción descrita anteriormente en los taludes y banquetas tanto en corte como en relleno según lo descrito en las especificaciones del plano de movimiento de tierras.

Revestimiento Biomanta de Coco: Es manto de control de Erosión elaborado con fibra de coco dando una cobertura orgánica temporal, cumpliendo un papel crucial en la prevención de la erosión. Su función principal es resguardar las semillas, fomentar la germinación y propiciar una revegetación acelerada, de manera natural o asistida. Además, protege la capa superficial del suelo contra los agentes erosivos como el viento, la lluvia, la radiación solar y los escurrimientos, contribuyendo a evitar la disgregación del suelo y su transporte, que podría dar lugar a cárcavas, deslizamientos y potenciales fallas en los taludes.

El almacenamiento de este material se dio protegiéndolo de la luz solar directa y de la lluvia, conservando sus empaques y elevado sobre el nivel del suelo. Este manejo es esencial, para evitar la activación biológica al estar expuesto a estos agentes naturales y garantizar las condiciones óptimas para la efectividad del biomanto una vez colocado.

La colocación del manto de control de erosión se dio siguiendo las indicaciones del fabricante y los planos correspondientes. Para este proceso, se utilizó elementos como estacas de madera, grapas de alambre galvanizado #8, varillas corrugadas de 3/8 pulgadas en forma de "u" invertida, entre otros. Estos elementos se insertaron en el suelo, asegurándolos contra las nervaduras del manto para anclarlo de manera efectiva. Este método garantizó la correcta fijación del manto de control de erosión sobre las áreas designadas, asegurando su estabilidad y funcionalidad según las especificaciones del proyecto.

Se siguió un enfoque conservador, instalando entre 2 a 3 anclajes por metro cuadrado traslapados de 10 a 15 cm. Se ajustó la cantidad de anclajes a la pendiente del talud. Este enfoque garantizó una sujeción efectiva del biomanto, asegurando la instalación robusta que cumpla con los requisitos de estabilidad y prevención de la erosión establecidos en el proyecto.

En donde fue necesario y acorde al detalle típico, se realizó zanjas de anclaje en las zonas de coronación. Estas zanjas aportaron un soporte seguro y una sujeción efectiva para las biomantas. Se cumplió con las medidas de

seguridad correspondientes, especialmente en lo taludes con pendientes pronunciadas, para garantizar un ambiente seguro y evitar riesgos durante la instalación.

El Anexo A.1.77. Instalación de Geomanta de Coco, evidencia la instalación de la Geomanta de coco, un material no convencional que acelera el proceso de revegetación de los taludes en combinación con el uso de viveros del cliente, lo cual mitiga los efectos erosivos por escurrimiento de aguas y el viento.

4.16. Water Line Para Drilling

Este paquete de trabajo contempló tres partidas principales para el abastecimiento de agua para la etapa de perforación del pozo:

Suministro e Instalación del Water Line: Contempló el suministro e instalación de una tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, \varnothing_{ext} : 200 mm, e:22.4 mm, \varnothing_{int} : 155.2 mm, cada unidad conto con una longitud de 12m c/u, incluyó los accesorios como bridas, equipo de termofusión, instalación de pases en vías.

La ruta de instalación partió desde la toma de agua al Noroeste de la planta de gas en la estación de bombeo que capta aguas del rio Urubamba hasta la el manifold de entrega en la plataforma de perforación. Los Anexos A.1.78. Capacitación de Personal y Desfile de Tuberías, A.1.79. Desfile de Tuberías y Soldadura por Extrusión, A.1.80. Cruces Vehiculares y Encamisado de Tubería y A.1.81. Monitoreo de Avances – Tendido y Soldeo de Tuberías, muestran el procedimiento llevado a cabo el cual consiste en el desfile de tuberías por el alineamiento de la línea, así como la soldadura por extrusión de los tubos de HDPE, es importante mencionar que en las zonas de pases vehiculares se utilizó tubos de acero sch40 para encamisar la tubería evitando el daño a la misma y excesos de excavación.

Instalación y Habilitación de Facilidades para la Estación de Bombeo: Esta partida incluyo una caseta de madera con cobertura de techo de Aluzinc, cubeto de contención antiderrame, un pontón para toma de agua, la instalación de bombas y un tablero eléctrico conexionado. Las bombas, fueron entregadas por el cliente, así como la configuración de los manifold de ingreso.

Se llevó a la cambo la fabricación del pontón de acero con cilindros en la base como elemento de flote, el cual contenía 3 bombas sumergibles, conectadas mediate abrazaderas a tuberías de HDPE que alimentaron 03 tanques Rotoplás

de 10 m³, los cuáles se conectaron a través de un manifold a las bombas de impulsión instaladas, para impulsar el agua recibida a través de otro manifold de salida de la estación de bombeo hacia la línea de agua instalada. El cubeto fue construido por encima del nivel de terreno para lo cual se usó sacos de tierra para delimita el perímetro y se forro con geomembrana para impermeabilizarlo. Los Anexos A.1.82. Estación de Bombeo, A.1.83. Bombas y Manifold de Impulsión y A.1.84. Pontón de Captación, evidencian que se cumplió con el alcance esperado por el cliente referente a la estación de bombeo y punto de captación.

Suministro e Instalación del Línea de Vertimiento: Contempló el suministro e instalación de una tubería lisa de HDPE, SDR 17, PN 8.0 bar y Ø: 2", en rollos de 100m c/u, incluido los acoples de unión. La ruta de la línea de vertimiento partió desde el manifold de la plataforma, hasta la planta de tratamiento de efluentes industriales al Suroeste de la plataforma en el margen del rio Urubamba, pasando por debajo del aeródromo de Malvinas a través de la alcantarilla existente.

La línea de vertimiento fue diseñada inicialmente de 4" pero se modificó el alcance para evitar soldadura de termofusión y mejorar los rendimientos del desfile de tuberías dada la reducción del peso al pasar de 4" a 2".

4.17. Safety

Las actividades valorizables de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente se llevaron a cabo según los estándares del cliente, se recomienda ver el Anexo A.46. Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la Locación MA-1006.

4.18. Control de Paquetes de Trabajo

Según el Capítulo 3.4. Priorización de Control de Partidas, en el diagrama de Pareto, se estableció realizar los esfuerzos de control incidente en los paquetes de trabajo que concentran 20% de los costos del proyecto, dado que podrían generar una mejora de los resultados del otro 80% de costos dispersos en el resto de paquetes de trabajo. Por tanto, en el presente capítulo busca evidenciar como lo planteado en la etapa de planeamiento y garantizó el éxito del proyecto dentro en el marco de la triple restricción (Alcance, Tiempo y Costo). Por tanto, los paquetes de trabajo a controlar fueron los que se detallan a continuación:

Movimiento de Tierras

- Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)
- Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)

Water Line para Drilling

Línea de Water Line

- Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.
- Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.
- Habilidad estación de Bombeo, incluye (no limitante) plataformado 30 x 20 aprox., barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.
- Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrifuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación.

Línea de red y descarga

- Habilidad de Zona de descarga Efluente Tratado (incluye, nivelación de 10 x 10, manifold, caudalímetro y pontón flotante)
- Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 4"
- Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 2"

Se analizaron las partidas que formaron parte de la ruta crítica del proyecto o concentran el 50% o más de los costos del paquete de trabajo correspondiente.

4.18.1. Control de Avances

4.18.1.1. Control de Avances de Movimiento de Tierras Masivo en Plataforma

De la programación descrita en el Capítulo 3.3.4.3. Programación Maestra del Proyecto, se presenta la Tabla 6, la cual muestra la planificación base de las

partidas críticas seleccionadas para el análisis y control incidente, se observó que los rendimientos de corte masivo son mayores a los de relleno masivo, interpretándose que el avance se rigió por las actividades de relleno masivo.

Tabla 6: Línea Base de Actividades Críticas del Proyecto – Corte y Relleno Masivo en Plataforma

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.5.1	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	60,900.00	m3	20.00 días	23/04/19	12/05/19
1.2.5.2	Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	28,800.00	m3	20.00 días	23/04/19	12/05/19

De la información recogida de obra, vía los reportes diarios de obra, se elaboró una curva “S”, como se muestra en la [Figura 76](#), la cual nos permitió ver el avance de las partidas en mención hasta la fecha de culminación programada.

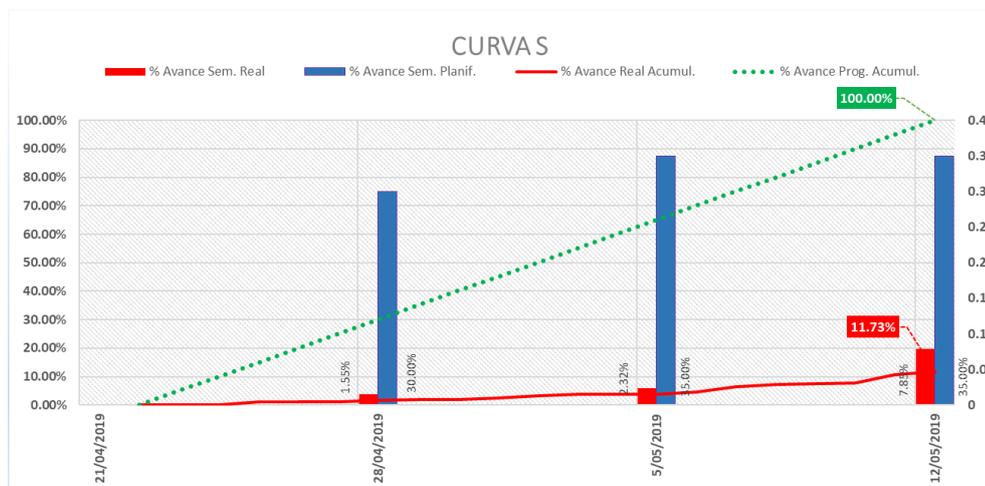


Figura 9. Curva S de Actividades Críticas del Proyecto – Corte y Relleno Masivo en Plataforma

Fuente: Elaboración Propia

Se recoge de la [Figura 9](#), los indicadores fuera del umbral de tolerancia un SPI de 11.73% y un SV de 88.27%, que evidenciaron que la obra tenía un retraso sustancial, y requería de una reprogramación del cronograma maestro.

Se realizaron reuniones con el equipo de Cliente, con el objetivo de actualizar la línea base mediante un sinceramiento de metrados y de rendimientos de obra, la cual fue aprobada a favor de la Contratista.

Tabla 7: Línea Base Actualizada de Actividades Críticas del Proyecto (12.05.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.5.1	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	47,928.41	m3	37.00 días	25/04/2019	01/06/2019
1.2.5.2	Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	13,389.92	m3	35.00 días	27/04/2019	01/06/2019

De la *Tabla 7*, se observa una reducción de los metrados del proyecto (reducción del alcance significativa); así mismo, se observó también una disminución de los rendimientos dado que se planificó ejecutar menores metrados en un plazo mayor, el avance siguió regido por las actividades de relleno masivo.

Con la nueva línea base se elaboró la nueva Curva “S” con fecha de corte 12/05/19, la cual se alimentó con datos vía los reportes diarios entregados por el área de producción de obra. Del seguimiento y Control de esta nueva curva “S”, mostrada en la *Figura 10*, se observó que los indicadores de S.V. de 23.10% y del SPI abajo del 80% con fecha 02/06/25 se estaban fuera de las tolerancias, por lo que correspondía realizar una reprogramación, dicho desvió obedeció a la presencia de un estrato de suelo arenoso altamente saturado e incremento los volúmenes de corte para el retiro del banco de material encontrado.

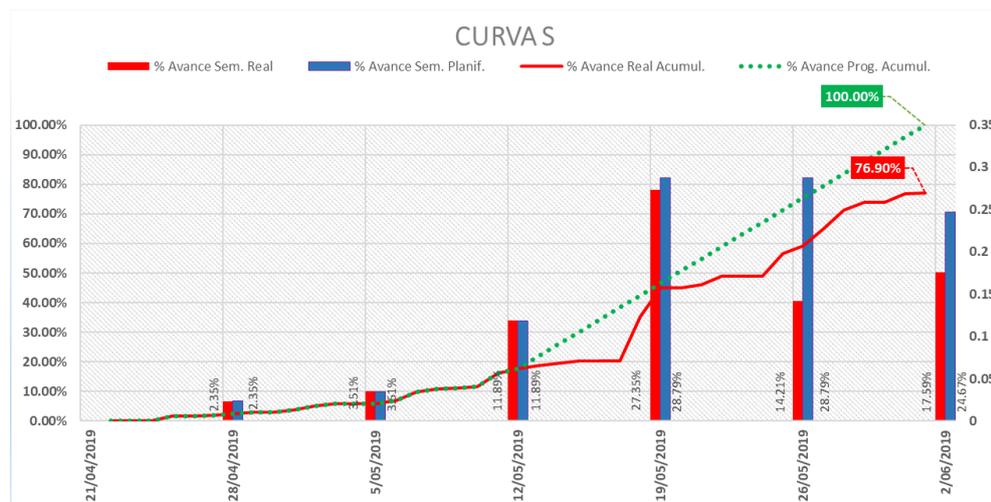


Figura 10. Curva S Reprogramada de Actividades Críticas del Proyecto (12.05.19)– Corte y Relleno Masivo en Plataforma

Fuente: Elaboración Propia

De las proyecciones y compresiones al cronograma se le sustento al cliente que las condiciones actuales hacían imposible cumplir con el Hito N°3, dado que el avance dependía del relleno masivo y ante el número limitado de equipos de compactación y los tiempos de liberación de capas, se presentó la propuesta de reducir la cota de la plataforma, a fin de incrementar los volúmenes de corte y eliminación y reducir los volúmenes de relleno, propuesta aprobada por el cliente y el área de Drilling, se redujo 1.50 metro la cota de la plataforma.

Tabla 8: Línea Base Actualizada de Actividades Criticas del Proyecto (02.06.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.5.1	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	77,114.20	m3	56.00 días	25/04/19	20/06/19
1.2.5.2	Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	33,765.38	m3	54.00 días	27/04/19	20/06/19

De la modificación del alcance del proyecto presentada en la Tabla 8, se interpretó lo siguiente, los metrados de relleno masivo debieron en su defecto reducirse dada la reducción de cota de la plataforma sin embargo como se describió anteriormente el retiro del estrato de arena saturada, al ubicarse la zona de los pies de talud las áreas de relleno, incrementaron los volúmenes de relleno al verse necesario realizar una sobre excavación para el encauzamiento de aguas subterráneas y retiro de dicho material, esta situación adversa incremento el alcance de las partidas de control en un 60.89% más para Corte Masivo y un 152.17% más para Relleno Masivo.

Con fecha 02/06/2019, se aprobó la reprogramación de la línea base por el sinceramiento de metrados, los valores de avance físico fueron recogidos de los reportes diarios de obra emitidos por el área de producción, así mismo detalla que la fecha de compleción de las actividades controladas fue el 20.06.19. La Figura 11 muestra que las medidas implementadas para el para el proyecto permitieron acabar en la fecha planificada en última instancia.

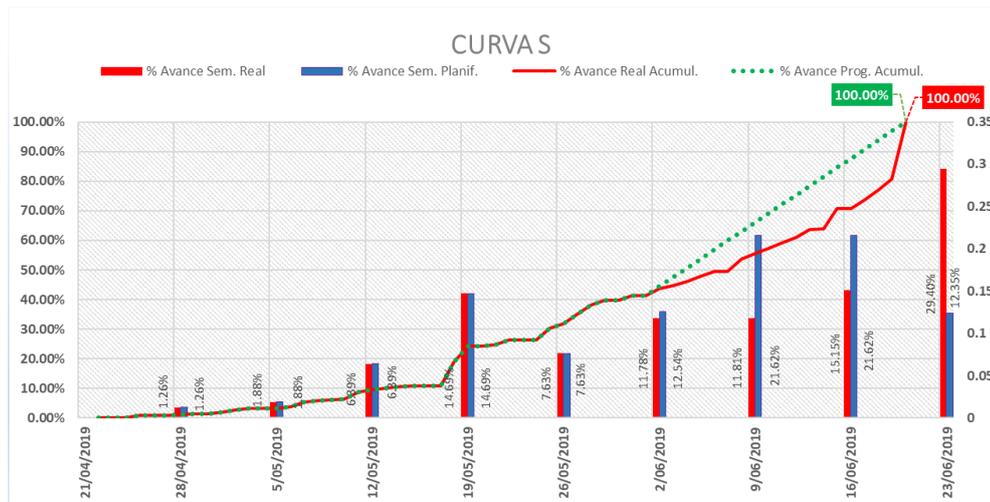


Figura 11. Curva S Reprogramada de Actividades Críticas del Proyecto (02.06.19) – Corte y Relleno Masivo en Plataforma
Fuente: Elaboración Propia

El análisis final muestra como el control de las partidas de corte y relleno masivo influyen directa e incisivamente en los avances del proyecto tal como se planeó en el Capítulo 3.4. Priorización de Control de Partidas y como las decisiones tomadas tuvieron un impacto en el avance total del proyecto. Para entender este análisis se recomienda revisar a mayor detalle el grafico del Anexo A.32. Análisis de Curva S – Proyecto vs Corte y Relleno Masivo, en el cual se observa la similar y marcada tendencia de la curva “S” de las actividades de corte y relleno masivo en plataforma con la curva “S” del proyecto y la sensibilidad de la misma ante cualquier cambio en los de estas actividades, tal como se demuestra en las zonas de impacto remarcadas entre líneas negras de la gráfica, de esto se puede interpretar que efectivamente todas las medidas de control implementadas en estas partidas en análisis lograron la incidencia en el proyecto en general. También se observa la representación gráfica de las reprogramaciones y su fácil identificación las cuales ocurrieron el 12.05.19 y el 02.06.19.

4.18.1.2. Control de Avances de Waterline Para Drilling

De lo descrito en el Capítulo 3.3.4.3. Programación Maestra del Proyecto, se presenta la Tabla 9, la cual muestra los datos de la planificación base de las partidas críticas seleccionadas para el análisis y control incidente, siendo las partidas a controlar las que involucran la instalación de tuberías, el resto de partidas son partidas incidentes, pero de comportamiento similar al de un Global, dado que su contribución en el avance del proyecto solo se podrá apreciar una vez cumplido con el entregable esperado.

Tabla 9: Línea Base Water Line Para Drilling

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.18	Water Line para Drilling			58 días	21/04/19	18/06/19
1.2.18.1	Línea de Water Line			48 días	21/04/19	08/06/19
1.2.18.1.1	Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2500	ml	0 días	21/04/19	21/04/19
1.2.18.1.2	Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2500	ml	23 días	16/05/19	08/06/19
1.2.18.2	Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo			10 días	08/06/19	18/06/19
1.2.18.2.1	Habilitación estación de Bombeo, incluye (no limitante) plataformado 30 x 20 aprox, barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.	1	Ls	07 días	08/06/19	15/06/19
1.2.18.2.2	Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrifuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación	1	und	03 días	15/06/19	18/06/19
1.2.18.3	Línea de red y descarga			10 días	08/06/19	18/06/19
1.2.18.3.3	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 2	350	ml	10 días	08/06/19	18/06/19

Se precisa que el inicio de las actividades a controlar se dio posterior a la actualización de la línea base dada con fecha 12.05.19. Por tanto, se presta la nueva línea base de las actividades en control, en la *Tabla 10*, observándose un crashing en la duración del mismo de 58 días a 28 días, esto significa actividades planificadas para ejecutarse secuencialmente se ejecutarían en paralelo.

Tabla 10: Línea Base Actualizada - Water Line Para Drilling (12.05.19)

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.18	Water Line para Drilling			28 días	21/05/19	18/06/19
1.2.18.1	Línea de Water Line			28 días	21/05/19	18/06/19
1.2.18.1.1	Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2500	ml	0 días	21/05/19	21/05/19

1.2.18.1.2	Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2500	ml	18 días	31/05/19	18/06/19
1.2.18.2	Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo			10 días	2/06/19	18/06/19
1.2.18.2.1	Habilitación estación de Bombeo, incluye (no limitante) plataformado 30 x 20 aprox, barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.	1	Ls	10 días	2/06/19	12/06/19
1.2.18.2.2	Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrífuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación	1	und	06 días	12/06/19	18/06/19
1.2.18.3	Línea de red y descarga			16 días	2/06/19	18/06/19
1.2.18.3.3	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 2	350	ml	07 días	11/06/19	18/06/19

De la de obra, recogida vía los reportes diarios de obra, se construyó una curva "S" la cual permitió ver el avance de las partidas controladas. Se precisa que el suministro de material formó parte de un Hito para el cronograma actualizado por lo que su incidencia en la curva "S", que se apreció como un salto en los valores de la misma lo cual no indicó un aumento de productividad sino la entrega del suministro de tuberías de HDPE DE 8", el inicio de la instalación de estas contó con un desfase producto de la certificación de los soldadores de tubería HDPE.

La empresa tuvo en consideración realizar este proceso en campo a fin de generar el know how en su personal más antiguo, este proceso de capacitación y certificación externo se calculó de 15 días.

En la Figura 12, observamos un salto abrupto en la curva, interpretándose que los Suministro se encuentra en Campo. Sin embargo, pese S.V. positivo de 4.76 % y al SPI de 108.32% al 02.06.19, dado cambios en la solicitados por la operadora de Drilling, se requirió un sinceramiento de metrados producto de las partidas retiradas del alcance y otras incrementadas, por lo que se realizó reprogramación del cronograma de obra con fecha 02.06.19 para actualizar los metrados de la línea base y mejorar los controles de este paquete de trabajo.

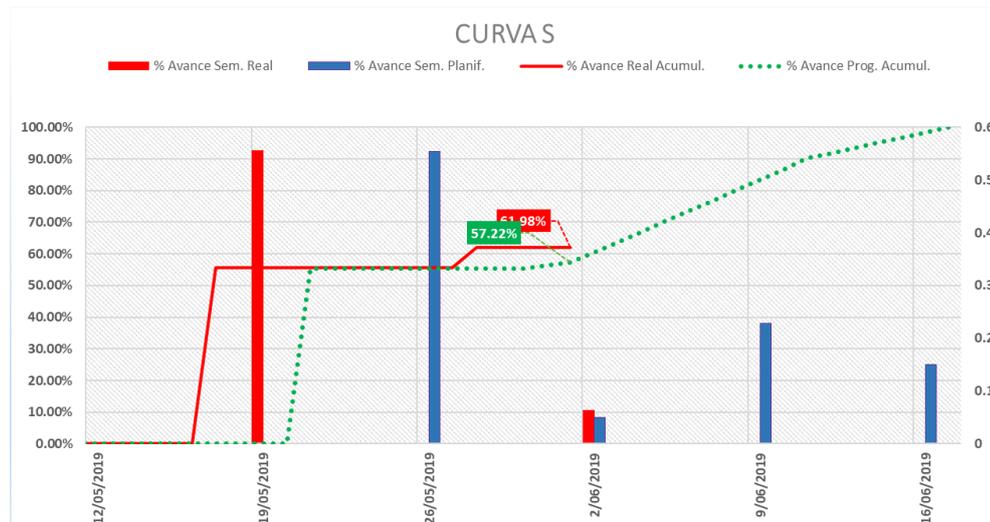


Figura 12. Análisis de Curva S – Proyecto vs Relleno Masico

Fuente: Elaboración Propia

Según la *Tabla 11*, se observó un incremento de 609.14% de la partida de suministro e instalación de la tubería de 2”, las partidas de la habilitación de la estación de bombeo se volvieron dependientes obligatorias debido a una dependencia externa, del área de medio ambiente del cliente, estas situaciones adversas incrementaron la duración de Paquete de trabajo de 28 días a 39 días.

Tabla 11: Línea Base Actualizada - Water Line Para Drilling (02.06.19)

EDT	Nombre de tarea	Metrado	Und.	Duración	Comienzo Forecast	Fin Forecast
1.2.18	Water Line para Drilling			39 días	17/05/19	24/06/19
1.2.18.1	Línea de Water Line			32 días	17/05/19	17/06/19
1.2.18.1.1	Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2500	ml	0 días	17/05/19	17/05/19
1.2.18.1.2	Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	2580	ml	16 días	02/06/19	17/06/19
1.2.18.2	Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo			16 días	09/06/19	24/06/19
1.2.18.2.1	Habilitación estación de Bombeo, incluye (no limitante) plataformado 30 x 20 aprox, barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.	1	Ls	10 días	09/06/19	17/06/19

1.2.18.2.2	Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrifuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación	1	und	06 días	18/06/19	24/06/19
1.2.18.3	Línea de red y descarga			28 días	28/05/19	24/06/19
1.2.18.3.3	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de ø 2	2132	ml	28 días	28/05/19	24/06/19

Con la nueva línea base se precedió a realizar la nueva Curva “S” para seguimiento y control con fecha de corte 02.06.19, tal como se detalla en la siguiente *Figura 13*.

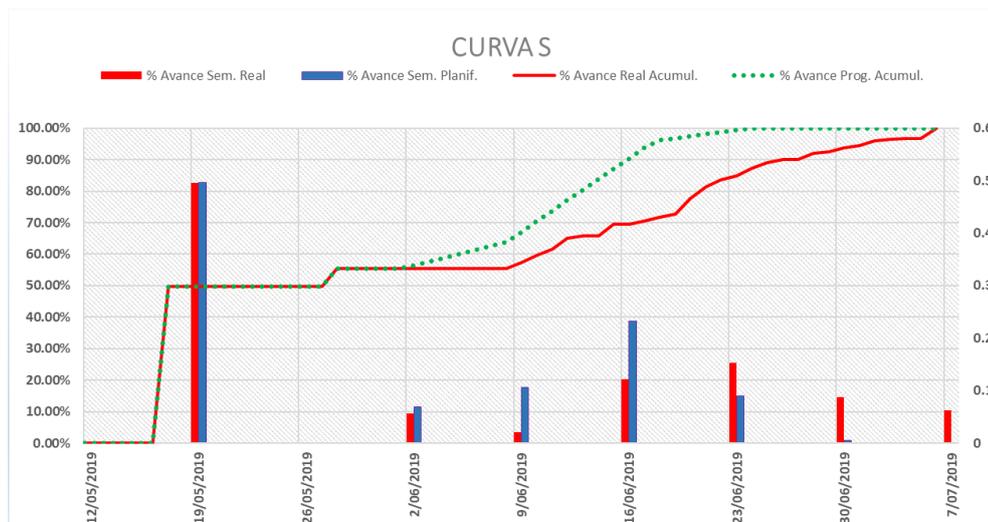


Figura 13. Curva S Reprogramada de Actividades Críticas del Proyecto (02.06.19) – Waterline para Drilling

Fuente: Elaboración Propia

Del control realizado hasta la fecha 07.07.19, a través de la *Figura 13*, observamos que las actividades no culminaron a tiempo siendo fecha de termino programada 24.06.19 y una fecha de culminación real 07.07.19, con un desfase 13 días esto se puede observar en los indicadores de desempeño del cronograma al 24.06.19, SPI=85.45% y S.V.=9.68%. Se precisa que para la fecha 03.07.19 del *Hito N°3: Substantial Completion del Servicio*, el paquete de trabajo contaba con un avance del 90%, porcentaje que permite cumplir con el hito mencionado.

El análisis final muestra como el control de las partidas de water line para drilling influyen directa e incisivamente en los avances del proyecto tal como se planeó en el *Capítulo 3.4. Priorización de Control de Partidas* y como las decisiones tomadas tuvieron un impacto en el avance total del proyecto. Para entender este análisis se recomienda revisar a mayor detalle el grafico del *Anexo A.33. Análisis de Curva S – Proyecto vs Waterline para Drilling*, en el cual se observa la sensibilidad de la curva “S” del proyecto ante los avances del paquete

de trabajo del Waterline, un ejemplo claro fue el suministro de tuberías representada como un salto en el control del paquete de trabajo la cual se ve reflejado en un salto en el avance de la curva del proyecto, sin embargo posterior a esto y hasta que culminaron las actividades corte y relleno masivo en plataforma, las actividades de Waterline fueron las de segunda mayor importancia dado los costos asociados, evidenciándose esto en la similar y marcada tendencia entre las curvas “S” de las actividades del Waterline y del proyecto posterior a la culminación de los trabajos de corte y relleno masivo, tal y como se muestran en los intervalos mostrados con líneas punteadas de la gráfica del anexo en estudio. También se observa la representación gráfica de la reprogramación y su fácil identificación la cual ocurrió el 02.06.19.

Se precisa las actividades controladas y el proyecto se encuentran culminados al 100% al 07.07.19; sin embargo, la curva S del proyecto no llega al 100%, mostrándose gráficamente que proyecto se culminó, pero no se ejecutó todo el alcance de la última reprogramación efectuada.

4.18.2. Control de Calidad

4.18.2.1. Control De Calidad Corte y Relleno Masivo

En esta fase detallaremos los controles desarrollados para garantizar la calidad de los entregables de obra de las partidas detalladas en el Capítulo 3.4. Priorización de Control de Partidas.

En el caso de corte y relleno masivo el entregable final fue la plataforma donde se asentó la locación de perforación por tanto se realizó una caracterización de los bancos de material de corte (N° de bancos: 16) que fueron usados en los rellenos controlados realizando los siguientes ensayos:

Ensayos Granulométricos: Determinaron el grado compactación, se validó que para las muestras 30% o menos del material fue retenido por la malla 3/4”, de la misma manera se calculó los módulos de fineza para cada muestra los cuales tuvieron un promedio de 39% en un rango de muestras de [14%-77%]. Por tanto, según la norma de suelos la E-050, correspondía compactarse mayor o igual al 90% de la máxima densidad seca obtenido del Ensayo de Proctor Modificado; así mismo, el Manual de Carretas: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, determina para rellenos de terraplenes una conformación en capas de hasta de

30 cm. y un grado de compactación del 90% o más y en el caso de las coronas, de dos capas de hasta de 15 cm. c/u. y un grado de compactación del 95%.

Ensayo Proctor: Determinaron las Densidades Máximas Seca y los Contenidos Óptimos de Humedad, para poder utilizar estos valores en los ensayos de densidad de campo a fin de obtener los grados de compactación producto de las actividades de relleno masivo. Se precisa que en todo momento se llevó la trazabilidad del material de relleno para el uso correcto de datos

Ensayo de Limites de Consistencia: Determinaron los tipos de suelos presentes en zona de intervención predominando el tipo de CL que según la tabla y grafica de SUCS, es predominantemente un Arcilla Arenosa De Baja Plasticidad.

Una vez caracterizado los bancos de material se inició con los trabajos de relleno masivo, en capas de H=30 cm, y muestras cada 250 m2. Se insto al equipo del cliente a reducir el grado de compactación según las normas peruanas vigentes, para de reducir los ciclos de compactación por capa, 14 ciclos de rodillo dentado o pata de cabra y 10 de rodillo (T= 120 min); petición denegada por el contrato que establece rellenos con un grado de compactación del 100% ± 2%.

De los Ensayos de Densidad de Campo que se realizaron se obtuvo la gráfica del Anexo A.34. Grafica de Cantidad de Capas Liberadas por Turno, que evidencia la liberación de 201 capas de relleno, (130 capas-75%) en el turno día y (71 capas-35%) en el turno noche, con un aporte del 55% en avance en la noche. Por otro lado, el Anexo A.35. Grafica de Cantidad de Defectos Reportados – Mov. Tierras Masivo, detalla que en las 201 capas se realizaron 342 ensayos con tres resultados defectuosos con valores aislados de 95.8%, 96.6% y 97.8%, que fueron subsanadas con 3 ciclos de rodillo a adicional, estos defectos representan en 0.88% de los ensayos realizados y se produjeron durante el turno día. Esta información fue registrada por el área de Calidad, en un total de 97 registros, los cuales fueron adjuntados al Dossier de Calidad.

4.18.2.2. Control Soldadura de Tuberías HDPE

Para el caso de las tuberías los procedimientos de soldadura pertenecieron la especialidad de Mecánica y de Piping sin embargo detallaremos los controles llevados a cabo, como parte del presente informe de suficiencia profesional en el Anexo A.47. Procedimiento de Control para la Soldadura de Tuberías HDPE.

4.19. No Conformidades Interpuestas por el Cliente

Las no conformidades interpuestas por el cliente fueron evaluadas por las áreas de calidad y producción, abordando los siguientes asuntos:

No Conformidad N°1: Se observó presencia de juntas frías en las paredes del cellar.

Análisis de la Causa Raíz: Tal como se detalla en el Anexo A.38.1.1. Reporte de No Conformidad N°1 – Proyecto EPC MA1006, según la inspección física y la revisión bibliográfica, la formación de juntas frías suele presentarse por desfases de vaciado de 2hrs, considerando que los ciclos de vaciado con auto-hormigonera fueron de 40-45 min cada 3.5 m³ refuerza la teoría de la no presencia de juntas frías. De la inspección realizada en campo con lijas y picos se pudo constatar que la junta fría detallada por el cliente no era más que una mancha en el encofrado.

Acciones Implementadas: Se procedió a lijar la superficie y solaquear la misma para dar un acabado homogéneo a la estructura. Sin embargo, a fin de dar una mayor confianza a la supervisión e impermeabilizo las caras laterales del cellar (Sika -1) y se usó suelo cemento en los rellenos proporción de 2.5 a 1.

Condición Final: No Conformidad N°1 – Rechazada

No Conformidad N°2: El Anexo A.38.1.2. Reporte de No Conformidad N°2 – Proyecto EPC MA1006, detalla la No Conformidad Interpuesta por la supervisión referente al desprendimiento de pintura de los tanques Skimmer producto de mala aplicación de pintura y no cumplimiento de las E.T. del producto.

Análisis de la Causa Raíz: Tal como se mostró en la Anexo A.1.49. Ingreso y Resane de Skimmers, el ingreso de los Skimmers a obra evidencia el estado de los mismo, por tanto, dado que los tanques fueron suministrados por el cliente, el resane y pintado quedan fuera del alcance del proyecto.

Acciones Implementadas: Desestimar No Conformidad.

Condición Final: No Conformidad N°2 – Rechazada

No Conformidad N°3: Baja calidad en la fabricación del manifold de 4" y preparación de tuberías de 4", deterioro del material base, así como nula aprobación de documentos de calidad para la fabricación de estos en campo.

Análisis de la Causa Raíz: Desconocimiento del Personal Operativo de los Controles de Calidad.

Acciones Implementadas: Descartar los productos fabricados hasta el momento, acuerdo con el cliente para que este provea los materiales de fabricación a cuenta del contratista y capacitación del personal operativo de los procedimientos de trabajo y de calidad. Ingreso para validación del cliente de los PQR, WPS y WPQ, así mismo se implementó la inspección de juntas soldadas por radiografía industrial.

Condición Final: **No Conformidad N°3 – Levantada**

Se recomienda revisar el Anexo A.38.1.3. Reporte de No Conformidad N°3 – Proyecto EPC MA1006, que profundiza a detalle las acciones llevadas a cabo para levantar las observaciones de esta no conformidad.

No Conformidad N°4: No se consideraron las condiciones de protección necesarias para el paso de la tubería de efluentes industriales de HDPE por el cerco de púas del aeródromo, generando daños a la tubería.

Análisis de la Causa Raíz: Planos no contemplaron el paso enterrado de la tubería en estas zonas y el cerco con púas fue construido posterior a la instalación de la tubería.

Acciones Implementadas: Se eliminó la superficie dañada hasta que quede la superficie liza utilizando lija. Luego se procedió a medir el espesor de la zona afectada con equipo medición de espesores UT, luego se ubicó el "casing" en zona dañada para enterrar la tubería a 50cm de la superficie.

El Anexo A.38.1.4. Reporte de No Conformidad N°3 – Proyecto EPC MA1006, muestra el procedimiento para evaluar el estado de línea afectada, mostrando un reporte fotográfico de la medición de espesores a un molde de tubería con vernier y equipo UT, siendo los valores registrados de 4.2mm, de la misma manera muestra la medición de espesores con equipo UT de la tubería afectada registrando valores dentro de los parámetros del fabricante (5.0 mm).

Condición Final: **No Conformidad N°4 - Reparada**

4.20. Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas son una parte fundamental de la gestión de proyectos, representa una oportunidad de mejora que permite reflexionar sobre el

proyecto una vez concluido. Para la recopilación de las lecciones aprendidas se usó la técnica de juicio de expertos por lo se entrevistó a los siguientes actores de la obra:

- Gerente de Proyectos: Ing. Miguel Correa
- Superintendente de la Contratista: Ing. Carlos Huertas
- Jefe de Obra: Ing. Luis Felipe Guerrero

En las entrevistas se evaluó los éxitos y desafíos del proyecto, los procesos de toma de decisiones, y la gestión de recursos. Se documentó la información recopilada a través del Anexo A.37. Matriz de Registro de Lecciones Aprendidas, observándose 15 lecciones aprendidas relacionadas a los procesos constructivos y 7 a los procesos, en ese sentido la matriz presentada muestra las lecciones aprendidas que describen la problemática común en la ejecución de proyectos de hidrocarburos en entornos aislados en zonas de selva, y las soluciones que desde el punto de vista técnico del autor del presente trabajo suficiencia profesional considera como las más eficiente a implementar en proyecto similares, dejando así descrito el know how adquirido para que estos puedan ser implementados y/o considerados en proyectos futuros, dada la alta cantidad de lotes con potencial energético sin explorar, muchas de estas soluciones obedecen a una lógica simple, otras requieren apoyo de la dirección del proyecto para su implementación.

4.21. Resultados del Trabajo de Suficiencia

La logística, resulta un factor de preponderancia en el éxito de proyectos en operaciones del tipo “Of Shore In Land” en la amazonia del Perú, dado que la provisión recursos (Materiales y/o Equipos) resulta dependiente de las condiciones climáticas y la estación del año debido a que el ingreso es principalmente fluvial y/o aéreo, tal como se detalló en el Anexo A.23. Tablas para el transporte de carga primario, que muestra los plazos de entrega por transporte fluvial según la temporada estableciendo 90 días en vaciante, 75 días en tránsito y 45 días en creciente. Ahora bien, los tránsitos aéreos o helitransportados, reducen los plazos de entrega, sin embargo, el costo del flete aéreo por tonelada oscila entre los \$3000 - \$ 5000 dólares, montos que encarecerían el proyecto en gran medida. Por tanto, la adecuada implementación de buenas prácticas para gestión riesgos y adquisiciones resulta vital dentro de los proyectos dentro de este tipo de entornos. Pero es importante de detallar que dado que el cliente es

responsable de las operaciones logísticas de ingreso de equipos, materiales y personal minimiza el impacto de estos riesgos.

La agilidad de los contratos tipo EPC en entornos de alta incertidumbre como lo son los proyectos en locaciones remotas en la amazonia peruana, resulta ser adecuado para estos, en la medida de que se pueden efectuar cambios en el alcance que permitan lograr los objetivos del proyecto de manera oportuna, estos cambios del alcance pueden ser cambios en el proceso constructivo, en la ingeniería, en los materiales y/u otro. Lo cual permite tener al cliente tener el producto esperado con la funcionalidad deseada, esto se evidencia en caso del presente informe de suficiencia en el cambio de la cota de diseño de la plataforma la cual permitió culminar el proyecto a tiempo, así mismo el cambio de la línea de vertimiento de 4" a 2" para evitar las soldaduras de HDPE.

La selección apropiada del inicio del proyecto resulta crucial, para el caso del presente informe, se detalla que el proyecto inicio abril y culmino en julio lo cual permitió que la afectación por lluvias sea inferior a la de otros proyectos desarrollados por la compañía, en la medida que el proyecto se llevó a cabo en la temporada seca. Sin embargo, es importante detallar que, los contras son que dicha temporada coincide con la temporada de estiaje por ende los periodos de entrega de recursos en la procura se duplican.

El control incisivo llevado a cabo en las partidas de mayor representación del proyecto, permitió en gran medida garantizar el éxito del proyecto, por tanto, dado que las acciones correctivas para el encausamiento de dichas actividades permitieron una implementación rápida las cuales generaban impactos representativos en el cronograma, así mismo se mostró el balance de la triple restricción teniendo como restricción principal el cumplimiento de los hitos del cronograma del proyecto, es por eso los continuos cambios del alcance así como la variación de costos de las partidas más incidentes analizadas en el capítulo de control del presente informe.

Finalmente se describe que el resultado principal del presente trabajo es la descripción y recopilación del proceso constructivo llevado a cabo para la ejecución del proyecto de la plataforma de perforación para la inyección de agua, dicha descripción permite apreciar los principales aspectos tener en cuenta, para el desarrollo de este tipo de proyecto poco convencionales.

Por otro lado, se presentaron el registro de las lecciones aprendidas recopiladas por el autor, las cuales reflejan el know-how técnico adquirido mediante su participación en el proyecto, lo cual evidencia un aporte en vista del potencial energético del país y la reducida cantidad de pozos perforados, por tanto, las lecciones aprendidas del autor pueden usarse para evitar la problemática común descrita en el desarrollo de proyectos de este tipo.

Finalmente las tuvo que las 03 no conformidades de la especialidad, fueron desestimadas haciendo uso del criterio técnico del autor, así como la implementación de acciones de mejora para evitar conflictos con el cliente y garantizar la mejora continua de nuestros procesos.

4.22. Discusión de Resultados

De los Capítulos desarrollados en el presente informe de suficiencia profesional, con énfasis en los procedimientos constructivos descritos de los paquetes de trabajo de las partidas más incidentes del proyecto se detalla que uno de los principales factores que afecta la construcción de obras en entornos de poca accesibilidad desarrollados en la amazonia peruana, como es el caso de estudio del presente documento, resulta ser la logística de insumos, materiales y/o equipos, dado que la provisión de estos resulta dependiente de la condiciones climáticas y la estación del año, este resultado coincide con lo descrito por **Silvera Pedroza (2018)**; en su trabajo de suficiencia profesional titulado “*Gestión De Procesos Constructivos En La I.E. Secundaria Juan Santos Atahualpa, Camisea, Echarate, La Convención, Cusco*”, el cual mediante el uso de las buenas prácticas de gestión de proyectos describe que la logística y las dificultades climáticas son las principales causas de no cumplimiento de partidas e incremento de metrados.

Los cambios realizados durante el proceso constructivo tales como metrados y materiales, correspondientes a la ingeniería del proyecto suelen ser mas agiles en proyectos enmarcados en un entorno contractual Tipo EPC (Ingeniería, Procura y Construcción) en el cual la ingeniería de detalle es ejecutada por el constructor y esa puede realizarse en fast track con la construcción propia de la obra, pudiendo modificarse en busca de cumplir con éxito los objetivos del proyecto, tal es el caso del presente informe de suficiencia profesional que detalla como los cambios del alcance de los procesos constructivos como reducción de cota de la plataforma (Disminución de Plazos de Corte y Relleno Masivo) y Cambio de Espesor de Tubería de Vertimiento (Cambio de 4” a 2”), permitieron cumplir

con los hitos contractuales del proyecto, este resultado tiene similar aporte al descrito por **Olivera Artola (2018)** en su tesis de grado profesional denominada *“Análisis de Procesos Constructivos de Relleno para Plataformas de Recepción Garrera en Puertos – Puerto Matarani”*, el cual detalla que los cambios producidos en el alcance del proyecto desarrollado bajo un contrato de tipo EPC, al pasar de un terraplen a un pedraplen maximizo los beneficios esperados del proyecto tanto economicos como de plazos de entrega, es importante detallar que los cambios no deben afectar bajo ningun concepto la operación futura de los entregables del proyecto.

De las lecciones aprendidas se tiene que una de las principales causas de las situaciones adevemas presentadas en el proyecto son las relacionadas con el factor climatico, por tanto la selección oportuna de la temporada de inicio de proyecto (Epoca de Estiaje) en entornos con alta intesidad de lluvia impacta postivamente en la ejecucion de actividades debido a la disminución de los reprocesos escarificado y/o levantamietno de capas afectadas por las lluvias, de la misma forma la selección de canteras cercanas a la zona de trabajo para el abastecimiento de agregados para la obra (2.9 km) resulta ser un factor de oportunidad a aprovechar, la cual reduce los tiempos de acarreo, realizar este acarreo de noche resulto importante para el proyecto liberando los equipos para estos trabajos en el día, esto resulta similar a lo resuelto por **Delgado Rosas (2023)** en su trabajo de suficiencia profesional presentado en la UNI, denominado *“Procesos Constructivos de un Muro de Malla Terramesh y Defensa Ribereña en el Distrito de Buldibuyo – Pataz – La Libertad”*, en el que concluye que el SPI del proyecto se matuvo por debajo de 1 debido al inicio del proyecto durante la epoca de avenidas y que la selección de una cantera cercana redujo los riesgos desabastecimiento de agregados y los tiempos de acarreo del mateial petreo que represento 74% de los volúmenes del proyecto.

La trazabilidad de los procedimientos de control de calidad permitieron identificar al staff de profesionales y tecnicos a cargo del frente con desviaciones el horario, la mano de obra y materiales utilizando, permitiendo un adecuado analisis de la causa raiz a fin de que las desviación ocurridas puedan ser evitadas, en el caso del proyecto se identifico 03 ensayos de densidad fuera de los resultados esperados del porcentaje de comptación, ocurridos en el turno día la causa principal descrita por el equipo tecnico fue la de determinar los ciclos minimos de comptación en campo para el material utilizado, esto resulta de la

efectividad de la trazabilidad de los procedimientos de control de calidad lo que coincide con lo descrito también por **Delgado Rosas (2023)** que refiere que el usar el método de las Observaciones y No conformidades ayuda a establecer responsabilidades en el personal involucrado, puesto que se registra quien debió estar a cargo de la tarea en la que se encontró la causa raíz de la observación o no conformidad.

El control incisivo de las partidas y/o paquetes de trabajo más incidentes del proyecto, así como la implementación de medidas correctivas para garantizar en encauzamiento del proyecto pudieron ser visualizadas rápidamente mediante el uso de los indicadores de desempeño del cronograma y desviación del cronograma, de la misma manera la representación gráfica de los avances planificados vs los avances reales ejecutados plasmados en los controles de Curva S resultaron vitales para las proyecciones de cumplimiento de hitos contractuales y la implementación de soluciones y alertas al cliente (reducciones del alcance, cambios en la ingeniería, cambio de materiales u otros), esto complementa lo descrito, en las tesis de grado profesional, por **Gamarra Cuno (2015)** y **Luz Avalos (2015)**, denominadas “Planeamiento Y Construcción de una Plataforma de Exploración de Hidrocarburos en la Selva Peruana” y “Planeamiento y Programación de Trabajos para Diseño de Locación Gasífera y Procesos Constructivos para Plataforma de Perforación - Caso Lote 58” respectivamente, las cuales documentan el Planeamiento, Programación y Control llevada a cabo para para la construcción de una plataforma de perforación mediante la medición de avances de con la curva S las acciones implementadas para el encausamiento de desviaciones del proyecto como reducciones del alcance, limitación de entregables por hitos similares a las implementados en nuestro trabajo de suficiencia, así mismo explica las causales por la cual los clientes tiene la restricción del plazo como inamovible dentro de este tipo de proyectos (Stand By de Equipo de perforación \$ 50,000.00 por día al año 2013), por lo que las acciones correctivas para encausar proyectos de este tipo con desviaciones en los indicadores de control deben encauzarse en la bajo la triple restricción que la complementa es decir en alcance y costos.

CONCLUSIONES

Se describió y recopiló todos los procedimientos de trabajos de los paquetes de trabajo correspondientes que conformaron el proyecto “EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1006 - Planta Malvinas”, los criterios principales bajo los cuales fueron desarrollados en consideración del entorno de trabajo, tales como:

- Ejecución de Trabajos en Temporada Seca.
- Planta de Gas del Tipo Off-Shore In Land.
- Condiciones Climáticas Adversas.

Por tanto, dado que el Perú se encuentra ubicada en una de las zonas con mayor número de yacimientos de la región, los cuales los principales se ubican en la zona costera y el litoral, y en la zona de amazónica, es necesario la descripción de los acontecimientos comunes en la construcción de las locaciones de perforación de yacimientos, por tanto este informe abarcó la descripción de los procedimientos constructivos, principales acontecimientos, tomas de decisiones y lecciones aprendidas, aportando información que podría permitir la estandarización de procesos en la construcción de este tipo de infraestructura en zonas de selva.

El presente trabajo desarrollo y recopiló las lecciones aprendidas del proyecto “EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1006 - Planta Malvinas”, dado que estas son fundamentales en la gestión de futuros proyectos de construcción similares al descrito en capítulo anteriores, puesto que permiten la mejora continua de procesos, evasión de errores futuros y/o similares, transferencia de conocimientos, gestión de riesgos mejorada, asignación de responsabilidades y el desarrollo de la cultura del aprendizaje, por tanto la descripción de las lecciones aprendidas detallo responsabilidades de las siguientes áreas del proyecto

- Diseño e Ingeniería
- Oficina Técnica
- Logística
- Calidad
- Dirección y Gestión del Proyecto

De la evaluación de las no conformidades interpuestas por el cliente se concluye que 03 de estas no afectan la calidad esperada del proyecto, dado que los argumentos de los hallazgos detectados no formaron parte del alcance y/o fueron destinados de manera técnica:

Se observo presencia de juntas frías en las paredes del cellar.

Ensayos e Inspecciones Visuales determinaron la no existencia de Juntas Frías, así mismo se explicó que los tiempos de vaciado y condiciones climáticas no dan pie a la presencia de juntas frías para el vaciado de las paredes de concreto armado del cellar.

Desprendimiento de Pintura de los tanques Skimmer producto de mala aplicación de pintura y no cumplimiento de las E.T. del producto.

Desconocimiento de la Supervisión de las E.T. y los Alcances del Contrato, los Skimmer fueron entregados por el cliente y son elementos de reusó de chatarrería de otra plataforma.

Baja calidad en la fabricación del manifold de 4" y preparación de tuberías de 4", deterioro del material base, así como nula aprobación de documentos de calidad para la fabricación de estos en campo.

Esto desviación se produce por desconocimiento del personal profesional y técnico de los procedimientos de control de calidad de los trabajos de soldadura de acero, por lo que todo el personal responsable directa de este evento fueron re inducidos por el área de calidad. De la misma manera se descartaron todos los elementos producidos por soldadura de tuberías producidas hasta la fecha.

El cliente a cuenta del contratista proveyó los nuevos materiales para la re fabricación de los spools y manifolds. Así mismo, se realizaron inspecciones por soldadura industrial de todos los elementos de Piping ya instalados hasta la fecha de emisión de la no conformidad.

No se consideraron las condiciones de protección necesarias para el paso de la tubería de efluentes industriales de HDPE por el cerco de púas del aeródromo, generando daños a la tubería.

Desestimado por que las mediciones arrojan nula perdida de espesores de las tuberías de HDPE y que estas se mantienen según las especificaciones técnicas del producto. A pesar de que estas no conformidades fueron desestimadas se implementaron acciones correctivas descritas con anterioridad, por otro lado, se evidenció una no conformidad que si afecta directamente la calidad y seguridad de los entregables del proyecto

RECOMENDACIONES

En vista de que el Perú cuenta con 18 cuencas con potencial de hidrocarburos de las cuales las de mayor extensión se ubican en la zona de la amazonia peruana, con un gran número de lotes sin explorar que requieren o requerirán que se lleven a cabo construcciones del tipo de locaciones de perforación, se recomienda continuar con la estandarización de procesos de construcción de este tipo de infraestructura a fin de mejorar la eficacia de los mismos que a la fecha siguen procedimientos muy rústicos con poco interés en la mejora continua.

Se recomienda la implementación de las lecciones aprendidas en el presente trabajo de suficiencia, en la medida de las situaciones adversas presentadas son recurrentes en este tipo de construcciones, por lo que implementarlas generaría un impacto positivo en el desarrollo de este tipo de infraestructura.

En el caso que las locaciones de perforación se lleven a cabo en plantas en funcionamiento, se recomienda un análisis de riesgos que considere el entorno, permisos gubernamentales y la infraestructura existente dado que estos pueden afectar los procedimientos a seguir y los plazos del proyecto.

Se recomienda mejorar en gran medida los procedimientos correspondientes al control de proyectos, producción, calidad y procura, que permitan prevenir no conformidades por parte del cliente, mejorar la difusión de procedimientos operativos y liberaciones por parte de calidad a fin de cumplir con los compromisos contractuales asumidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, A., y Olivar, S. (2001). *Evaluación de la perforación de pozos en la explotación del area de Barua Motatán*. [Tesis de título profesional], Universidad del Zulia.
- Chambilla, G. (2017). *Planeamiento y Control de Costos de la Obra Túnel de Desvío del Río Asana del Proyecto Minero Quellaveco - Moquegua Aplicando el Resultado Operativo*. [Tesis de título profesional - Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional Digital de la UNAP. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3284>
- COSAPI S.A. (2012). *Manual de Gestión de Proyectos* (Informe N° MA-GGO-01). COSAPI.
- Delgado, A. (2023). *Procesos Constructivos de un Muro de Malla Terramesh y Desensa Rivereña en el Distrito de Buldibuyo - Pataz - La Libertad*. [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/26938>
- Echuzería, H. y Valero, A. (2002, 15 de mayo). *Optimización y homologación de localizaciones*. [Presentación de artículo]. XIII Congreso Latinoamericano de perforación, Caracas, Venezuela.
- FamilySearch. (16 de febrero del 2019). *La Convención, Cuzco, Perú - Genealogía*. [Imagen]. https://www.familysearch.org/es/wiki/La_Convenc%C3%B3n,_Cuzco,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa
- Fernandez, J. (1998). *Optimización del diseño de localizaciones en el area tradicional del distrito Anaco PDVSA*. [Tesis de título profesional], Universidad de Oriente.
- Forero, J. (2008). *Implementación de filosofía "Lean construction" para la construcción de locaciones en la explotación de pozos petroleros*. [Tesis de título profesional, Universidad de los Andes]. Repositorio UNIANDES. <http://hdl.handle.net/1992/10953>
- Gamarra, P. (2015). *Planeamiento y Construcción de una Plataforma de Exploración de Hidrocarburos en la Selva Peruana*. [Tesis de título profesional, PUCP]. Repositorio PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6272>

- Gido, J., y Clements, J. (2012). *Administración exitosa de proyectos* (5th ed.). Cengage Learning.
- Google.(s.f.-a). [Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta de Gas Camisea]. Recuperado el 10 de enero del 2019, de <https://shorturl.at/axgSX>
- Google.(s.f.-b). [Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta de Gas Camisea]. Recuperado el 25 de enero del 2022, de <https://shorturl.at/fyBet>
- Huyhua, I. (2018). Contratos de Hidrocarburos - Lotes 56, 57, 58 y 88. [Diapositiva en PDF]. Perúpetro. <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/20fcd57f-47e6-4e03-8d51-5d3aedc97524/PPT+Juan+Carlos+Huyhua+-+Cusco+versi%C3%B3n+final.pdf?MOD=AJPERES>
- INMAC PERÚ. (2019, febrero). *Obras y Servicios de Construcción*. INMAC. <https://www.inmac.com.pe/construccion/>
- Kerzner, H. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (11th ed.). Wiley.
- Lopez, D. (2014). *Ingeniería de detalle del área de instrumentación y control para la construcción de una Plataforma petrolera de producción en el Ecuador*. [Tesis de Título profesional , Universidad Israel]. Repositorio UISRAEL. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/879>
- Luz Avalos, C. (2015). *Planeamiento y Programación de Trabajos para el Diseño de Locación Gasífera y Procesos Constructivos para Plataforma de Perforación - Caso Lote 58*. [Trabajo de suficiencia profesional], Universidad Nacional de Ingeniería.
- Mendez, M. (2002). *Estandarización de los costos de construcción de localizaciones mediante el uso de herramientas estadísticas en una empresa petrolera*. [Tesis de título profesional], Universidad de Yacambú
- Munns, A., y Bjeirmi, B. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(2), 81-87. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00057-7](https://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00057-7)
- Olivera, J. (2018). *Análisis de Procesos Constructivos de Relleno para Plataformas de Recpción Ferrea en Puertos - "Puerto Matarani"*. [Tesis de título profesional, PUCP]. Repositorio PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12097>
- Palma, J. (1999). *Procedimiento Constructivo de Plataformas de Perforación de Pozos Petroleros y Soluciones a Problemas Causados por el Fenómeno*

- del Niño*. [Trabajo de suficiencia profesional], Universidad Nacional de Ingeniería.
- Pathfinder. (2000, 17 de julio). *Project Management Best Practices*. [Presentación de artículo]. Congreso Internacional de Educación y Desarrollo de Petroleos de Venezuela, Caracas, Venezuela
- Pluspetrol Perú Corp. (2018). *Informe Técnico Sustentatorio para la Reubicación a la Locación Malvinas del Pozo 1 Proyectado en la Locación Preparado para: Kimaro Oeste del Lote 88*.(Informe N° PLU_18_0469937). <http://ceropapel.senace.gob.pe/share/s/Qo-9apMZQJ26dmHlzzEkQQ>
- Project Managment Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (5th ed.).
- Silvera, J. (2018). Gestión de Procesos Constructivos en la I.E. Secundaria Juan Santos Atahualpa - Camisea - Echarati, La Conveción, Cusco. [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/17920>
- Vázquez, J. (2017, febrero). *Ingeniería de perforación: Tipos de pozos para la explotación de hidrocarburos*. EADIC. <https://eadic.com/blog/entrada/ingenieria-de-perforacion-tipos-de-pozos-para-la-explotacion-de-hidrocarburos>
- Wikimedia. (21 de abril del 2007.). *Location of the province La Convención in Cusco*. [Imagen]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Location_of_the_province_La_Convenci%C3%B3n_in_Cusco.svg
- Wikimedia. (25 de agosto del 2009). *Peru - (Template)*. [Imagen]. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peru_-__\(Template\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peru_-__(Template).svg)
- Zabala, A., y Mayor, J. (2020). *Area de localizaciones de perforación de taladros de 3000 HP* (No. 4576-C). Foros del conocimiento de PDVSA.

ANEXOS

Anexo A.1.	Panel fotográfico.....	108
Anexo A.1.1.	Reuniones del equipo de ingeniería.....	108
Anexo A.1.2.	Estudios complementarios – ensayo spt.....	108
Anexo A.1.3.	Oficinas en campo – equipo oficina técnica	109
Anexo A.1.4.	Movilización y desmovilización de equipos y/o materiales	109
Anexo A.1.5.	Carga y descarga de equipos y/o materiales	109
Anexo A.1.6.	Embarcadero fluvial de ingreso y salida de personal local	110
Anexo A.1.7.	Embarcadero aéreo de ingreso y salida de personal y/o de carga	110
Anexo A.1.8.	Helipuerto para traslado de personal, materiales y/o equipos una locación a otra.	111
Anexo A.1.9.	Pit de combustible	111
Anexo A.1.10.	Habilitación de oficinas y comedor.....	111
Anexo A.1.11.	Scouting y censo forestal.....	112
Anexo A.1.12.	Desbroce	112
Anexo A.1.13.	Restricciones del permiso de tala	112
Anexo A.1.14.	Tala de Shihuahuacos	112
Anexo A.1.15.	Tala masiva de arboles.....	113
Anexo A.1.16.	Retiro y acopio de top soil.....	113
Anexo A.1.17.	Vista satelital de locación malvinas- planta de gas camisea ...	113
Anexo A.1.18.	Zona de acopio PPC.....	113
Anexo A.1.19.	Zona de acopio plataforma 1006	114
Anexo A.1.20.	Inicio de trabajos de corte y relleno masivo – Sector A-9.....	114
Anexo A.1.21.	Acopio de material para relleno y pruebas de densidad de campo – Sector A-8	114
Anexo A.1.22.	Relleno masivo y pruebas de densidad de campo – sector A-2.....	115
Anexo A.1.23.	Corte y relleno masivo – sector A-3 y A-4.....	115
Anexo A.1.24.	Corte y relleno masivo – sector A-6, A-7 y A-10	115
Anexo A.1.25.	Corte y relleno masivo – sector A-6, A-7 y A-10	115
Anexo A.1.26.	Corte y relleno masivo – sector A-1 y A5 – trabajo diurno y nocturno	116
Anexo A.1.27.	Corte y relleno masivo-sector A-8- trabajo diurno y nocturno..	116

Anexo A.1.28. Vista general de plataforma culminada	116
Anexo A.1.29. Vista satelital de locación Malvinas- planta de gas Camisea ..	117
Anexo A.1.30. Conformación de los caminos de la plataforma y de los accesos externos.....	117
Anexo A.1.31. Recorrido inspección visual y área de los accesos	117
Anexo A.1.32. Mejoramiento de caminos y accesos	118
Anexo A.1.33. Vista área de los caminos de llegada a la plataforma	118
Anexo A.1.34. Vista área de los accesos de ingreso a la plataforma	118
Anexo A.1.35. Obras de concreto - cellar.....	119
Anexo A.1.36. Desencofrado - cellar.....	119
Anexo A.1.37. Mejoramiento de fondo de cimentación y encofrado – losas del taladro.....	119
Anexo A.1.39. Taller de herrería	120
Anexo A.1.40. Taller de carpintería.....	120
Anexo A.1.41. Vaciado de pedestales	120
Anexo A.1.42. Día de vaciado.....	121
Anexo A.1.43. Canal interno para zona de perforación	121
Anexo A.1.44. Canal interno para zona de perforación – instalación de water stop.....	121
Anexo A.1.45. Canal interno para zona de perforación – instalación de mattings.....	122
Anexo A.1.46. Canal externo – reforzamiento de taludes	122
Anexo A.1.47. Canal externo – recubrimiento con geomembrana.....	122
Anexo A.1.48. Canal externo – pases vehiculares	123
Anexo a.1.49. Ingreso y resane de skimmers.....	123
Anexo A.1.50. Fosa de skimmer y recepción de aguas de canales.....	123
Anexo A.1.51. Encausamiento de aguas superficiales.....	124
Anexo A.1.52. Instalación y construcción de alcantarillas - accesos	124
Anexo A.1.53. Ubicación del risser de pozo	124
Anexo A.1.54. Vaciado de solado de cellar	125
Anexo A.1.55. Amarre del risser a la losa armada del cellar	125
Anexo A.1.56. Tendido y trabajos de soldadura y revestimiento de juntos de tuberías de acero.....	126
Anexo A.1.57. Trabajos de soldadura y revestimiento de juntos de tuberías de acero	126

Anexo A.1.58.	Sistema dura-base para la distribución de presiones en el suelo.....	127
Anexo A.1.59.	Mejoramiento de suelo y tendido de geomembrana.....	127
Anexo A.1.60.	Tendido y soldadura de geomembranas.....	127
Anexo A.1.61.	Instalación de mat durabase y diamond grid.....	128
Anexo A.1.62.	Vista de trabajos de acabados en superficie.....	128
Anexo A.1.63.	Armado de pórticos y pre montaje	128
Anexo A.1.64.	Montaje e instalación de pórticos.....	129
Anexo A.1.65.	Instalación de cobertura de techo y lateral.....	129
Anexo A.1.66.	Vaciado de grouting.....	130
Anexo A.1.67.	Instalación de base de pararrayos	130
Anexo A.1.68.	Instalación de postes para montaje	131
Anexo A.1.69.	Vaciado de grouting.....	131
Anexo A.1.70.	Montaje de postes de pararrayos.....	132
Anexo A.1.71.	Tendido de cable de puesta a tierra y soldadura exotérmica ..	132
Anexo A.1.72.	Pozos a tierra	133
Anexo A.1.73.	Construcción de drenes franceses.....	133
Anexo A.1.74.	Presentación de dren frances	133
Anexo A.1.75.	Drenaje del cellar.....	134
Anexo A.1.76.	Construcción de trincheras y acueductos	134
Anexo A.1.77.	Instalación de geomanta de coco	134
Anexo A.1.78.	Desfile de tuberías y soldadura por extrusión	135
Anexo A.1.79.	Capacitación de personal y desfile de tuberías.....	135
Anexo A.1.80.	Cruces vehiculares y encamisado de tubería.....	135
Anexo A.1.81.	Monitoreo de avances – tendido y soldeo de tuberías	136
Anexo A.1.82.	Estación de bombeo	136
Anexo A.1.83.	Bombas y manifold de impulsión	136
Anexo A.1.84.	Pontón de captación	137
Anexo A.1.85.	Llegadas a plataforma	137
Anexo A.1.86.	Capacitaciones certificadas al personal	137
Anexo A.1.87.	Conmemoraciones – día de la seguridad.....	138
Anexo A.1.88.	Charlas de seguridad - conductual	138
Anexo A.1.89.	Charlas de seguridad - operativa.....	138
Anexo A.2.	Flujograma de gestión de áreas que intervienen en la construcción de una locación.....	139

Anexo A.3.	Ubicación geográfica de los lotes 56 y 58 donde se ubica la planta de gas camisea	140
Anexo A.4.	Organigrama.....	141
Anexo A.5.	Estructura de desglose del trabajo (EDT)	142
Anexo A.6.	Resumen del presupuesto del proyecto - locación pozo MA-1006.....	143
Anexo A.7.	Presupuesto general del proyecto – locación pozo MA-1006..	144
Anexo A.8.	Proyectos de la empresa ejecutados de similares características	147
Anexo A.9.	Tabla de horas hombre perdidas por lluvias en proyectos similares	148
Anexo A.10.	Resumen de cronograma del proyecto - locación pozo MA-1006.....	148
Anexo A.11.	Partidas que conforman la ruta crítica del proyecto	150
Anexo A.12.	Programación maestra de obra – pozo MA-1006.....	151
Anexo A.13.	Curva “S” del proyecto programada.....	155
Anexo A.14.	Plantilla de procedimiento de trabajo	156
Anexo A.15.	Reporte semanal N°09	161
Anexo A.16.	Matriz de puntos de inspección y ensayos.....	187
Anexo A.17.	Diagrama de pareto por paquetes de trabajo.....	194
Anexo A.18.	Sectorización de acceso a la plataforma.....	196
Anexo A.19.	Sectorización de líneas de agua	198
Anexo A.20.	Sectorización en plataforma	200
Anexo A.21.	Volúmenes de movimiento de tierras por sector – plataforma.	202
Anexo A.22.	Estructura de codificación de la información documentaria.....	203
Anexo A.23.	Tablas para el transporte de carga primario.....	204
Anexo A.24.	Tablas para el transporte de carga secundario	204
Anexo A.25.	Tablas para el transporte de personal primario.....	205
Anexo A.26.	Tablas para el transporte de personal secundario	205
Anexo A.27.	Plano de planta de movimiento de tierras masivo.	206
Anexo A.28.	Estándares de movimiento de tierras.....	208
Anexo A.29.	Secciones transversales y longitudinales de la plataforma	210
Anexo A.30.	Lista de equipos para la intervención del proyecto MA-1006 ..	213
Anexo A.31.	Diagrama de flujo para la aceptación de los trabajos de izaje.	215
Anexo A.32.	Análisis de curva S – proyecto vs relleno masivo.....	216

Anexo A.33.	Análisis de curva S – proyecto vs waterline para drilling	218
Anexo A.34.	Grafica de cantidad de capas liberadas por turno	220
Anexo A.35.	Grafica de cantidad de defectos reportados - movimiento de tierras masivo	220
Anexo A.36.	Plantilla de protocolo de calidad de soldadura a tope	221
Anexo A.37.	Matriz de registro de lecciones aprendidas	222
Anexo A.38.	Procedimientos para el diseño e ingeniería durante el ciclo de vida del proyecto.....	228
Anexo A.38.1.	Ingeniería detalle/constructiva	228
Anexo A.38.2.	Oficina técnica e ing. Acompañamiento campo	230
Anexo A.38.3.	As built y data book del proyecto	232
Anexo A.39.	Procedimientos para trabajos generales del proyecto (movilización y desmovilización y habilitación de instalaciones temporales).....	234
Anexo A.39.1.	Movilización y desmovilización	234
Anexo A.39.1.1.	Equipos y materiales	234
Anexo A.39.1.2.	Personal	235
Anexo A.39.2.	Instalaciones temporales	236
Anexo A.40.	Procedimiento para tala de arboles	241
Anexo A.41.	Procedimiento para obtención de materiales pétreos	243
Anexo A.42.	Procedimiento para el suministro e instalación de tubería de acero en locación.....	244
Anexo A.43.	Procedimiento para el izaje de cargas con equipo no convencional.....	245
Anexo A.44.	Procedimiento de montaje de estructuras metálicas con equipos no convencionales.....	249
Anexo A.45.	Procedimiento de instalación de postes de pararrayos	254
Anexo A.46.	Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de la locación MA-1006.....	255
Anexo A.47.	Procedimiento de control para la soldadura de tuberías HDPE	256
Anexo A.48.	Actas	257
Anexo A.48.1.	Acta de hito N°3 “Substantial completion”	257
Anexo A.48.2.	Acta de entrega de obra	261
Anexo A.49.	Documentos de calidad	264

Anexo A.49.1. No conformidades.....	265
Anexo A.49.1.1.Reporte de no conformidad N°1 – Proyecto EPC MA1006	265
Anexo A.49.1.2.Reporte de no conformidad N°2 – Proyecto EPC MA1006	271
Anexo A.49.1.3.Reporte de no conformidad N°3 – Proyecto EPC MA1006	277
Anexo A.49.1.4.Reporte de no conformidad N°3 – Proyecto EPC MA1006	282

Anexo A.1. Panel Fotográfico



Anexo A.1.1. Reuniones del Equipo de Ingeniería



Anexo A.1.2. Estudios Complementarios – Ensayo SPT



Anexo A.1.3. Oficinas en Campo – Equipo Oficina Técnica



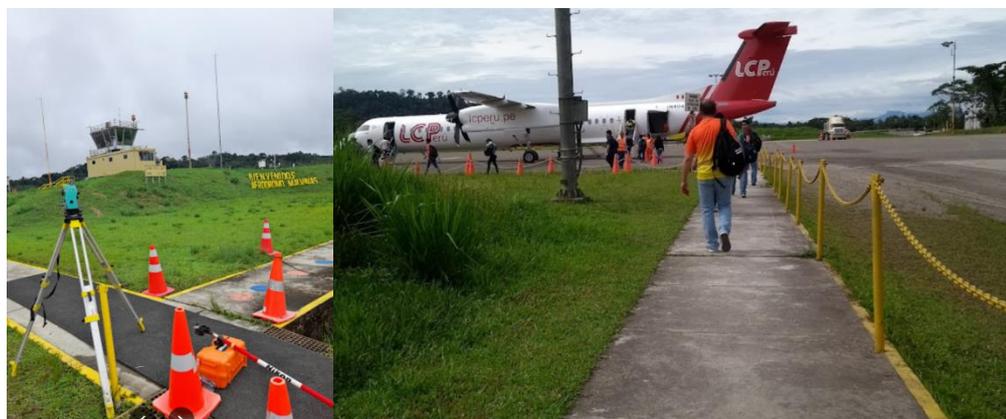
Anexo A.1.4. Movilización y Desmovilización de Equipos y/o Materiales



Anexo A.1.5. Carga y Descarga de Equipos y/o Materiales



Anexo A.1.6. Embarcadero Fluvial de Ingreso y Salida de Personal Local



Anexo A.1.7. Embarcadero Aéreo de Ingreso y Salida de Personal y/o de Carga



Anexo A.1.8. Helipuerto para traslado de personal, materiales y/o equipos una locación a otra.



Anexo A.1.9. Pit de Combustible



Anexo A.1.10. Habilitación de Oficinas y Comedor



Anexo A.1.11. Scouting y Censo Forestal



Anexo A.1.12. Desbroce



Anexo A.1.13. Restricciones del Permiso de Tala



Anexo A.1.14. Tala de Shihuahuacos



Anexo A.1.15. Tala Masiva de Arboles



Anexo A.1.16. Retiro y Acopio de Top Soil



Anexo A.1.17. Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta de Gas Camisea



Anexo A.1.18. Zona de Acopio PPC



Anexo A.1.19. Zona de Acopio Plataforma 1006



Anexo A.1.20. Inicio de Trabajos de Corte y Relleno Masivo – Sector A-9



Anexo A.1.21. Acopio de Material para Relleno y Pruebas de Densidad de Campo – Sector A-8



Anexo A.1.22. Relleno Masivo y Pruebas de Densidad de Campo – Sector A-2



Anexo A.1.23. Corte y Relleno Masivo – Sector A-3 y A-4



Anexo A.1.24. Corte y Relleno Masivo – Sector A-6, A-7 y A-10



Anexo A.1.25. Corte y Relleno Masivo – Sector A-6, A-7 y A-10



Anexo A.1.26. Corte y Relleno Masivo – Sector A-1 y A5 – Trabajo Diurno y Nocturno



Anexo A.1.27. Corte y Relleno Masivo – Sector A-8 – Trabajo Diurno y Nocturno



Anexo A.1.28. Vista General de Plataforma Culminada



Anexo A.1.29. Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta de Gas Camisea



Anexo A.1.30. Conformación de los Caminos de la Plataforma y de los Accesos Externos



Anexo A.1.31. Recorrido Inspección Visual y Área de los Accesos



Anexo A.1.32. Mejoramiento de Caminos y Accesos



Anexo A.1.33. Vista Área de los Caminos de Llegada a la Plataforma



Anexo A.1.34. Vista Área de los Accesos de Ingreso a la Plataforma



Anexo A.1.35. Obras de Concreto - Cellar



Anexo A.1.36. Desencofrado - Cellar



Anexo A.1.37. Mejoramiento de Fondo de Cimentación y Encofrado – Losas del Taladro



Anexo A.1.38. Vaciado – Losas del Taladro



Anexo A.1.39. Taller de Ferrería



Anexo A.1.40. Taller de Carpintería



Anexo A.1.41. Vaciado de Pedestales



Anexo A.1.42. Día de Vaciado



Anexo A.1.43. Canal Interno para Zona de Perforación



Anexo A.1.44. Canal Interno para Zona de Perforación – Instalación de Water Stop



Anexo A.1.45. Canal Interno para Zona de Perforación – Instalación de Matting



Anexo A.1.46. Canal Externo – Reforzamiento de Taludes



Anexo A.1.47. Canal Externo – Recubrimiento con Geomembrana



Anexo A.1.48. Canal Externo – Pases Vehiculares



Anexo A.1.49. Ingreso y Resane de Skimmers



Anexo A.1.50. Fosa de Skimmer y Recepción de Aguas de Canales



Anexo A.1.51. Encausamiento de aguas superficiales



Anexo A.1.52. Instalación y Construcción de Alcantarillas - Accesos



Anexo A.1.53. Ubicación del Risser de Pozo



Anexo A.1.54. Vaciado de Solado de Cellar



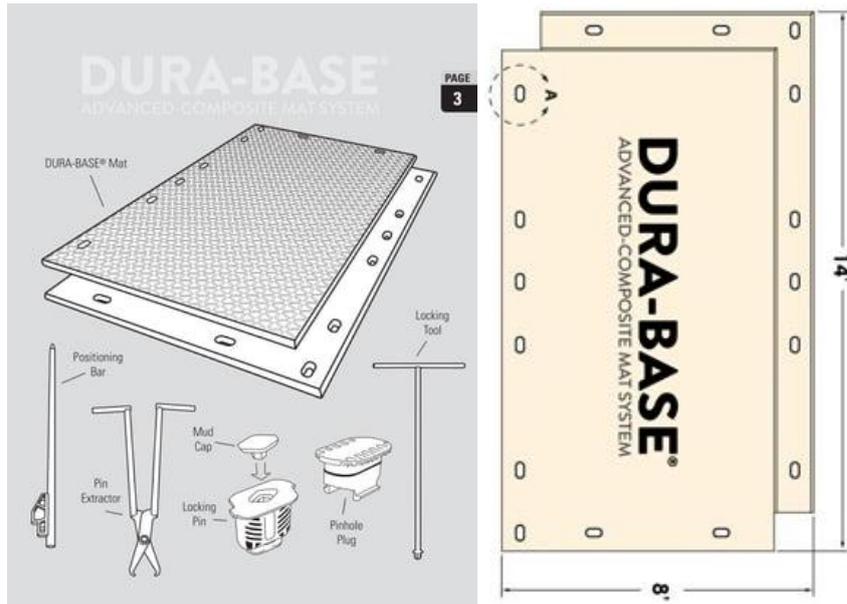
Anexo A.1.55. Amarre del Risser a la losa armada del Cellar



Anexo A.1.56. Tendido y Trabajos de Soldadura y Revestimiento de Juntos de Tuberías de Acero



Anexo A.1.57. Trabajos de Soldadura y Revestimiento de Juntos de Tuberías de Acero



Anexo A.1.58. Sistema DURA-BASE para la distribución de presiones en el suelo.



Anexo A.1.59. Mejoramiento de Suelo y Tendido de Geomembrana



Anexo A.1.60. Tendido y Soldadura de Geomembranas



Anexo A.1.61. Instalación de MAT DURABASE y Diamond Grid



Anexo A.1.62. Vista de Trabajos de Acabados en Superficie



Anexo A.1.63. Armado de Pórticos y Pre Montaje



Anexo A.1.64. Montaje e Instalación de Pórticos



Anexo A.1.65. Instalación de Cobertura de Techo y Lateral



Anexo A.1.66. Vaciado de Grouting



Anexo A.1.67. Instalación de Base de Pararrayos



Anexo A.1.68. Instalación de Postes para Montaje



Anexo A.1.69. Vaciado de Grouting



Anexo A.1.70. Montaje de Postes de Pararrayos



Anexo A.1.71. Tendido de Cable de Puesta a Tierra y Soldadura Exotérmica



Anexo A.1.72. Pozos a Tierra



Anexo A.1.73. Construcción de Drenes Franceses



Anexo A.1.74. Presentación de Dren Frances



Anexo A.1.75. Drenaje del Cellar



Anexo A.1.76. Construcción de Trincheras y Acueductos



Anexo A.1.77. Instalación de Geomanta de Coco



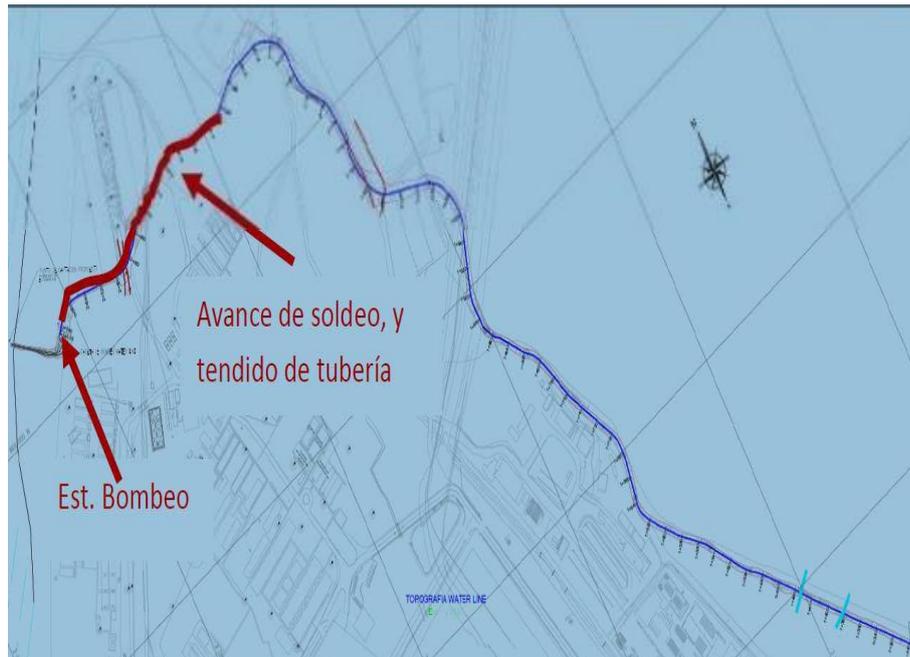
Anexo A.1.78. Desfile de Tuberías y Soldadura por Extrusión



Anexo A.1.79. Capacitación de Personal y Desfile de Tuberías



Anexo A.1.80. Cruces Vehiculares y Encamisado de Tubería



Anexo A.1.81. Monitoreo de Avances – Tendido y Soldeo de Tuberías



Anexo A.1.82. Estación de Bombeo



Anexo A.1.83. Bombas y Manifold de Impulsión



Anexo A.1.84. Pontón de Captación



Anexo A.1.85. Llegadas a Plataforma



Anexo A.1.86. Capacitaciones Certificadas al Personal



Anexo A.1.87. Conmemoraciones – Día de la Seguridad

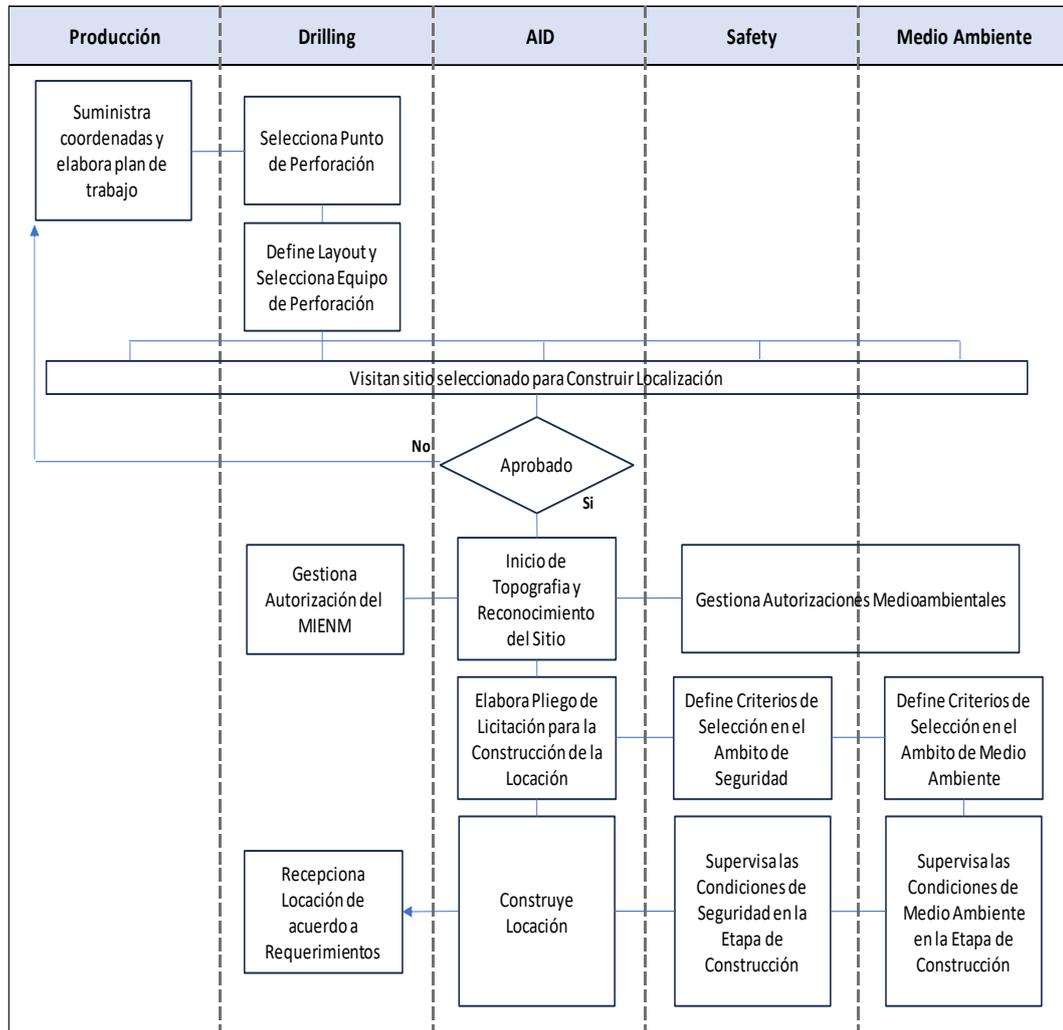


Anexo A.1.88. Charlas de Seguridad - Conductual



Anexo A.1.89. Charlas de Seguridad - Operativa

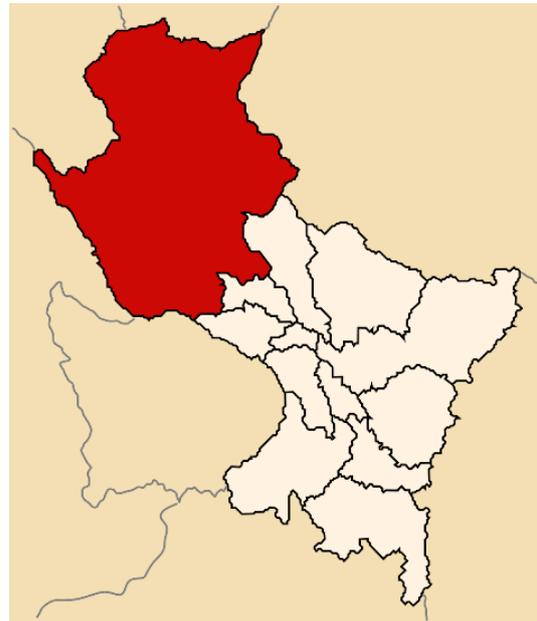
Anexo A.2. FLUJOGRAMA DE GESTIÓN DE ÁREAS QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LOCACIÓN



Anexo A.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS LOTES 56 Y 58 DONDE SE UBICA LA PLANTA DE GAS CAMISEA



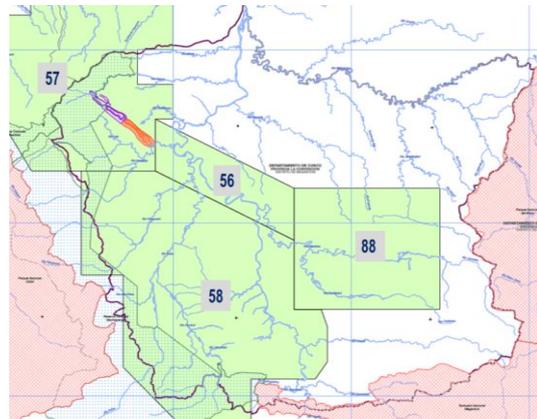
Mapa de Cuzco-Perú
Fuente: (Wikipedia, 2010)



Mapa de la Provincia de La Convención
Fuente: (Wikipedia, 2007)

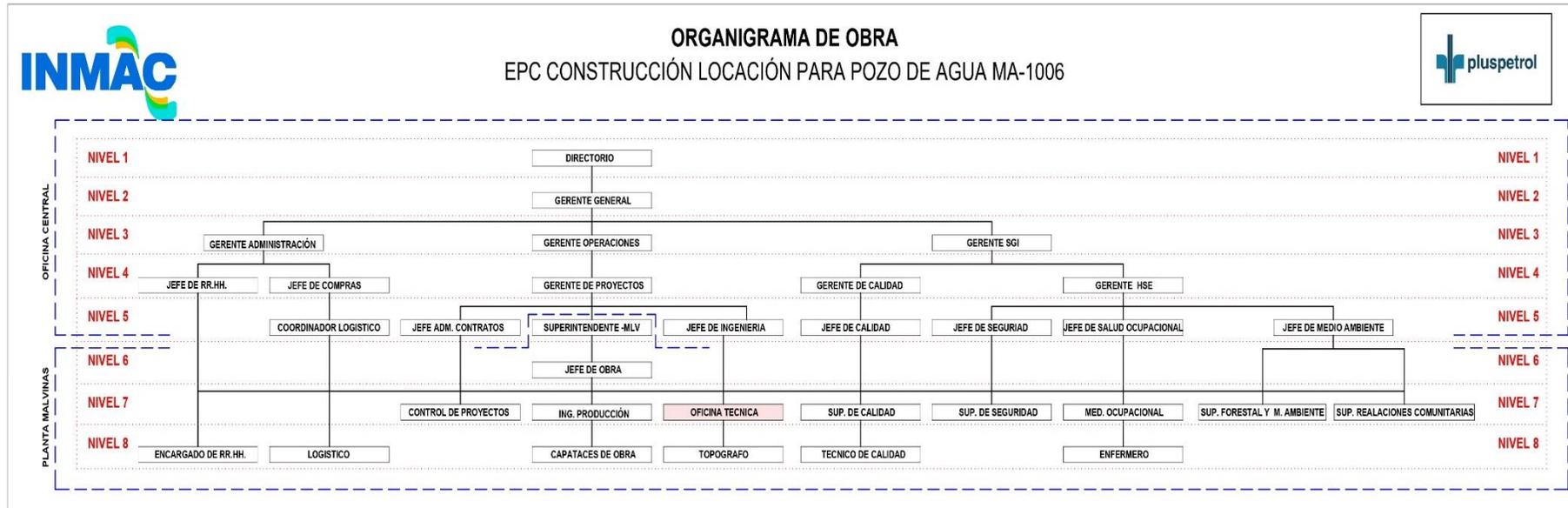


Mapa del Distrito de Megantoni
Fuente: (FamilySearch, 2019)

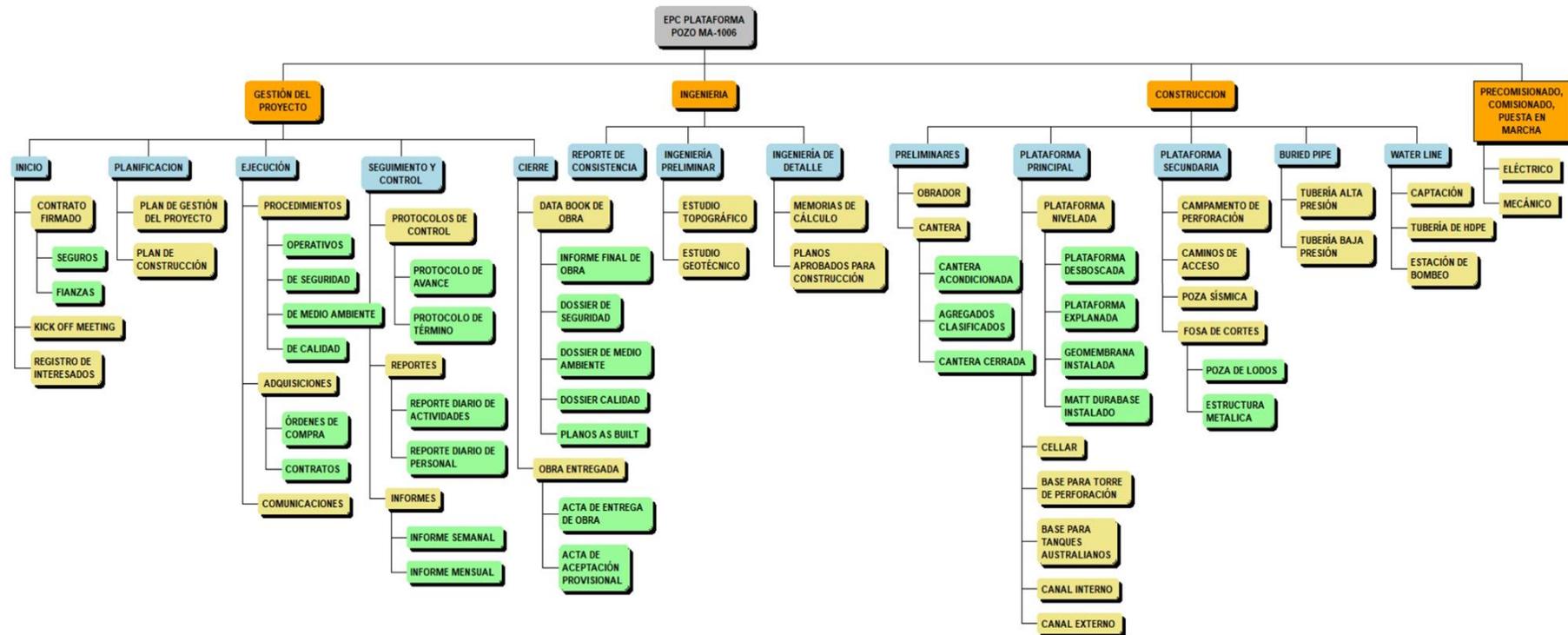


Mapa de los Lotes 56 y 58 - Camisea
Fuente: (Huyhua, 2018)

Anexo A.4. ORGANIGRAMA



Anexo A.5. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)



Anexo A.6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO – LOCACIÓN POZO MA-1006

ITEM	DESCRIPCIÓN	INCID.	TOTAL
I	LOCACION POZO MA-1006	82.50%	\$ 2,303,246.74
1.00	Diseño de ingeniería	4.41%	\$ 123,226.28
2.00	Trabajos Generales	4.27%	\$ 119,108.54
3.00	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil	0.65%	\$ 18,038.56
4.00	Materiales pétreos	2.04%	\$ 56,972.06
5.00	Movimiento de Tierras	13.27%	\$ 370,436.00
6.00	Caminos	1.40%	\$ 39,172.00
7.00	Obras de Concreto	7.97%	\$ 222,383.80
8.00	Trabajos de Drenaje y Control de Cursos de Agua	3.46%	\$ 96,543.45
9.00	Riser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar	0.19%	\$ 5,238.68
10.00	Seismic Pit	0.12%	\$ 3,262.77
11.00	Suministro e Instalación Tubería de acero en Locación	2.99%	\$ 83,529.36
12.00	Protección de Plataformas, Geomembrana y Matting	2.81%	\$ 78,540.00
13.00	Estructura Metálica y Cobertura de Techo y Laterales en Fosa de Cortes	4.83%	\$ 134,934.00
14.00	Sistema de protección Atmosférica Y Puesta a Tierra	2.06%	\$ 57,478.15
15.00	Agua para Drilling	0.60%	\$ 16,612.42
16.00	Trabajos Complementarios	3.83%	\$ 106,817.77
17.00	Control de Erosión / Estabilización de áreas en las distintas Plataformas y Caminos que componen la Locación.	4.97%	\$ 138,648.10
18.00	Water Line para Drilling	8.23%	\$ 229,659.13
19.00	Trabajos varios a solicitud de PLUSPETROL	11.97%	\$ 334,164.85
20.00	Precomisionado, Comisionado y Asistencia a la Puesta en Marcha	2.45%	\$ 68,480.82
II	SAFETY	4.89%	\$ 136,553.16
I+II	COSTO DIRECTO LOCACION (I+II)	87.39%	\$ 2,439,799.90
III	COSTO INDIRECTO LOCACION	12.61%	\$ 352,062.01
A	Total Costo Indirecto	7.61%	\$ 212,563.51
B	Utilidad	5.00%	\$ 139,498.50
TOTAL GENERAL DEL SERVICIO POZO MA-1006 (I+II+III)		100.00%	\$ 2,791,861.90

Anexo A.7. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO – LOCACIÓN POZO MA-1006

No.	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	UNITARIO	SUBTOTAL
I	LOCACION POZO MA-1006				2,303,246.74
1.00	Diseño de ingeniería				123,226.28
1.01	Ingeniería Detalle/Constructiva (incluye Estudio de Suelos Complementarios)	LS	1.00	25,244.48	25,244.48
1.02	Oficina Técnica e Ing. Acompañamiento Campo	LS	1.00	88,610.79	88,610.79
1.03	As Built y Data Book del Proyecto	LS	1.00	9,371.01	9,371.01
2.00	Trabajos Generales				119,108.54
2.01	Movilización	LS	1.00	18,713.27	18,713.27
2.02	Desmovilización	LS	1.00	4,815.92	4,815.92
2.03	Desarmado y Armado de Equipos / Maquinaria pesada de hasta 17.5 Ton.	Und	1.00	526.71	526.71
2.04	Desarmado y Armado de Equipos / Maquinaria pesada de 17.5 hasta 27.5 Ton.	Und	1.00	603.86	603.86
2.05	Desarmado y Armado de Equipos / Maquinaria pesada mayor a 27.5 Ton	Und	1.00	684.06	684.06
2.06	Instalaciones Temporales (oficinas, almacenes, obradores, pits techados, etc.)	LS	1.00	93,764.72	93,764.72
3.00	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil				18,038.56
3.01	Deforestación y Tala	Ha	4.00	700.36	2,801.44
3.02	Desbroce, destocoñado y Limpieza	Ha	4.00	1,719.28	6,877.12
3.03	Remoción del Top Soil (tierra orgánica) (inc. preparación, conformación y cierre botaderos)	m3	5,500.00	1.52	8,360.00
4.00	Materiales pétreos				56,972.06
4.01	Apertura de Canteras (inc. área acopio y procesamiento)	LS	1.00	4,461.32	4,461.32
4.02	Cierre de Canteras (inc. área acopio y procesamiento)	LS	1.00	4,060.74	4,060.74
4.03	Explotación de Agregados / material "global de río". TMN 1-1/2"	m3	2,300.00	7.86	18,078.00
4.04	Explotación de Piedra para gaviones	m3	400.00	5.73	2,292.00
4.05	Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta Obra)	m3-km	9,000.00	3.12	28,080.00
5.00	Movimiento de Tierras				370,436.00
5.01	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)	m3	60,900.00	1.50	91,350.00
5.02	Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)	m3	28,800.00	2.05	59,040.00
5.03	Perfilado de superficie y taludes (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)	m2	17,600.00	2.06	36,256.00
5.04	Corte Masivo (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)	m3	10,900.00	1.52	16,568.00
5.05	Relleno Compactado Masivo (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)	m3	4,000.00	2.43	9,720.00
5.06	Perfilado de superficie y taludes (Fosa de Cortes, Fosa de Quema, y las plataformas secundarias y Quemador)	m2	5,100.00	2.06	10,506.00
5.07	Corte Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)	m3	100.00	2.61	261.00
5.08	Relleno Compactado Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)	m3	2,700.00	6.89	18,603.00
5.09	Corte / Excavación Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)	m3	2,900.00	6.43	18,647.00
5.10	Relleno Compactado Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)	m3	2,300.00	5.73	13,179.00
5.11	Botadero material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)	m3	36,600.00	2.31	84,546.00
5.12	Eliminación de material excedente (inc. carguío y acarreo)	m3-km	8,000.00	1.47	11,760.00
6.00	Caminos				39,172.00
6.01	Conformación de caminos de acceso vehicular a la Locación, ancho promedio 6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm). Incluye cunetas a los costados. <u>Incluye mantenimiento durante la obra.</u>	m	600.00	41.12	24,672.00
6.02	Conformación de caminos de acceso vehicular internos en la Locación, ancho promedio 3.6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm). Incluye cunetas a los costados. <u>Incluye mantenimiento durante la obra.</u>	m	500.00	29.00	14,500.00
7.00	Obras de Concreto				222,383.80
7.01	Solados de 5 cm de espesor	m2	180.00	14.96	2,692.80
7.02	Concreto reforzado de f'c=210 kg/cm2	m3	600.00	160.32	96,192.00
7.03	Acero de refuerzo de fy=4,200 kg/cm2	kg	18,000.00	2.62	47,160.00
7.04	Encofrado y Desencofrado	m2	800.00	36.33	29,064.00
7.05	Suministro e Instalación de Pernos Anclaje, Insertos y misceláneos metálicos	Kg	500.00	9.71	4,855.00
7.06	Suministro e Instalación de Barandas y Rejillas galvanizadas y/o pintadas	Kg	6,000.00	7.07	42,420.00
8.00	Trabajos de Drenaje y Control de Cursos de Agua				96,543.45
8.01	Suministro e Instalación de tubería de 8" PVC clase 5 (inc. accesorios, las juntas y cama arena en zanja)	m	400.00	26.92	10,768.00

8.02	Suministro e Instalación de tubería de 16" PVC clase 5 (inc. accesorios, las juntas y cama arena en zanja)	m	1,000.00	48.86	48,860.00
8.03	Suministro e Instalación de tubería de 24" PVC clase 5 (inc. accesorios, las juntas y cama arena en zanja)	m	100.00	209.37	20,937.00
8.04	Suministro e Instalación de alcantarilla metálica de 36" (inc. accesorios, pernos y cama arena en zanja)	m	30.00	264.77	7,943.10
8.05	Suministro e instalación de válvula compuerta 8" de acero con uniones bridados (p' conexión PVC)	Und	5.00	1,607.07	8,035.35
9.00	Risser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar				5,238.68
9.01	Suministro e instalación de niples de 3 m de longitud (Riser) de tubería de 30" de diámetro interior, estándar, en las bocas de Pozo al interior de los cellar, de tal manera de tener la configuración de 2 m enterrados y 1 m expuesto.	Und	1.00	5,238.68	5,238.68
10.00	Seismic Pit				3,262.77
10.01	Conformación del pozo sísmico, que consiste en una poza de forma tronco – cónica invertida, de 5m de profundidad, de una base de 2 m de diámetro en el fondo y 6 m de diámetro en la parte superficial (inc. movimiento de tierra y perfilado de superficies y de sus respectivos taludes a través de compactación)	LS	1.00	3,262.77	3,262.77
11.00	Suministro e Instalación Tubería de acero en Locación				83,529.36
11.01	Suministro e Inst. 4" Diameter Pipe ASME B36.10 BW Seamless API Spec 5L Gr. B Coated at least 16 mils FBE. Sch STD	ml	72.00	144.81	10,426.32
11.02	Suministro e Inst. 6" Diameter Pipe ASME B36.10 BW Seamless API Spec 5L Gr. B Coated at least 16 mils FBE. SCH STD	ml	72.00	367.10	26,431.20
11.03	Suministro e Inst. 12" Diameter Pipe ASME B36.10 BW Seamless API Spec 5L Gr. B Coated at least 16 mils FBE. SCH STD	ml	72.00	602.12	43,352.64
11.04	Instalación 8" Diameter pipe ASME B36.10 BW seamless API Spec 5L Gr. X60 quenched & tempered / 3 – layer polyethylene external coating. Wall thickness 1"	ml	36.00	92.20	3,319.20
12.00	Protección de Plataformas, Geomembrana y Matting				78,540.00
12.01	Refuerzo de la superficie de las Plataforma Principal, Testing con capa de material sub-base granular e=20 cm y base granular de e=10 cm.	m2	8,000.00	3.66	29,280.00
12.02	Suministro e instalación de Geomembrana de HDPE de 0.75 mm de espesor; en Plataforma Principal (superficie), Fosa de Cortes (fondo y taludes) y en Seismic Pit	m2	10,000.00	3.31	33,100.00
12.03	Instalación de planchas de Matting (8' x 14' x 4") en la Plataforma Principal y Helipuerto, con la correspondiente fijación usando los "candados"	m2	8,000.00	2.02	16,160.00
13.00	Estructura Metálica y Cobertura de Techo y Laterales en Fosa de Cortes				134,934.00
13.01	Suministro de estructuras metálicas fabricadas de acero al carbono A-36.	Kg	12,000.00	6.59	79,080.00
13.02	Instalación / montaje de estructuras metálicas de acero al carbono A-36.	Kg	12,000.00	1.45	17,400.00
13.03	Suministro de cobertura de techo de planchas galvanizadas del tipo acanalada (Thermotecho TCA-804 de PRECOR o similar); se incluye el correspondiente sistema de canaletas y bajadas de lluvia de 4" de diámetro.	m2	600.00	54.29	32,574.00
13.04	Instalación de cobertura de techo de planchas galvanizadas del tipo acanalada (Thermotecho TCA-804 de PRECOR o similar); se incluye el correspondiente sistema de canaletas y bajadas de lluvia de 4" de diámetro.	m2	600.00	9.80	5,880.00
14.00	Sistema de protección Atmosférica Y Puesta a Tierra				57,478.15
14.01	Sistema de puesta a tierra (PAT), incluyen pozos a tierra	ml	2,000.00	17.75	35,500.00
14.02	Sistema Protección Atmosférica (Pararrayos incluyen triadas)	und	5.00	4,395.63	21,978.15
15.00	Agua para Drilling				16,612.42
15.01	Suministro e instalación (Poza 4,000 Bls = 800 m3)	Glb	1.00	16,612.42	16,612.42
16.00	Trabajos Complementarios				106,817.77
16.01	Construcción de Sub Drenos hasta 24"	ml	200.00	56.34	11,268.00
16.02	Instalación de tubería de drenaje en Cellar y Fosa de Quema	LS	1.00	28,393.77	28,393.77
16.03	Mejoramiento de terreno con grava-cemento	m2	4,000.00	4.30	17,200.00
16.04	Suministro, preparación y colocación de gaviones Tipo caja (4.0x1.0x1.0 m de malla 5 x 7 BWG-14 3ZN) y gaviones Tipo Colchon (6.0x2.0x0.3 m de malla 5 x 7 BWG-14 3ZN). Incluye alambre para gavión BWG-13 3ZN (2.41 mm) en rollos y toda la mano de obra, equipos, materiales e insumos para la correcta colocación.	m3	300.00	166.52	49,956.00
17.00	Control de Erosión / Estabilización de áreas en las distintas Plataformas y Caminos que componen la Locación.				138,648.10
	Mano de Obra				
17.01	Jefe de grupo	Día - Pers.	300.00	61.85	18,555.00
17.02	Ayudante Calificado	Día - Pers.	300.00	43.68	13,104.00
17.03	Ayudante General	Día - Pers.	1,500.00	37.75	56,625.00
17.04	Motosierrista	Día - Pers.	250.00	41.41	10,352.50
17.05	Operador de Bob Cat	Día - Pers.	100.00	52.16	5,216.00
	Equipo				
17.06	Motosierra	Día - Maq.	200.00	2.96	592.00
17.07	Bob Cat	Día - Maq.	100.00	85.32	8,532.00
17.08	Equipo soldadura geomembrana HDPE (Por cada Equipo)	Día - Maq.	10.00	16.72	167.20
	Materiales				
17.09	Suministro de geotextil no tejido 150 gr/m2	m2	3,500.00	0.95	3,325.00
17.10	Suministro de geomembrana HDPE e=0,75 mm	m2	3,500.00	2.03	7,105.00

17.11	Suministro de sacos de polipropileno	Und	6,000.00	0.42	2,520.00
17.12	Suministro de biomanta de coco (C-125)	m2	6,000.00	1.00	6,000.00
17.13	Suministro de bolsas de cemento	Bls	750.00	8.60	6,450.00
17.14	Suministro de clavos de 4", 3" y 1-1/2"	kg	90.00	1.16	104.40
18.00	Water Line para Drilling				229,659.13
18.01	Línea de Water Line				
18.01.01	Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	ml	2,500.00	36.08	90,200.00
18.01.02	Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	ml	2,500.00	10.47	26,175.00
18.02	Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo				
18.02.01	Habilitación estación de Bombeo, incluye (no limitante) plataformado 30 x 20 aprox., barraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y pontón flotante.	LS	1.00	38,531.49	38,531.49
18.02.02	Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrifuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación	UND	1.00	4,180.36	4,180.36
18.03	Línea de red y descarga				
18.03.01	Habilitación de Zona de descarga Efluente Tratado (incluye, nivelación de 10 x 10, manifold, caudalímetro y pontón flotante)	UND	1.00	23,276.28	23,276.28
18.03.02	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de ø 4"	ml	2,750.00	15.88	43,670.00
18.03.03	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de ø 2"	ml	350.00	10.36	3,626.00
19.00	Trabajos varios a solicitud de PLUSPETROL				334,164.85
19.01	Mano de Obra	Estimado	20.00	5,050.61	101,012.26
19.02	Equipos	Estimado	10.00	21,315.26	213,152.59
19.03	Materiales y Servicios	Estimado	20,000.00	1.00	20,000.00
20.00	Precomisionado, Comisionado y Asistencia a la Puesta en Marcha				68,480.82
20.01	Mano de Obra	Glb	1.00	34,310.40	34,310.40
20.02	Equipos	Glb	1.00	25,108.80	25,108.80
20.03	Materiales y Servicios	Glb	1.00	9,061.62	9,061.62
II	SAFETY				136,553.16
21.00	Ejecución del Plan aprobado de Capacitación en Safety, incluyendo el Plan de Simulacros	Glb. /Mes	4.00	2,543.21	10,172.84
22.00	Gestión de Acciones Preventivas y Correctivas: Observaciones de Seguridad, Auditorías, levantamiento de No Conformidades e Investigación de Causa Raíz de EnD ocurridos hasta el mes anterior. Implementación de Plan de difusión de Lecciones Aprendidas de EnD	Glb. /Mes	4.00	3,996.16	15,984.64
23.00	Completamiento en campo del Organigrama de Safety	Glb. /Mes	4.00	12,585.16	50,340.64
24.00	Cumplimiento de visitas Gerenciales planificadas y emisión de Reporte respectivo	Glb. /Mes	4.00	1,009.87	4,039.48
25.00	Disponibilidad en campo de EPP's y equipos de Seguridad necesarios	Glb. /Mes	4.00	10,889.34	43,557.36
26.00	Actualización de Matriz de Riesgo y Planes de contingencia, con evidencias de implementación de medidas de mitigación	Glb. /Mes	4.00	1,466.94	5,867.76
27.00	Cumplimiento de plan de Reuniones de Seguridad	Glb. /Mes	4.00	1,647.61	6,590.44
I+II	COSTO DIRECTO LOCACION (I+II)				2,439,799.90
III	COSTO INDIRECTO				352,062.01
A	Total, Costo Indirecto	LS	1.00	212,563.51	212,563.51
B	Utilidad	LS	1.00	139,498.50	139,498.50
TOTAL (I+II+III)					\$ 2,296,110.26

Anexo A.8. PROYECTOS DE LA EMPRESA EJECUTADOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS

N°	OBJETIVO DEL CONTRATO	CLIENTE	MONTOO (US\$)	MONTO (S/.)	UBIC.	PLAZO (meses)
1	PL56-SUM-108-FAC-17-391: EPC Habilitación y Construcción de Locación Exploratoria Lote 108	Pluspetrol Perú Corporation S.A.	\$4,363,666.50	S/ 14,356,462.79	Lote 108 (Selva)	5.00
2	EPC Construcción de Plataforma Mashira , Mantenimiento, Acompañamiento en Testing y Abandono Total.	Repsol Exploración Perú Sucursal del Perú	\$3,740,827.53	S/ 12,344,730.85	Lote 57 (Selva)	22.00
3	EPC Construcción de Plataformas Sagari AX y Sagari BX , Mantenimiento y Acompañamiento en Testing.	Repsol Exploración Perú Sucursal del Perú	\$10,031,509.46	S/ 33,103,981.20	Lote 57 (Selva)	26.00
4	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Kimaro Centro (SENTINI)	Pluspetrol Perú Corporation S.A.	\$6,254,516.21	S/ 17,512,645.40	Lote 88 (Selva)	9.00
5	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Mapi LX	Repsol Exploración Perú Sucursal del Perú	\$5,941,790.40	S/ 16,637,013.13	Lote 57 (Selva)	8.00
6	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Kimaro Centro (SENTINI)	Pluspetrol Perú Corporation S.A.	\$10,254,516.21	S/ 28,712,645.39	Lote 88 (Selva)	9.00
7	EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1005 - Planta Malvinas	Pluspetrol Perú Corporation S.A.	\$3,927,868.91	S/ 10,998,032.94	Lote 88 (Selva)	6.00

Anexo A.9. TABLA DE HORAS HOMBRE PERDIDAS POR LLUVIAS EN PROYECTOS SIMILARES

N°	Contrato	Horas Hombre del Proyecto	Horas Hombre Perdidas por Lluvias	% HH Perdidas
1	PL56-SUM-108-FAC-17-391: EPC Habilitación y Construcción de Locación Exploratoria Lote 108	133875 hh	14472 hh	10.81%
2	EPC Construcción de Plataforma Mashira , Mantenimiento, Acompañamiento en Testing y Abandono Total.	1013580 hh	96391 hh	9.51%
3	EPC Construcción de Plataformas Sagari AX y Sagari BX , Mantenimiento y Acompañamiento en Testing.	1213569 hh	119051 hh	9.81%
4	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Kimaro Centro (SENTINI)	249594 hh	27380 hh	10.97%
5	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Mapi LX	199752 hh	20994 hh	10.51%
6	EPC - Diseño, Construcción e Instalación de Locación Kimaro Centro (SENTINI)	266688 hh	28322 hh	10.62%
7	EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1005 - Planta Malvinas	134316 hh	12438 hh	9.26%
PROMEDIO				10.21%

Anexo A.10. RESUMEN DE CRONOGRAMA DEL PROYECTO - LOCACIÓN POZO MA-1006

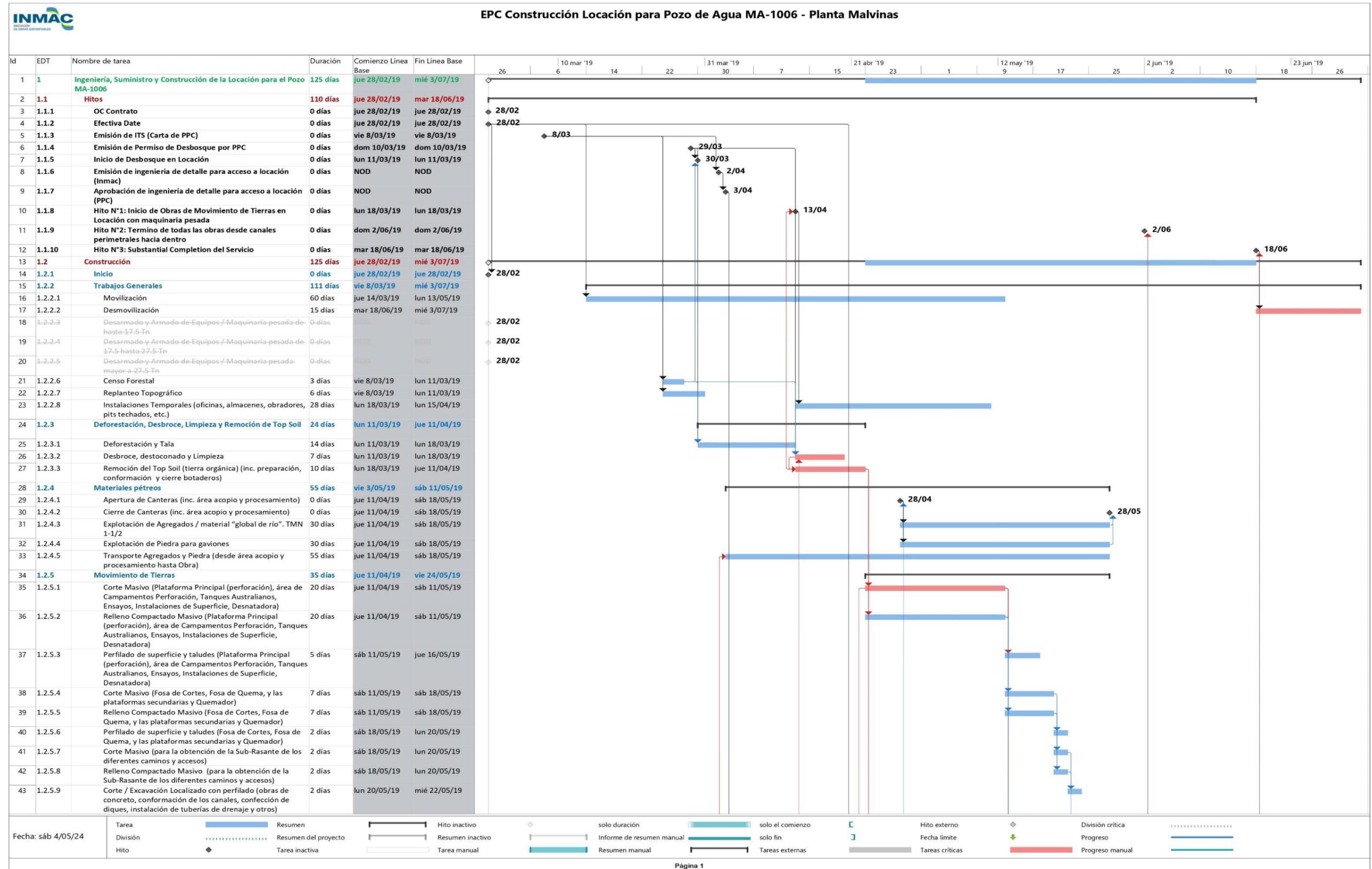
EDT	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO FORECAST	FIN FORECAST
1	INGENIERÍA, SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE LA LOCACIÓN PARA EL POZO MA-1006	125 días	jue 28/02/19	mie 03/07/19
1.1	Hitos	110 días	jue 28/02/19	mar 18/06/19
1.1.1	OC Contrato	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.1.2	Efectiva Date	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.1.8	Hito N°1: Inicio de Obras de Movimiento de Tierras en Locación con maquinaria pesada	0 días	sáb 13/04/19	sáb 13/04/19
1.1.9	Hito N°2: Termino de todas las obras desde canales perimetrales hacia dentro	0 días	dom 2/06/19	dom 2/06/19
1.1.10	Hito N°3: Substantial Completion del Servicio	0 días	mar 18/06/19	mar 18/06/19
1.2	Construcción	125 días	jue 28/02/19	mie 03/07/19
1.2.1	Inicio	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.2.2	Trabajos Generales	111 días	jue 14/03/19	mie 03/07/19

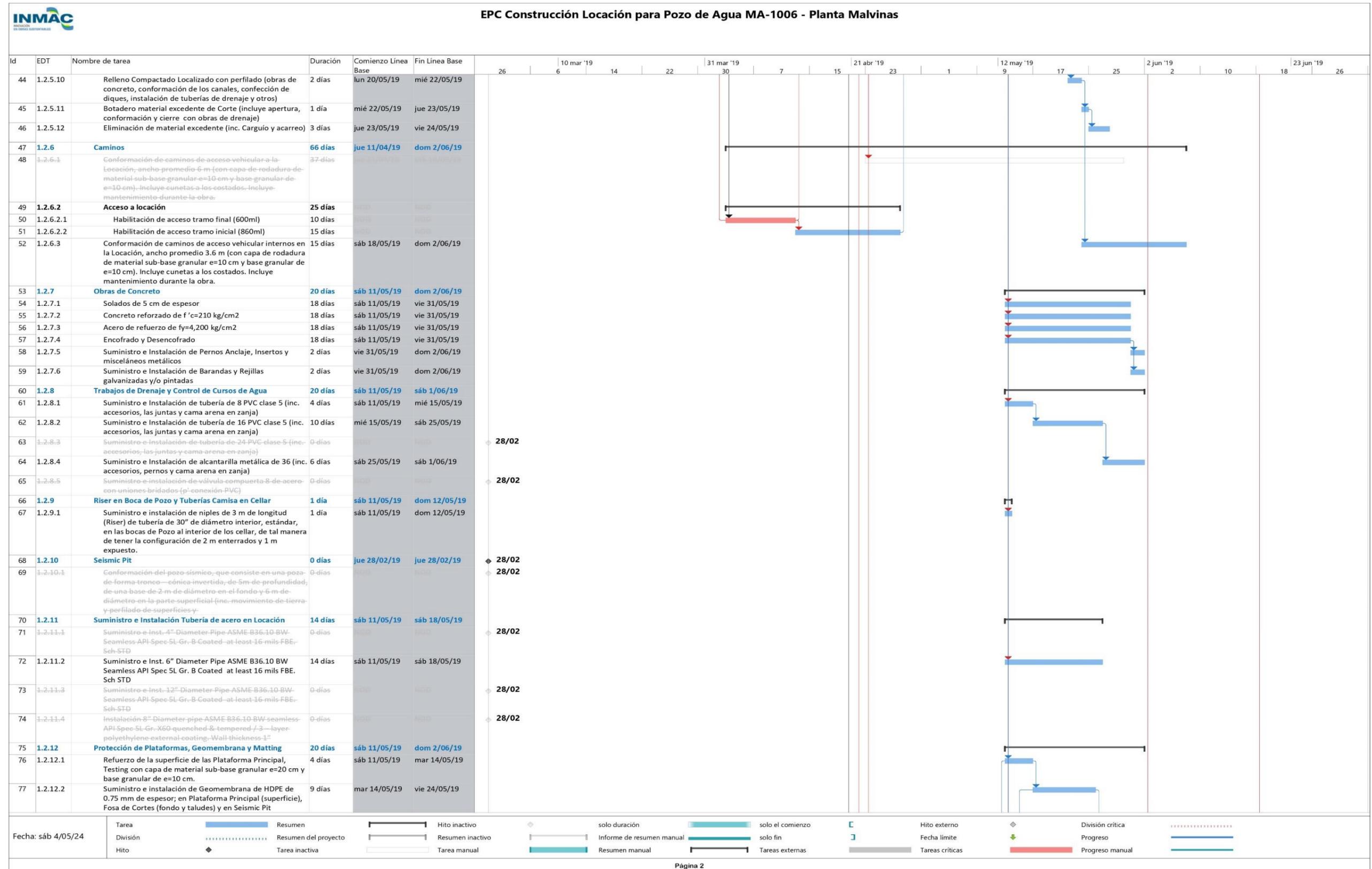
1.2.3	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil	24 días	sáb 30/03/19	mar 23/04/19
1.2.4	Materiales pétreos	55 días	mié 3/04/19	mar 28/05/19
1.2.5	Movimiento de Tierras	35 días	mar 23/04/19	mar 28/05/19
1.2.6	Caminos	66 días	mié 3/04/19	sáb 8/06/19
1.2.7	Obras de Concreto	20 días	lun 13/05/19	dom 2/06/19
1.2.8	Trabajos de Drenaje y Control de Cursos de Agua	20 días	lun 13/05/19	dom 2/06/19
1.2.9	Riser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar	1 día	lun 13/05/19	mar 14/05/19
1.2.10	Seismic Pit	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.2.11	Suministro e Instalación Tubería de acero en Locación	14 días	lun 13/05/19	lun 27/05/19
1.2.12	Protección de Plataformas, Geomembrana y Mattinges Estructura Metálica y	20 días	lun 13/05/19	dom 2/06/19
1.2.13	Cobertura de Techo y Laterales en Fosa de Cortes Sistema de protección	40 días	mar 23/04/19	dom 2/06/19
1.2.14	Atmosférica Y Puesta a Tierra	20 días	lun 13/05/19	dom 2/06/19
1.2.15	Agua para Drilling	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.2.16	Trabajos Complementarios Control de Erosión / Estabilización de áreas en las	56 días	mar 23/04/19	mar 18/06/19
1.2.17	distintas Plataformas y Caminos que componen la Locación.	50 días	mar 23/04/19	mié 12/06/19
1.2.18	Water Line para Drilling	58 días	dom 21/04/19	mar 18/06/19
1.2.19	Trabajos varios a solicitud de PLUSPETROL	0 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19
1.2.20	Pre comisionado, Comisionado y Asistencia a la Puesta en Marcha	15 días	lun 3/06/19	mar 18/06/19
1.2.21	Entrega de Obra	0 días	mar 18/06/19	mar 18/06/19

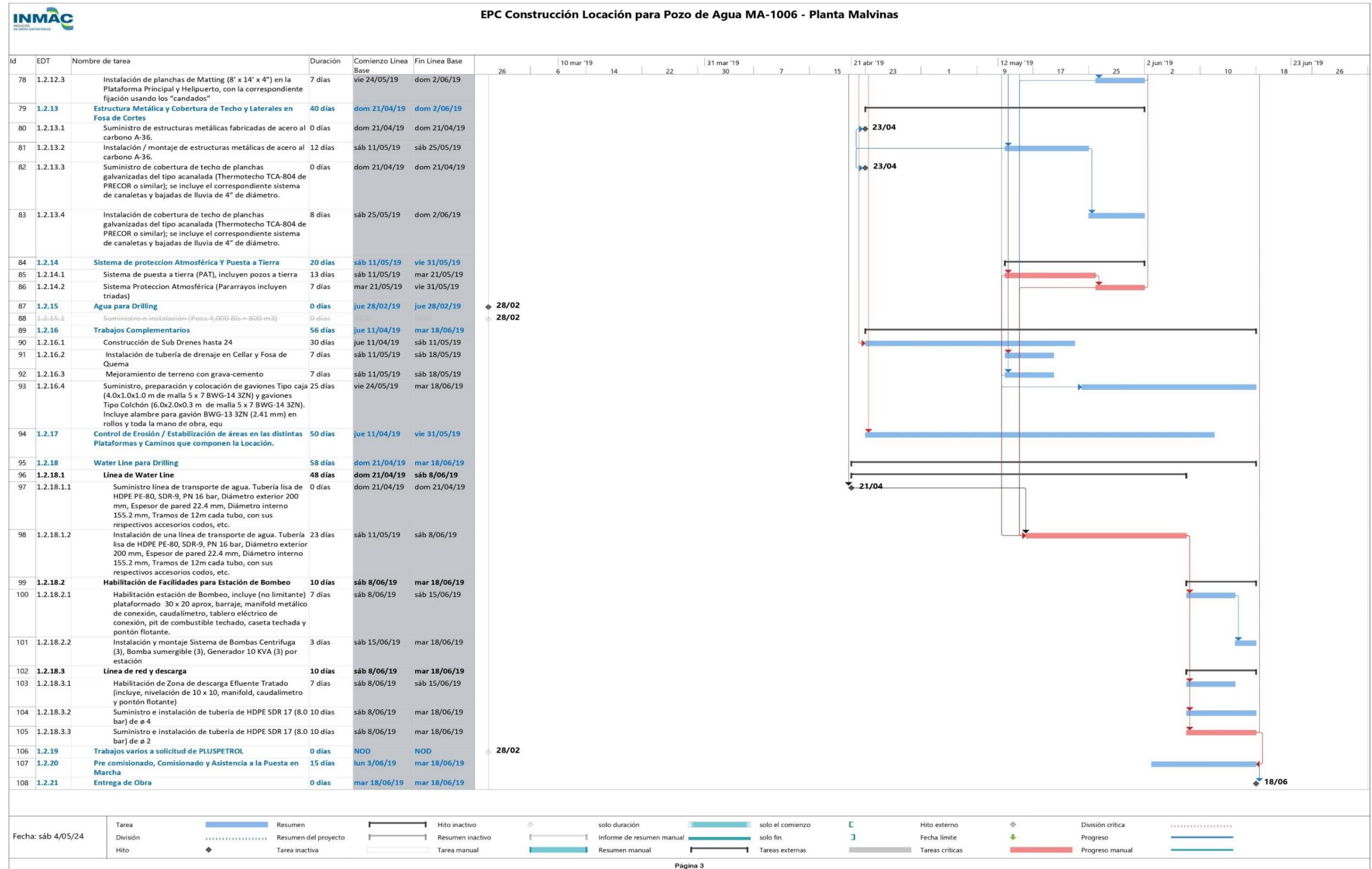
Anexo A.11. PARTIDAS QUE CONFORMAN LA RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO

EDT	Partida	Duración	Inicio	Fin	Paquete de Trabajo
1.2.6.2.1	Habilitación de acceso tramo final (600ml)	10 días	03/04/19	13/04/19	Caminos
1.2.3.2	Desbroce, destoconado y Limpieza	7 días	13/04/19	20/04/19	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil
1.2.3.3	Remoción del Top Soil (tierra orgánica) (inc. preparación, conformación y cierre botaderos)	10 días	13/04/19	23/04/19	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil
1.2.5.1	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatadora)	20 días	23/04/19	13/05/19	Movimiento de Tierras
1.2.14.1	Sistema de puesta a tierra (PAT), incluyen pozos a tierra	13 días	13/05/19	26/05/19	Sistema de protección Atmosférica Y Puesta a Tierra
1.2.18.1.2	Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar, Diámetro exterior 200 mm, Espesor de pared 22.4 mm, Diámetro interno 155.2 mm, Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.	23 días	16/05/19	08/06/19	Water Line para Drilling
1.2.14.2	Sistema Protección Atmosférica (Pararrayos incluyen triadas)	7 días	26/05/19	02/06/19	Sistema de protección Atmosférica Y Puesta a Tierra
1.2.18.3.3	Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de \varnothing 2	10 días	08/06/19	18/06/19	Water Line para Drilling
1.1.10	Hito N°3: Substantial Completion del Servicio	0 días	18/06/19	18/06/19	Hito
1.2.2.2	Desmovilización	15 días	18/06/19	03/07/19	Trabajos Generales

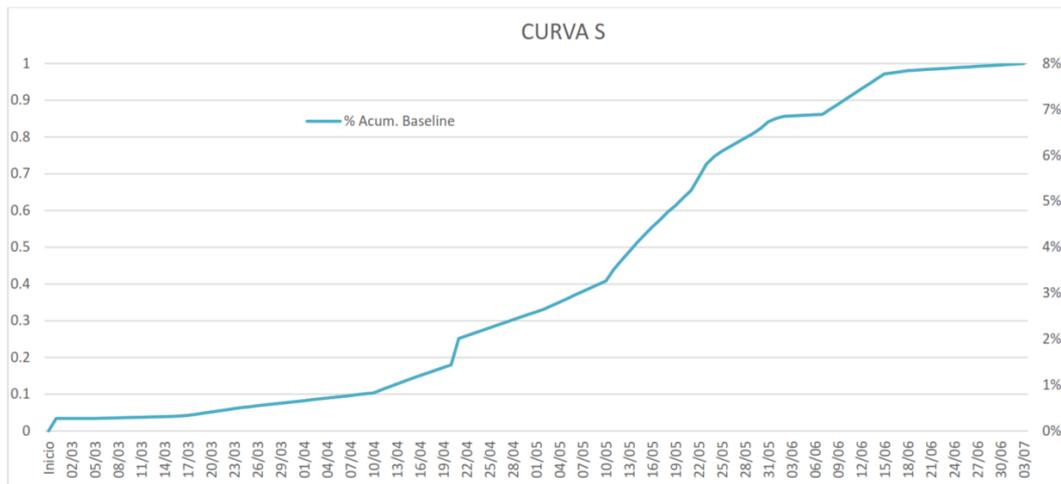
Anexo A.12. PROGRAMACIÓN MAESTRA DE OBRA – POZO MA-1006





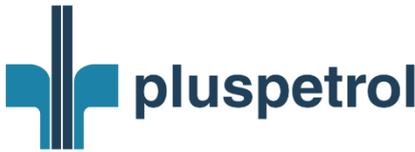


Anexo A.13. CURVA “S” DEL PROYECTO PROGRAMADA



Anexo A.14. PLANTILLA DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

	INGENIERÍA
VISADO <input type="checkbox"/>	_____ FECHA _____ RESPONSABLE _____ FIRMA
VISADO CON OBSERVACIONES <input type="checkbox"/>	
DEVUELTO PARA CORRECCIONES <input type="checkbox"/>	
RECHAZADO <input type="checkbox"/>	
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN <input type="checkbox"/>	
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.	

0,1,2...	Para Construcción				
A,B,C...	Para Aprobación				
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJE.	REV.	APR.
					
		PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO			
		TÍTULO: TITULO DEL DOCUMENTO PROCEDIMIENTO			
P&P AID DEPARTMENT		DOCUMENTO No.:		REVISIÓN	
Toda la información contenida en la presente documentación es confidencial y de propiedad de Pluspetrol, siendo prohibida su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.		ESC: -		0	
		REEMPLAZA A:		Pág.: 1 de 9	

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO		
	TITULO DEL DOCUMENTO	
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-OP-X-XXX	REV: 0
		Página 2 of 9

INDICE

1.	OBJETIVO:.....	159
2.	ALCANCE:	159
3.	REFERENCIAS:	159
4.	RESPONSABILIDADES:	159
5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:	3
6.	DESCRIPCION:.....	4
7.	REGISTROS:	9
8.	ANEXOS:	9

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO		
	TITULO DEL DOCUMENTO	
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-OP-X-XXX	REV: 0
		Página 3 of 9

1. OBJETIVO:

Detalla el objetivo del Procedimiento de Trabajo.

2. ALCANCE:

Detalla los límites del Procedimiento de Trabajo

3. REFERENCIAS:

- *Menciona Normativas, Procedimientos Complementarios, Planos, Informes Técnicos, Reglamentos u otros)*

4. RESPONSABILIDADES:

4.1. Describe a todos los actores responsables para ejecutar el procedimiento y su nivel de responsabilidad en el mismo.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

- *Define Términos y/o abreviaturas técnicas a fin de que estas puedan ser comprendidas por cualquier personal que ejecute el procedimiento*

6. DESCRIPCION:

6.1. Mano de Obra

- *Detalla la mano de obra requerida para ejecutar el procedimiento.*

6.2. Equipos Livianos

- *Detalla los equipos livianos a utilizar para ejecutar el procedimiento.*

6.3. Equipos Pesados

- *Detalla los equipos pesados a utilizar para ejecutar el procedimiento*

6.4. Procedimiento

Describe el procedimiento en sí mismo, desde las actividades preliminares, complementarias y finales, así como las actividades propias del procedimiento.

De la misma manera detalla los controles de seguridad y calidad a llevar a cabo durante la ejecución del presente procedimiento

Por otro lado, define también el método de medición y control de avances, así como la unidad de medida del mismo y los documentos con los que se comparan.

6.5. Salud, Seguridad y Medio Ambiente

Describe las condiciones de seguridad y salud ocupacional requeridas antes, durante y después de las actividades (documentos, certificaciones, permisos, etc.)

De la misma manera define los EPP's, génereles y específicos para llevar a cabo del procedimiento, así como las medidas de control colectivas.

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO	
	TITULO DEL DOCUMENTO
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-OP-X-XXX
	REV: 0
	Página 3 of 9

Por otro lado, describe las medidas, correspondientes al adecuado manejo del medio ambiente durante el desarrollo del procedimiento de trabajo, así mismo define las herramientas y materiales necesario para el manejo de residuos durante las actividades, así como la mitigación de impactos ambiéntelas de la misma.

7. REGISTROS.

- *Establece los registros de control y/o protocolos de calidad requeridos al finalizar el procedimiento.*

8. ANEXOS:

- *Anexa: el análisis de riesgo referencial para la ejecución del procedimiento el mismo que deberá ser evaluado in situ previo al inicio de las actividades*
- *Anexa: Planos, Fichas Técnicas de Materiales, Diseños, Protocolos y Registros descritos y/u otro documento referencial para la ejecución del procedimiento*

Anexo A.15. REPORTE SEMANAL N°09

				INGENIERÍA	
VISADO <input type="checkbox"/>				10/06/19 FECHA	
VISADO CON OBSERVACIONES <input type="checkbox"/>				AD'92 RESPONSABLE	
DEVUELTO PARA CORRECCIONES <input type="checkbox"/>				[Signature] FIRMA	
RECHAZADO <input type="checkbox"/>					
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>					
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.					
A	Para Información	06/06/2019	ARV	CH	JM
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJE.	REV.	APR.
					
P&P AID DEPARTMENT		PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA1006 TÍTULO: REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio REPORTE			
Toda la información contenida en la presente documentación es confidencial y de propiedad de INMAC, siendo prohibida su reproducción o copia, total o parcial, sin autorización previa.		ESC:	DOCUMENTO No.:		REVISION
		-	PMAL-466-RS-X-208		A
		REEMPLAZA A:		Pág.: 1 de 31	

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
	REV: A
	Página 2 of 31

ÍNDICE

1. OBJETIVO:	3
2. AVANCES:	3
2.1. STATUS DE INGENIERIA:	3
2.2. STATUS DE PROCURA:	5
2.3. STATUS DE CONSTRUCCION:	6
3. INDICADORES DE GESTION SSOMA:	28

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
Página 3 of 31	
REV: A	

1. OBJETIVO:

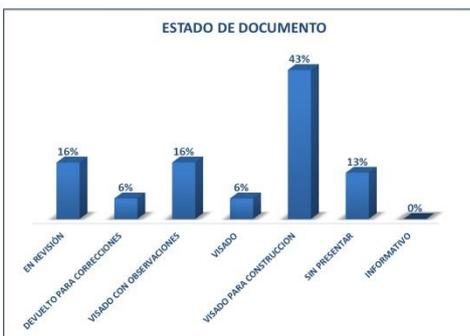
Reportar status de ingeniería, status de procura de materiales responsabilidad INMAC, avances de la construcción e indicadores de gestión SSOMA.

2. AVANCES:

2.1. STATUS DE DOCUMENTOS:

2.1.1 INGENIERÍA:

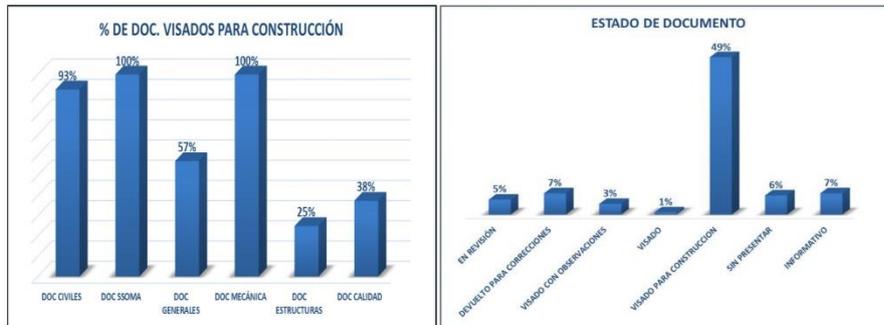
ESTADO INGENIERIA									
ESPECIALIDAD	EN REVISIÓN	DEVUELTO PARA CORRECCIONES	VISADO CON OBSERVACIONES	VISADO	VISADOS PARA CONSTRUCCIÓN	SIN PRESENTAR	INFORMATIVO	TOTAL DE DOCUMENTOS	% DE DOC. VISADOS PARA CONSTRUCCIÓN
DOC CIVILES	8	0	7	2	23	3	0	43	53%
DOC GENERALES	0	0	4	1	1	0	0	6	17%
DOC ELÉCTRICOS	3	0	0	1	1	3	0	8	13%
DOC ESTRUCTURAS	0	4	0	0	4	0	0	8	50%
TOTAL	11	4	11	4	29	9	0	68	100%



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
Página 4 of 31	
REV: A	

2.1.1 PROCEDIMIENTOS:

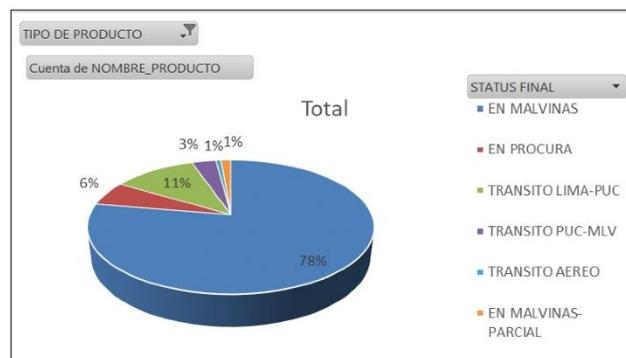
ESTADO PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS									
ESPECIALIDAD	EN REVISIÓN	DEVUELTO PARA CORRECCIONES	VISADO CON OBSERVACIONES	VISADO	VISADOS PARA CONSTRUCCIÓN	SIN PRESENTAR	INFORMATIVO	TOTAL DE DOCUMENTOS	% DE DOC. VISADOS PARA CONSTRUCCIÓN
DOC CIVILES	1	1	0	0	25	0	0	27	93%
DOC SSOMA	0	0	0	0	31	0	2	31	100%
DOC GENERALES	1	2	1	0	12	5	8	21	57%
DOC MECÁNICA	0	0	0	0	1	0	0	1	100%
DOC ELÉCTRICOS	2	4	2	1	0	1	0	10	0%
DOC ESTRUCTURAS	2	2	2	0	2	0	0	8	25%
DOC CALIDAD	1	1	0	0	3	3	0	8	38%
DOC PIPING	14	0	0	0	0	30	0	44	0%
TOTAL	7	10	5	1	74	9	10	150	100%
	5%	7%	3%	1%	49%	6%	7%		



Ver anexo 01

2.2. STATUS DE PROCURA:

Etiquetas de fila	Cuenta de NOMBRE_PRODUCTO
EN MALVINAS	118
EN PROCURA	9
TRANSITO LIMA-PUC	17
TRANSITO PUC-MLV	5
TRANSITO AEREO	1
EN MALVINAS-PARCIAL	2
Total general	152

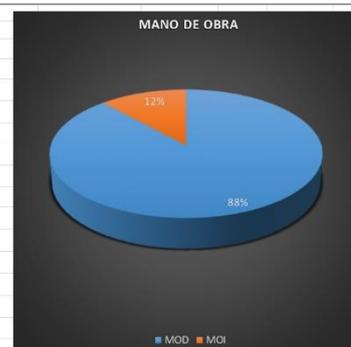


Ver anexo 02

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOGACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
Página 6 of 31 REV: A	

2.3. STATUS DE CONSTRUCCION:
Fuerza laboral al 01.06.19:

ITEM	MANO OBRA INDIRECTA	15	ITEM	AREA	CANT.
01	Jefe de Obra	1	01	JEFATURA	1
02	Supervisor de Obra	2	02	SUPERVISION DE OBRA	2
03	Supervisor SSOMA	2	03	SSOMA	2
04	Supervisor Medio Ambiente	1	04	MEDIO AMBIENTE	1
05	Supervisor de Calidad	1	05	CALIDAD	1
06	Ing. de Oficina Tecnica	1	06	SALUD	2
07	Ing. de Planeamiento	1	07	OFICINA TECNICA	2
08	Supervisor Logistico	1	08	PLANEAMIENTO	1
09	TOPOGRAFO	1	09	LOGISTICA	1
10	Licenciado En Enfermeria	2	10	RRHH	1
11	DCA	1	11	DCA	1
12	Encargada RR.HH	1	12	PLATAFORMA	110
13			13	APOYO LOGISTICO	2
14			14	TOPOGRAFIA	1
15			15		
16	MANO OBRA DIRECTA	113	16		
17	CAPATAZ	7	17		
18	TECNICO DE SUELOS	2	18		
19	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	23	19		
20	ESPECIALISTA A	2	20		
21	ALBAÑIL	1	21		
22	ASISTENTE DE ALMACEN	1	22		
23	MOTOSIERRISTA	2	23		
24	AYUDANTE CALIFICADO	27	24		
25	AYUDANTE GENERAL	47	25		
26	MECANICO DE EQUIPO PESADO	1	26		
27			27		
28			28	TOTAL PERSONAL	128



ITEM	MANO DE OBRA	Total
1	MOD	113
2	MOI	15
Total general		128

TEMPO	SOL	NUR	LLUV
TEMPO	SOL	NUR	LLUV
AM	X		
PM	X		
HORAS DE LLUVIA L.DIA			0
HORAS DE LLUVIA T.HO.CHE			0
CANT. DE PERSONAL TURNO DIA			106
CANT. DE PERSONAL TURNO NOCHE			22
DIAS DIARIAS TOTALES INOP. LLUVIA			0
DIAS ACUMULADAS INOP. LLUVIA			4560
DIA DE LLUVIAS ACUMULADAS			16

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio	
	DOCUMENTO N°:	REV: A
	PMAL-466-RS-X-208	Página 8 of 31

Avance físico de obra:

En la presente semana se ejecutó actividades en las siguientes partidas con su respectivo avance Semanal:

- 3.03 Remoción de Top soil.

Se realizó esta actividad en la presente semana acumulando un metrado de 2416.42 m3.

Avance semanal: 32%
- 5.01 Corte Masivo.

Se realizó la actividad sumando un volumen de corte en la semana de 12804.94 m3

Avance semanal: 27 %.
- 5.02 Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)

Se realizó la actividad sumando un volumen de relleno de 17379.27 m3

Avance semanal: 87 %
- 5.03 Perfilado de superficie y taludes (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnatador)

Se realizó la actividad sumando un metrado de 2363.42 m2

Avance semanal: 13 %
- 5.07 Corte Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos).

Se realizó la actividad sumando un volumen de corte de 3000 m3

Avance semanal: 86 %
- 5.08 Relleno Compactado Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)

Se realizó la actividad sumando un volumen de relleno de 800 m3

Avance semanal: 30 %

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	<p align="center">REPORTE SEMANAL N° 09</p> <p align="center">Semana: 26 de mayo al 01 de Junio</p>
	<p>DOCUMENTO N°:</p> <p align="center">PMAL-466-RS-X-208</p>
Página 9 of 31	

- 5.09-Corte / Excavación Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)

Se realizó esta actividad en la semana sumando 2236.52 m3.

Avance semanal: 77 %

- 5.10-Relleno Compactado Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)

Se realizó esta actividad en la semana sumando 2049.90 m3.

Avance semanal: 41 %

- 5.11-Botadero material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)

Se realizó esta actividad en la semana sumando a la fecha 1801.8 m3.

Avance semanal: 7 %

- 6.02 Conformación de caminos de acceso vehicular internos en la Locación, ancho promedio 3.6 m (con capa de rodadura de material sub-base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm). Incluye cunetas a los costados. Incluye mantenimiento durante la obra.

Se realizó la actividad sumando un metrado de 150 ml.

Avance semanal: 30 %

- 7.04 Encofrado y Desencofrado:

Se habilito y coloco los paneles para encofrar patines de cellar 25.06 m2

Avance semanal: 3 %

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio	
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A
		Página 10 of 31

- 14.01 Sistema de puesta a tierra (PAT), incluyen pozos a tierra
En la presente semana se logró instalar 178.6 ml de malla para puesta a tierra en la zona de campamento drilling.

Avance semanal: 9 %
- 16.01 Construcción de Sub Drenes.
Se realizó esta actividad en la semana sumando 136.62 ml de dren francés en la semana.

Avance semanal: 16 %
- 16.02 Instalación de tubería de drenaje en Cellar y Fosa de Quema
En la presente semana se llegó a instalar la tubería de drenaje en cellar 100 ml. (tubería corrugada HDPE 8")

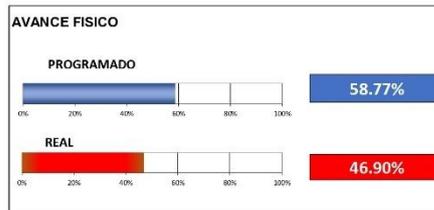
Avance semanal: 50 %

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	Página 11 of 31
DOCUMENTO N°:	PMAL-466-RS-X-208
	REV: A

CUADRO DE AVANCE FISICO SEMANAL DEL 26.05.19 AL 01.06.19

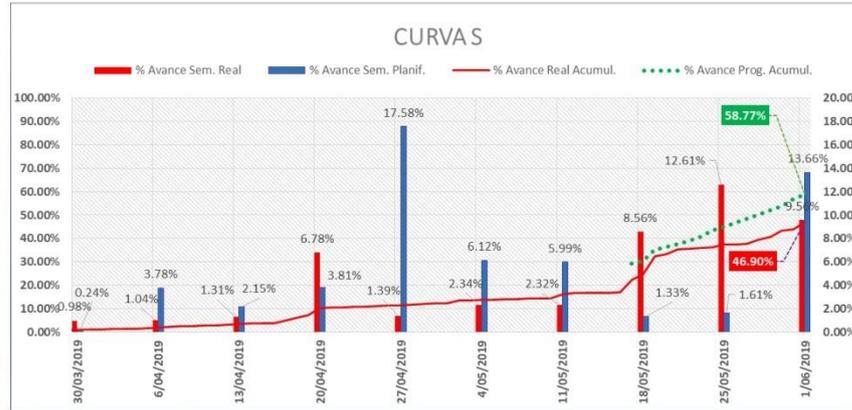
Item	DESCRIPCION	Duración	Comienzo	Fin	UND.	ALCANCE		AVANCE SEMANAL			SALDO	
						METRADO	% Incidencia	METRADO SEMANAL	% AVANCE PLANIFICADO SEMANAL	% AVANCE SEMANAL	METRADO Pendiente	% Pendiente
Ingeniería, Suministro y Construcción de la Locación para el Pozo MA-1006												
0	CONSTRUCCION	126 días	28/02/19	03/07/19								
TRABAJOS PRELIMINARES												
1	Diseño de Ingeniería	96 días	04/03/19	09/04/19								
1.01	Ingeniería Detalle/Constructiva (incluye Estudio de Suelos Complementarios)	37 días	25/03/19	30/04/19	LS	1.00	1.45%	0.16	0%	16%	0.07	7%
1.02	Oficina Técnica e Ing. Acompañamiento Campo	101 días	25/03/19	03/07/19	LS	1.00	3.07%	0.11	6%	11%	0.52	52%
3	Deforestación, Desebro, Limpieza y Remoción del Top Soil	43 días	30/03/19	11/05/19								
3.03	Remoción del Top Soil (trazo original) (Incorporación, conformación y cierre del terreno)	29 días	13/04/19	11/05/19	m3	7500.00	0.65%	2416.42	0%	32%	500.00	7%
5	Movimiento de Tierra:	55 días	25/04/19	18/06/19								
5.01	Corte Medio (Plataforma Principal [parterre], área de Componentes Parterre, Tanques Australares, Escapas, Instalaciones de Superficie [logarización])	39 días	25/04/19	03/06/19	m3	47928.41	0.65%	12804.94	18%	27%	3629.90	8%
5.02	Plataforma Compactada Medio (Plataforma Principal [parterre], área de Componentes Parterre, Tanques Australares, Escapas, Instalaciones de Superficie, [logarización])	37 días	27/04/19	02/06/19	m3	22000.00	1.57%	17379.27	19%	79%	289.76	1%
5.03	Plataforma Superior y Tanques (Plataforma Principal [parterre], área de Componentes Parterre, Tanques Australares, Escapas, Instalaciones de Superficie, [logarización])	11 días	02/05/19	12/05/19	m2	17600.00	2.08%	2363.47	0%	13%	15236.58	87%
5.07	Corte Medio (para la obtención de la Sub-basante de los diferentes caminos y accesos)	3 días	12/05/19	14/05/19	m3	3500.00	0.92%	3000.00	0%	86%	300.00	14%
5.08	Helena Compactado Medio (para la obtención de la Sub-basante de los diferentes caminos y accesos)	3 días	12/05/19	14/05/19	m3	2700.00	3.28%	800.00	0%	30%	1900.00	70%
5.09	Corte y Escarpación Localizada con perfilado (obra de concreto, conformación de los caminos, conexión de cauces, instalación de tuberías de drenaje y otros)	46 días	04/05/19	19/06/19	m3	5000.00	1.84%	2236.32	10%	45%	111.59	2%
5.11	Helena Compactado Localizado con perfilado (obra de concreto, conformación de los caminos, conexión de cauces, instalación de tuberías de drenaje y otros)	46 días	04/05/19	19/06/19	m3	5000.00	1.64%	2049.90	13%	41%	1421.64	28%
5.11	Rotasero materia excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)	44 días	06/05/19	18/06/19	m3	24225.57	3.47%	1801.80	16%	7%	200.21	1%
6	Caminos	77 días	03/04/19	18/06/19								
6.02	Continuación de caminos de acceso vehicular internos en la locación, ancho promedio 3.6 m (con capa de rodadura de mediana sub base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm), incluye curvas a los costados, incluye mantenimiento durante período.	77 días	03/04/19	18/06/19	m	500.00	0.83%	150.00	9%	30%	350.00	70%
7	Obras de Concreto	18 días	16/05/19	02/06/19								
7.04	Refranzado y Desplazado	15 días	17/05/19	31/05/19	m2	800.00	1.66%	25.06	40%	3%	533.02	67%
7.05	Suministro e Instalación de Puntos Anclaje, Insetos y micodunas metálicas	3 días	31/05/19	02/06/19	Eg	500.00	0.28%	300.00	67%	60%	200.00	40%
7.06	Suministro e Instalación de Franjas y Rejas galvanizadas y/o pintadas	3 días	31/05/19	02/06/19	Eg	6000.00	2.43%	3000.00	67%	50%	3000.00	50%
14	Sistema de protección Atmosférica Y Pucella a Tierra	24 días	24/05/19	18/06/19								
14.01	Sistema de puesta a tierra (PAT), incluye pozos a tierra	24 días	26/05/19	18/06/19	m	2000.00	2.03%	178.60	79%	9%	1821.40	91%
16	Trabajos Complementarios	53 días	26/04/19	17/06/19								
16.01	Construcción de Sub Drenes hasta 24"	36 días	26/04/19	31/05/19	m	830.00	2.68%	136.62	17%	16%	0.91	0%
16.02	Instalación de tubería de drenaje en Colar y Fosa de Quemada	28 días	21/05/19	17/06/19	LS	1.00	1.63%	0.50	20%	50%	0.50	50%
18	Water Line para Drilling	29 días	21/05/19	18/06/19								
18.03.03	Suministro e Instalación de tubería de IDP 508 17 (Ø.0 bot) de e 2"	8 días	13/05/19	18/06/19	m	2000.00	1.19%	1000.00	0%	50%	1000.00	50%

Avance físico al 01.06.19



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL N° 09 Semana: 26 de mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
	REV: A
	Página 12 of 31

CURVA S HASTA LA FECHA DE CORTE:



		26/05/2019	27/05/2019	28/05/2019	29/05/2019	30/05/2019	31/05/2019	1/06/2019
		D	L	M	M	J	V	S
REAL	% Ejec. Diario	0.13%	0.21%	1.91%	1.07%	2.76%	0.53%	2.95%
	% Avance Real. Acum.	37.47%	37.68%	39.59%	40.65%	43.41%	43.95%	46.90%
FORTCAST 3	% Diario Prog.	1.75%	1.75%	1.75%	1.80%	1.80%	2.78%	2.04%
	% Avance Prog. Acum.	46.86%	48.60%	50.35%	52.15%	53.95%	56.73%	58.77%

		1/06/2019
REAL	% Avance sem. Real	9.56%
	% Acum. Sem real	46.90%
FORTCAST 2	% Avance sem. Plan	13.66%
	% Acum. Sem Plan	58.77%
SPI		0.80
SV		-11.87%

Análisis

Registramos un indicador SV=-11.87 % y un índice de rendimiento de cronograma SPI=0.80, lo cual denota que tenemos un desfase de 20% sobre lo planificado, esto se estará ajustando ya que estamos aumentando

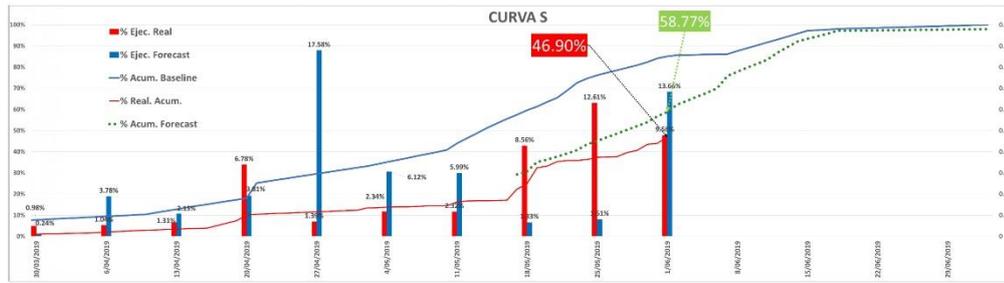
recursos (cuadrilla de 12 personas) y 20 ayudantes para esta semana con el fin de atacar actividades en paralelo.

Reporte Climatológico de la Semana

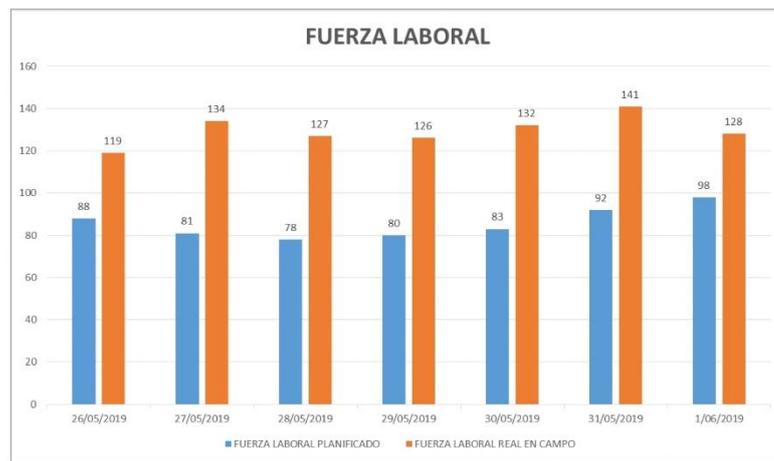
26/05/2019			27/05/2019			28/05/2019			29/05/2019			30/05/2019			31/05/2019			1/06/2019		
SOL	NUB	LLUV	SOL	NUB	LLUV															
X			X			X			X			X			X			X		
X			X			X			X			X			X			X		

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 14 of 31
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006			DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A

CURVA S DEL PROYECTO



HISTOGRAMA DE RECURSOS (26.05.19 AL 01.06.19)



LISTADO DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CAN	UNIDAD	MARCA	MODELO	N° SERIE	IDENTIFICACIÓN	AÑO DE FABRICACIÓN	UBICACIÓN	PROCEDENCIA	GUIAS DE REMISIÓN
EXCAVADORA CAT 320DL - EXG201	1	UNIDAD	CATERPILLAR	320DL	DJF00584	CP01375	2.012	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011433
EXCAVADORA CAT 320DL - EXG202	1	UNIDAD	CATERPILLAR	320DL	0MNB01677	CP01376	2.013	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011407
TRACTOR CAT D6T - TRA201	1	UNIDAD	CATERPILLAR	D6T BR	0BMD01724	CP00302	2.014	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011512
TRACTOR CAT D6T - TRA202	1	UNIDAD	CATERPILLAR	D6T BR	0C0C70298	CM2714	2.014	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011511
RODILLO CAT - ROD01	1	UNIDAD	CATERPILLAR	C25-6B BR	GS400395	CV-C1535	2.018	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011535
VOLQUETE MERCEDES - SCANIA	1	UNIDAD	SCANIA	20M3 8X4		ADR-839	2.014	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-009313
VOLQUETE MERCEDES - SCANIA	1	UNIDAD	SCANIA	20M3 8X4		ABG-931	2.014	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-009314
VOLQUETE MERCEDES - SCANIA	1	UNIDAD	SCANIA	20M3 8X4		ABF-928	2.014	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-009315
EXCAVADORA CAT320D	1	UNIDAD	CATERPILLAR	320DL	FAL10970	03818239	2.013	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011833
EXCAVADORA CAT320D	1	UNIDAD	CATERPILLAR	320DL	ABF02412	3818225	2.012	MALVINAS	RANSA PUCALLPA	0008-011834
RETROEXCAVADORA KOMATSU	1	UNIDAD	KOMATSU	WB93R-6ED	FT0082	60-RET-002	2.016	MALVINAS	FLOW LINE	-
VOLQUETE MERCEDES - ACTROS	1	UNIDAD	MERCEDES BENZ	ACTROS 3344K	WDRHAA0FL893156	AFJ-948	2.015	MALVINAS	FLOW LINE	-
AUTOPULVERIZADOR FROD EDCI	1	UNIDAD	DEED	F7000	D8480278	50-AUT-001	2.015	MALVINAS	FLOW LINE	-
EXCAVADORA DOOSAN LX140LC	1	UNIDAD						MALVINAS	MANTENIMIENTO	-
RODILLO CAT - ROD02	1	UNIDAD	BOMAG	BW211D-40	101582422870	50-ROD-003	2.015	MALVINAS	FLOW LINE	-
TOTAL	15									

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 16 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	

REGISTROS FOTOGRAFICOS DE LOS TRABAJOS

- Corte Masivo.

Cuadrantes A-5,A-7



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 17 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A



- Relleno y compactacion masivo.

Cuadrantes A-4, A-6



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208
	REV: A
	Página 18 of 31



- Perfilado de superficie y taludes



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 19 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	

- Corte Localizado.

Corte en la zona de cellar para vaciado de patines.



Corte localizado para construcción de dren francés

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 20 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	

- Botadero de Material Excedente.

Acumulación de material en acopio de material excedente



CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006			
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio		Página 21 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A	

- Encofrado y desencofrado



Encofrado de patines en cellar.



Encofrado de patín para cellar

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006			
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio		Página 22 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A	

- Sistema de puesta a tierra



Soldeo exotérmico



Zanja para tendido de cable de cobre.

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 23 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	



Cavado para pozo a tierra.

- Construcción de sub drenes.

Cuadrante A-8



CLIENTE:	PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO:	EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio		Página 24 of 31
	DOCUMENTO N°:	PMAL-466-RS-X-208	REV: A



Apertura de zanja para dren francés cuadrante A.8

Cuadro comparativo avance acumulado real Vs avance planificado a la fecha de corte:

ITEM	DESCRIPCION	DURACION	FORECAST INICIO	FORECAST FIN	AVANCE ACUMULADO		% AVANCE PLANIFI
					METRADO ACUMULADO	% ACUMULADO	
I TRABAJOS PRELIMINARES							
1	Diseño de Ingeniería	120 días	6/03/2019	3/07/2019			
1.01	Ingeniería Detalle/Constructiva (incluye Estudio de Suelos Complementarios)	37 días	25/03/2019	30/04/2019	0.93	93%	100%
1.02	Oficina Técnica e Ing. Acompañamiento Campo	101 días	25/03/2019	3/07/2019	0.48	48%	58%
2	Trabajos Generales	112 días	14/03/2019	3/07/2019			
2.01	Movilización	61 días	14/03/2019	13/05/2019	1.00	100%	100%
2.04	Instalaciones Temporales (oficinas, almacenes, obradores, pits techados, etc.)	36 días	13/04/2019	18/05/2019	1.00	100%	100%
3	Deforestación, Desbroce, Limpieza y Remoción de Top Soil	43 días	30/03/2019	11/05/2019			
3.01	Deforestación y Tala	28 días	30/03/2019	26/04/2019	4.02	100%	100%
3.02	Desbroce, deslozanado y Limpieza	16 días	13/04/2019	28/04/2019	4.02	100%	100%
3.04	Remoción del Top Soil (tierra orgánica) (inc. preparación, conformación y cierre botaderos)	29 días	13/04/2019	11/05/2019	7000.00	93%	100%
4	Materiales pétreos	77 días	3/04/2019	18/06/2019			
4.06	Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta obra)	77 días	3/04/2019	18/06/2019	10495.94	97%	77%
5	Movimiento de Tierras	55 días	25/04/2019	18/06/2019			
5.01	Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Auxiliares, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desmatador)	39 días	25/04/2019	2/06/2019	44296.51	92%	95%
5.02	Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Auxiliares, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desmatador)	37 días	27/04/2019	2/06/2019	21710.24	99%	95%
5.03	Perfilado de superficie y taludes (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Auxiliares, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desmatador)	11 días	2/06/2019	12/06/2019	2363.42	13%	0%
5.07	Corte Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)	3 días	12/06/2019	14/06/2019	3000.00	86%	0%
5.08	Relleno Compactado Masivo (para la obtención de la Sub-Rasante de los diferentes caminos y accesos)	3 días	12/06/2019	14/06/2019	800.00	30%	0%
5.09	Corte / Excavación Localizada con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)	46 días	4/05/2019	18/06/2019	4888.41	98%	61%
5.1	Relleno Compactado Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)	46 días	4/05/2019	18/06/2019	3578.36	72%	61%
5.11	Botadero material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)	44 días	6/05/2019	18/06/2019	24025.36	99%	59%
5.12	Eliminación de material excedente (inc. carga y acarreo)	44 días	6/05/2019	18/06/2019	7412.58	44%	59%

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio
	Página 26 of 31
DOCUMENTO N°:	PMAL-466-RS-X-208 REV: A

ITEM	DESCRIPCION	DURACION	FORECAST INICIO	FORECAST FIN	AVANCE ACUMULADO		
					METRADO ACUMULADO	% ACUMULADO	% AVANCE PLANIFI
6	Caminos	77 días	3/04/2019	18/06/2019			
7	Obras de Concreto	18 días	16/05/2019	2/06/2019			
7.01	Soldados de 5 cm de espesor	14 días	16/05/2019	31/05/2019	31.39	17%	100%
7.02	Concreto reforzado de f'c=210 kg/cm2	14 días	18/05/2019	31/05/2019	45.81	8%	100%
7.03	Acero de refuerzo de fy=4,200 kg/cm2	15 días	17/05/2019	31/05/2019	14237.75	79%	100%
7.04	Encofrado y Desencofrado	15 días	17/05/2019	31/05/2019	244.98	33%	100%
7.05	Suministro e Instalación de Pernos Anclaje, Insertos y miscelaneos metálicos	3 días	31/05/2019	2/06/2019	300.00	60%	33%
7.06	Suministro e Instalación de Barandas y Rejillas galvanizadas y/o pintadas	3 días	31/05/2019	2/06/2019	3000.00	50%	33%
8	Trabajos de Drenaje y Control de Cursos de Agua	66 días	14/04/2019	18/06/2019			
8.04	Suministro e Instalación de alcantarilla metálica de 34" (inc. accesorios, pernos y cama arena en zanja)	3 días	14/04/2019	14/04/2019	10.00	100%	100%
9	Riser en Boca de Pozo y Tuberías Camisa en Cellar	2 días	15/05/2019	16/05/2019			
9.01	Suministro e Instalación de nipples de 3 m de longitud (Riser) de tubería de 30" de diámetro interior, estándar, en las bocas de fozo al interior de los cellars, de tal manera de tener la configuración de 2 m enterrados y 1 m expuesto.	2 días	15/05/2019	16/05/2019	1.00	100%	100%
10	Seísmic P#	1 días					
11	Suministro e Instalación Tubería de acero en Locación	17 días	2/06/2019	18/06/2019			
12	Protección de Plataformas, Geomembrana y Maffing	13 días	21/05/2019	2/06/2019			
13	Estructura Metálica y Cobertura de Techo y Laterales en Fosa de Cortes	26 días	24/05/2019	18/06/2019			
13.01	Suministro de estructuras metálicas fabricadas de acero al carbono A-36 - ALMACÉN QUIMICO	1 días	24/05/2019	24/05/2019	2072.00	69%	100%
13.02	Suministro de cobertura de techo de planchas galvanizadas del tipo acanalada (Thermotecho TCA-804 de PRECOR o similar); se incluye el correspondiente	1 días	19/05/2019	19/05/2019	1080.33	100%	100%
14	Sistema de protección Atmosferica Y Puesta a Tierra	24 días	26/05/2019	18/06/2019			
14.01	Sistema de puesta a tierra (PAT). Incluyen pozos a tierra	24 días	26/05/2019	18/06/2019	178.60	9%	25%
15	Agua para Drilling	1 días	28/02/2019	28/02/2019			
16	Trabajos Complementarios	53 días	26/04/2019	17/06/2019			
16.01	Construcción de Sub Drenes hasta 24	36 días	26/04/2019	31/05/2019	829.09	100%	100%
16.02	Instalación de tubería de drenaje en Cellar y Fosa de Quema	28 días	21/05/2019	17/06/2019	0.00	0%	39%
17	Control de Erosión / Estabilización de áreas en las distintas Plataformas y Caminos que componen la Locación.	17 días	2/06/2019	18/06/2019			
18	Water Line para Drilling	29 días	21/05/2019	18/06/2019			
18.01	Línea de Water Line	29 días	21/05/2019	18/06/2019			
18.01.01	Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar. Diámetro exterior 200 mm. Espesor de pared 22.4 mm. Diámetro interno 155.2 mm.	1 días	17/05/2019	17/05/2019	2500.00	100%	100%
18.03.03	Suministro e Instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de 2"	8 días	11/06/2019	18/06/2019	1000.00	50%	0%

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		Página 27 of 31	
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		REPORTE SEMANAL 09	
		Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	
		DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A

Actividades programadas semana del 02.06.19 al 08.06.19; según cronograma presentado a PPC:

ACTIVIDADES	SEMANA 10						
	2/06/2019	3/06/2019	4/06/2019	5/06/2019	6/06/2019	7/06/2019	8/06/2019
Materiales pétreos							
Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta Obra)							
Movimiento de Tierras							
Corte Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnotador)							
Relleno Compactado Masivo (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Desnotador)							
Perfilado de superficie y taludes (Plataforma Principal (perforación), área de Campamentos Perforación, Tanques Australianos, Ensayos, Instalaciones de Superficie, Corte / Excavación Localizada con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)							
Relleno Compactado Localizado con perfilado (obras de concreto, conformación de los canales, confección de diques, instalación de tuberías de drenaje y otros)							
Balastro material excedente de Corte (incluye apertura, conformación y cierre con obras de drenaje)							
Eliminación de material excedente (inc.carguio y acarreo)							
Caminos							
Conformación de caminos de acceso vehicular internos en la Locación, ancho promedio 3.4 m (con capa de rodadura de material sub-base granular e=10 cm y base granular de e=10 cm). Incluye cunetas a los costados. Incluye mantenimiento durante la obra.							
Obras de Concreto							
Solados de 5 cm de espesor							
Concreto reforzado de Fc=210 kg/cm2							
Encofrado y Desencofrado							
Protección de Plataformas, Geomembrana y Matting							
Refuerzo de la superficie de las Plataformas Principales. Testing con capa de material sub-base granular e=20 cm y base granular de e=10 cm							
Suministro e instalación de Geomembrana de HDPE de 0.75 mm de espesor, en Plataforma Principal (superficie), Fosa de Cortes (fondo y taludes) y en Setback PII							
Instalación de planchas de Matting (8' x 14' x 4") en la Plataforma Principal y Hellpuerto, con la correspondiente fijación usando los "candados"							
Sistema de protección Atmosférica Y Puesta a Tierra							
Sistema de puesta a tierra (PAT). Incluyen pozos a tierra							
Sistema Protección Atmosférica (Pararrayos incluyen triadas)							
Trabajos Complementarios							
Construcción de Sub Drenes hasta 24							
Water Line para Drilling							
Línea de Water Line							
Suministro línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR 9, PN 16 bar. Diámetro exterior 200 mm. Espesor de pared 22.4 mm. Diámetro interno 155.2 mm. Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.							
Instalación de una línea de transporte de agua. Tubería lisa de HDPE PE-80, SDR-9, PN 16 bar. Diámetro exterior 200 mm. Espesor de pared 22.4 mm. Diámetro interno 155.2 mm. Tramos de 12m cada tubo, con sus respectivos accesorios codos, etc.							
Habilitación de Facilidades para Estación de Bombeo							
Habilitación estación de Bombeo. Incluye (no limitante) plataforma 30 x 20 aprox, baraje, manifold metálico de conexión, caudalímetro, tablero eléctrico de conexión, pit de combustible techado, caseta techada y ponton flotante.							
Instalación y montaje Sistema de Bombas Centrífuga (3), Bomba sumergible (3), Generador 10 KVA (3) por estación							
Línea de red y descarga							
Habilitación de Zona de descarga Efluente Tratado (incluye, nivelación de 10 x 10, manifold, caudalímetro y ponton flotante)							
Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de ø 4"							
Suministro e instalación de tubería de HDPE SDR 17 (8.0 bar) de ø 2"							

Dónde: Día programado para dicha actividad.

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006	
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio		Página 28 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208		REV: A

3. INDICADORES DE GESTION SSOMA:

Indicadores de Seguridad consolidados:

MES	N° DE PERSONAS	HORAS HOMBRE		N° DE ENDs		DIAS PERDIDOS		KPI LEY		KPI INDICES IOGP		
		semana		MES	ANUAL	MES	ANUAL	I.G	I.F	TRIR	L.TIF	HIPOR
JUNIO	135	11352		0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0

Indicadores Ambientales:

MES	CONSUMO DE AGUA (lts)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (gl.)	INTERNAMIENTO DE RESIDUOS (Kg.)		OBJ. AMBIENTAL		ENC. / FAUNA
			RNP	RP	END	KPI	
JUNIO	950	6532	000	00	0	0	0

Salud Ocupacional:

Ausentismo Laboral.

I	MOTIVO (Acc. / Enfermedad)	DESCRIPCION	DM ORIGINADO DURANTE PERMANENCIA EN EL TRABAJO	MES DE AFECTACION	INICIO	TERMINO	N° DE DIAS	Indicar si DM Inicio 48 hs antes de ingreso a campo
1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Examen de mucosa y piel.

MES	LUGAR	PERSONAL PROMEDIO	%COBERTURA DE EXAMEN	OBSERVACIONES
JUNIO	Pozo 1006	135	100%	Ninguna

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	Página 29 of 31
	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208	REV: A

Actividades en campo:

- 1.- Se realiza capacitaciones según programa.
- 2.- Se realiza Campaña de cuidado de manos.
- 3.- Inspecciones de equipos de emergencias en campo (camillas, botiquines, mochilas, lavaojos, extintores)
- 4.- Inspección de Extintores.
- 5.- Auditorías de PT y E.R, Ipp's.
- 6.- Campaña de orden y limpieza en plataforma
- 7.- Se coordina en Campo con supervisión para mejoramiento de condiciones.
- 8.- Supervisión permanente en área de trabajo.
- 9.- Generación de tarjetas de observación preventivas TOP.
- 10.- Cumplimiento de DLM por parte de la Supervisión Inmac
- 11.- Se realiza Simulacro de sismo.
- 12.- Se realiza reuniones COT en campo

CLIENTE: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.		Página 30 of 31
PROYECTO: EPC CONSTRUCCION DE LOCACION PARA POZO DE AGUA MA 1006		
	REPORTE SEMANAL 09 Semana: 26 de Mayo al 01 de Junio	DOCUMENTO N°: PMAL-466-RS-X-208

SALUD OCUPACIONAL



Despistaje de Piel y Mucosa



Entrega de polos por campaña contra la leishmaniasis



Inspección de insumos y kit de contingencia

CAPACITACIONES Y CHARLAS PROGRAMADAS -PASS

Charlas pre-operativas diarias



Campaña de orden y limpieza – Segregación de residuos



Capacitación de cuidado de manos



Reunión de coordinaciones (minuta)



Anexos:

1. Listado de documentos de Pozo MA 1006
2. Status de procura.
3. Cargo Plan.
4. Control de proyecto.
5. PMAL-466-RS-X-208-A.
6. Planos de sustento avance.

Anexo A.16. MATRIZ DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

#	ACTIVIDAD	VERIFICACION / INSPECCIÓN	REQUERIMIENTOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESPONSABLE (Quién)	FRECUENCIA (Cuándo)	EQUIPO (Con qué)	TIPO DE INSPECC. (Cómo)	PROCEDIMIENTO DE CONTROL	FORMATO DE INSPECCIÓN (REGISTRO)	ALCANCE DE LA INSPECCIÓN		TIPO DE PI		
										INMAC	PPC	INMAC	PPC	
 <p style="text-align: center;">PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION Y ENSAYOS (PIE)</p> <p style="text-align: right;">Código: PMAL-466-QI-X-202 Revisión: 0 Fecha: 10-04-19</p>														
Proyecto: "EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 - PLANTA MALVINAS"		Cliente: PLUSPETROL Perú Corp. S.A.												
		Ubicación: Malvinas (LOTE 88/56)												
Área: CONSTRUCCIONES		Actividad / Disciplina: CIVIL, MECANICA, ELECTRICO												
Inspecciones y ensayos para asegurar la conformidad de los trabajos con los requerimientos establecidos en Planos y Documentos de Ingeniería														
1 DOCUMENTACION GENERAL DE OBRA														
	Procedimientos de Construcción	Verificar que todas las actividades críticas de la obra cuenten con su correspondiente procedimiento de construcción aprobado.	Según Especificación Técnica	Área de Calidad	De acuerdo a avance de obra	-	V	-	-	E	A	R	R	
	Revisión de la Ingeniería	Verificar que lo indicado en los Planos de Ingeniería se ejecuten durante la construcción.	Según Especificación Técnica	Área de Calidad	De acuerdo a avance de obra	-	V	-	-	E	A	R	R	
	Certificados de calidad de materiales críticos y certificados de calibración de equipos de inspección y ensayos	Verificar la existencia de los certificados de calidad de materiales críticos y certificados de calibración de equipos de inspección y ensayos	Según Especificación Técnica	Área de Calidad	De acuerdo a avance de obra	-	V	-	1. Certificado de Calibración de los Equipos Calibrados 2. Certificado de Calidad de Materiales	E	A	R	R	
2 ALA, DESBROCE, LIMPIEZA Y REMOCIÓN DE TOP SOIL														

Desbroce	Dimensiones	El área de desmalezado debe estar acorde a lo especificado en los planos Y/O especificaciones del proyecto.	Capataz de Obras Civiles / Sup. de Obra	Antes del inicio de Obra y durante el avance de Obra	Estación Total	V	1. Replanteo Topográfico 2. Procedimiento de Desmalezado	1. Planilla de control de Datos Topográficos	E	A	R	R
Replanteo Topográfico	Poligonales / Ejes (PI) / Niveles / Trazos / Secciones	Según Ingeniería	Topógrafo / Sup. De Obra	Diario/Fin de la jornada	Estación Total, GPS (Navegador)	F	1. Replanteo Topográfico	1. Planilla de control de Datos Topográficos 2. Check List para Trazo y Replanteo	E	A	R	R
Censo Forestal	Dimensiones	El área establecida para el censo forestal deberá cumplir con las especificaciones de planos y/o especificaciones técnicas del proyecto. Las especies a identificar y cuantificar deben cumplir con un DAP>10cm	Capataz de Obras Civiles / Sup. SSOMA / Sup. de Obra	Antes del inicio de Obra y durante el avance de Actividad	Medición	V, F	1. Procedimiento de Censo Forestal	1. Registro de Árboles y arbustos	E	A	R	R
Tala y Desbroce	Dimensiones	El área de trabajo debe estar libre de cubierta vegetal: hierba y arbustos.	Capataz de Obras Civiles / Sup. SSOMA / Sup. de Obra	Antes del inicio de Obra y durante el avance de Actividad	Medición	V, F	1. Procedimiento de Censo Forestal	1. Registro de Árboles y arbustos	E	A	H	W
Destoconado	Dimensiones	Acorde a lo especificado en planos y procedimientos del proyecto	Capataz de Obras Civiles / Sup. de Obra	Antes del inicio de Obra y durante el avance de Actividad	Medición	V, F	1. Desbroce y retiro de Top Soil 2. Movimiento de Tierras	1. Reporte Diario de Equipo	E	A	R	R

Top Soil (Tierra Fértil)	Dimensiones	El espesor del suelo no será mayor de 0.20m.	Capataz de Obras Civiles / Sup. de Obra / Sup. de Calidad	De acuerdo a avance de obra	Medición	V, F	3. Transporte y Eliminación de Material Desbroce y retiro de Top Soil	-	E	A	R	R
3 OBRAS CIVILES												
Verificación de equipos topográficos	Verificación de teodolito / Nivel	-	Topógrafo	1 x equipo	Estación Total, GPS (Navegador)	V	-	-	E	A	W	W
Trazo y Replanteo Topográfico	Poligonales / Ejes (PI) / Niveles / Trazos / Secciones	Según Planos/Estudios Geológicos	Topógrafo / Sup. Civil	Diario/Fin de la jornada	Estación Total, GPS (Navegador)	F	1. Replanteo Topográfico	1. Planilla de control de Datos Topográficos 2. Check List para Trazo y Replanteo	E	A	R	R
Ensayos de laboratorio de Suelos y Concreto	Control de toma de muestra del ensayo de Densidad de campo, Ensayos de concreto fresco, Diseño de mezcla de concreto,	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Técnico de Suelos y Concreto / Sup. De Calidad	De acuerdo a avance de obra	Balanza calibrada, Horno de Temperatura Visual / Speedy	F, E	1. Ensayo de Laboratorio de Suelos y Concreto	1. Análisis Granulométrico 2. Ensayo de gravedad específica 3. Ensayo Proctor 4. Control de compactación INSITU 5. Límites de consistencia Ensayo de humedad	E	A	R	R
Corte y Excavación	Verificar volúmenes	Según Planos de Ingeniería	Topógrafo / Sup. Civil	Diario/Fin de la jornada	Estación Total, GPS (Navegador)	F	1. Replanteo Topográfico	1. Planilla de control de Datos Topográficos 2. Check List para Trazo y Replanteo	E	A	R	R

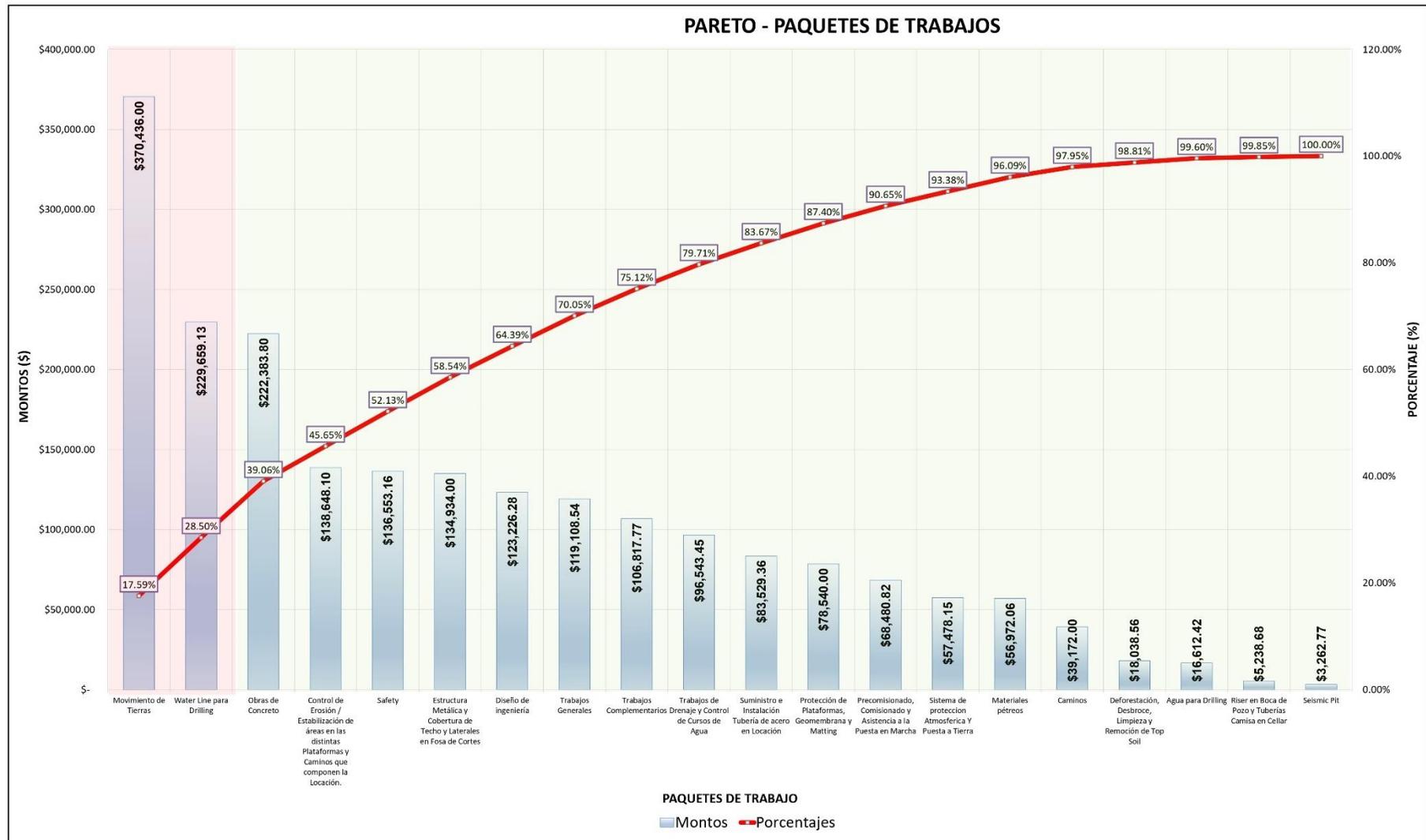
Nivelación, Relleno y Compactado	Verificar el tipo de tierra para el relleno y realizar la prueba de densidad en el Compactado	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Técnico de Suelos y Concreto / Sup. De Calidad	Según Procedimiento	Visual / Speedy	F, E	<ol style="list-style-type: none"> 1. Replanteo Topográfico 2. Procedimiento de Relleno y compactación 3. Procedimiento de Movimiento de Tierras 4. Procedimiento de Ensayos de Suelos y Concreto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planilla de control de Datos Topográficos 2. Análisis Granulométrico 3. Ensayo de gravedad específica 4. Ensayo Proctor 5. Control de compactación INSITU 6. Límites de consistencia 7. Ensayo de humedad 	E	A	R	R
Disposición de Material Excedente en Botadero	El volumen del material producto del corte será acorde a la topografía (planos del proyecto) Serán colocados en Botaderos o depósitos determinados por la supervisión o contratista.	Según Planos	Topógrafo	De acuerdo a avance de obra	Estación Total, GPS (Navegador)	F	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de Movimiento de Tierras Replanteo Topográfico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planilla de control de Datos Topográficos 2. Check List para Trazo y Replanteo 	E	A	R	R
Fundaciones y Obras de Concreto	Verificar Preparación de Hormigonado, Ubicación de Pernos de Anclaje, Planchas, Control de Rotura de Probetas	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Técnico de Suelos y Concreto / Sup. De Calidad	Cada vaciado de concreto	Estación Total, GPS (Navegador) / Equipo Laboratorio Suelos y Concreto	F, E	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de Producción de Concreto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de Mezcla de Concreto 2. Control de Rotura de Probetas Control de Rotura de Probetas de Concreto 3. Control de Concreto en Campo 4. Control de Concreto Endurecido Encofrado y Desencofrado 	E	A	R	W

Instalación de Geomembrana	Instalación de geomembrana de PVC / HDPE de 0.75 mm y 1.00 mm de espesor Puesta de Barandas Normas ASTM D 5820, ASTM D6365, ASTM D 751	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Supervisor de Calidad / Supervisor de Obra	De acuerdo a avance de actividades	Equipo de Prueba de Aire Spark Test (Chispa Eléctrica)	F, V, E	1. Procedimiento de Soldadura e Instalación de Geomembrana	1. Prueba de Presión de Aire 2. Colocado y Soldadura de Geomembrana	E	A	R	W
4 ESTRUCTURAS METÁLICAS												
Montaje de Estructuras Metálicas	Verificar el correcto Montaje de las estructuras de acuerdo a los planos de fabricación. Verificar el correcto torqueo de pernos en elementos bridados, así como la verticalidad de las estructuras	Según Procedimiento / Especificación Técnica / Planos de Ingeniería	Topógrafo / Supervisor de Calidad / Supervisor de Obra	Cada Estructura metálica	Wincha, Torquímetro, Estación Total	F, V, E	1. Montaje de Estructuras Metálicas	1. Control de Montaje de Estructuras Metálicas 2. Control de Verticalidad de Estructuras Registro de Torqueo	E	A	R	W
5 WATER LINE												
Soldadura de Tubería HDPE	Verificar el proceso de soldadura de tubería HDPE, control dimensional, aspecto superficial, temperatura, etc.	Según Procedimiento / Especificación Técnica / Planos de Ingeniería	Supervisor de Calidad / Supervisor de Obra	De acuerdo a avance de Actividad	Visual	F, V, E	1. Soldadura a Termofusión de Tubería de HDPE	1. Reporte de Inspección de Tubería 2. Desfile de Tubería de HDPE Protocolo de Soldadura a Tope	E	A	R	W
6 OBRAS ELECTRICAS												
Instalación de Puesta a Tierra	Verificar la correcta instalación de puesta a tierra, según planos	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Electricista / Supervisor de Obra/ Supervisor de Calidad	De acuerdo a avance de actividades	Indicados en Procedimientos	F	1. Procedimiento de Medición de resistencia de Puesta a Tierra Procedimiento de Instalación de puesta a tierra	1. Registro de Mediciones de Resistividad	E	A	R	R
Conexión de cables eléctricos	Verificar las condiciones para el adecuado Conexión de cables eléctricos	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Electricista / Supervisor de Obra/ Supervisor de Calidad	De acuerdo a avance de actividades	Megóhmetro /Pinza Amperimétrica	F, V	1. Procedimiento de Trabajos eléctricos en campamento Procedimiento de Trabajos eléctricos en campo	1. Check List de Verificación de Instalaciones Eléctricas	E	A	R	R

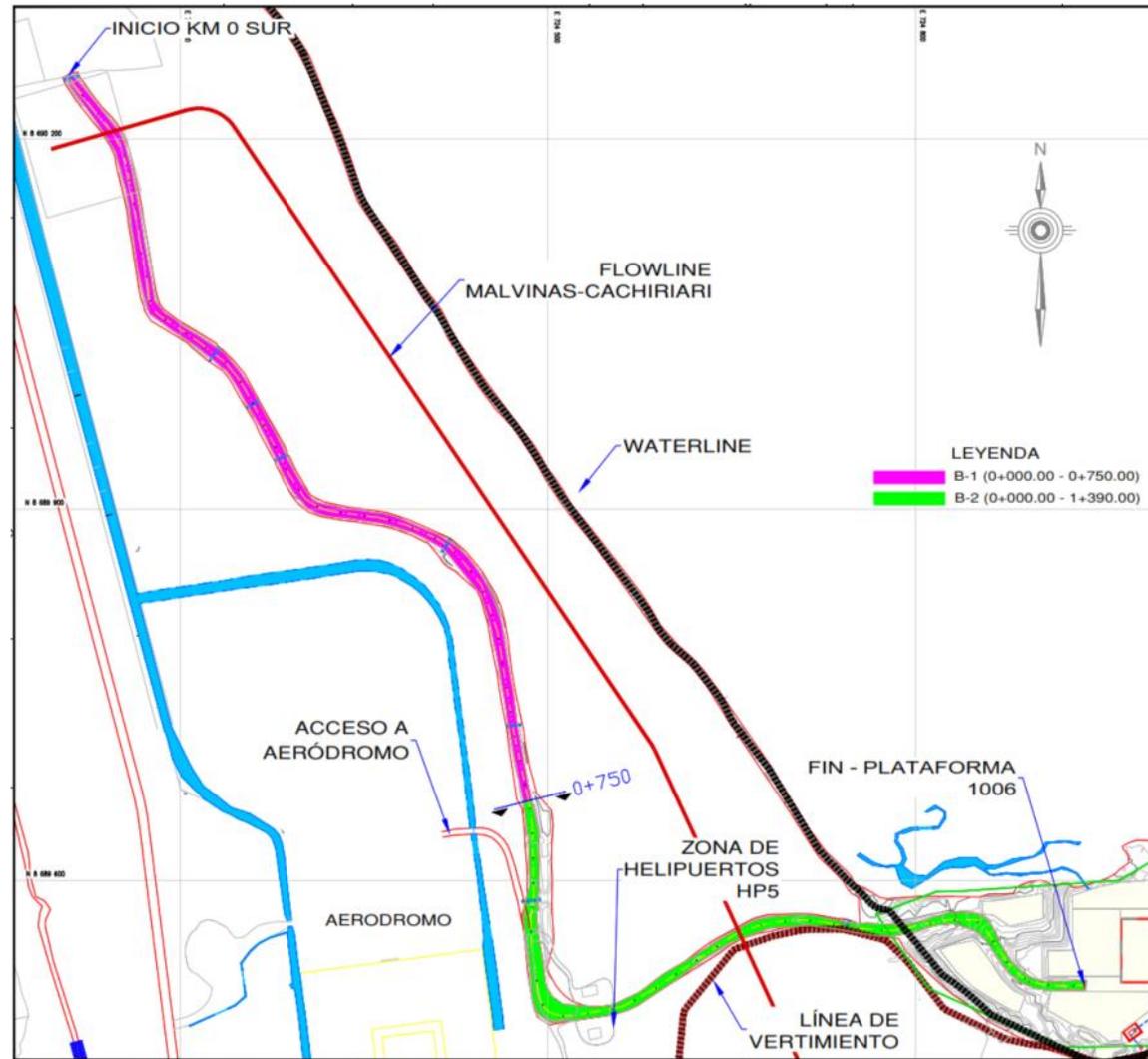
Montaje y Desmontaje de Pararrayo	Verificar las condiciones óptimas para el Montaje y Desmontaje de Pararrayo	Según Procedimiento / Especificación Técnica	Electricista / Supervisor de Obra/ Supervisor de Calidad	De acuerdo a avance de actividades	Indicados en Procedimientos	F, V	1. Procedimiento de Montaje y desmontaje de pararrayos	1. Montaje y Desmontaje de Pararrayos	E	A	R	R
-----------------------------------	---	--	--	------------------------------------	-----------------------------	------	--	---------------------------------------	---	---	---	---

Actividad:	Actividad de una disciplina (Civil, Estructural, Eléctrica, Mecánica, Piping, etc.) Ej.: Montaje Equipo mecánico
Verificación / Inspección	Sustento para la inspección o verificación (especificación, plano, etc.)
Requerimientos y Criterios de aceptación:	Según Especificación, Código o Norma
Responsable:	Por la ejecución de la actividad
Frecuencia:	Según Especificación, Código o Norma
Equipo:	Instrumento que se usa para realizar pruebas y/o ensayos cuya calibración debe estar vigente
Tipo de inspección:	F: Verificación registrada en protocolo, V: Verificación visual, E: Ensayo o prueba (documento emitido con los resultados)
Procedimiento de control:	Cómo se realiza la actividad de control (N° procedimiento)
Formato de inspección / Registro	Protocolo que evidencia el cumplimiento de la inspección y/o ensayo determinado
Alcance de la inspección:	Responsable por el correcto cumplimiento de las variables establecidas para la actividad E: Elabora, R: Revisa, A: Aprueba
Tipo de punto de inspección:	H: Punto de Detención, solo se puede realizar con la presencia de la inspección de Pluspetrol, No proceder sin previa autorización, W: Atestiguamiento, Previo aviso Pluspetrol podrá optar por presenciar o no el ensayo o prueba. R: Revisión de Documentación (Se revisa registros y resultados emitidos), M: Monitoreo, son inspecciones spot durante el desarrollo de la actividad.

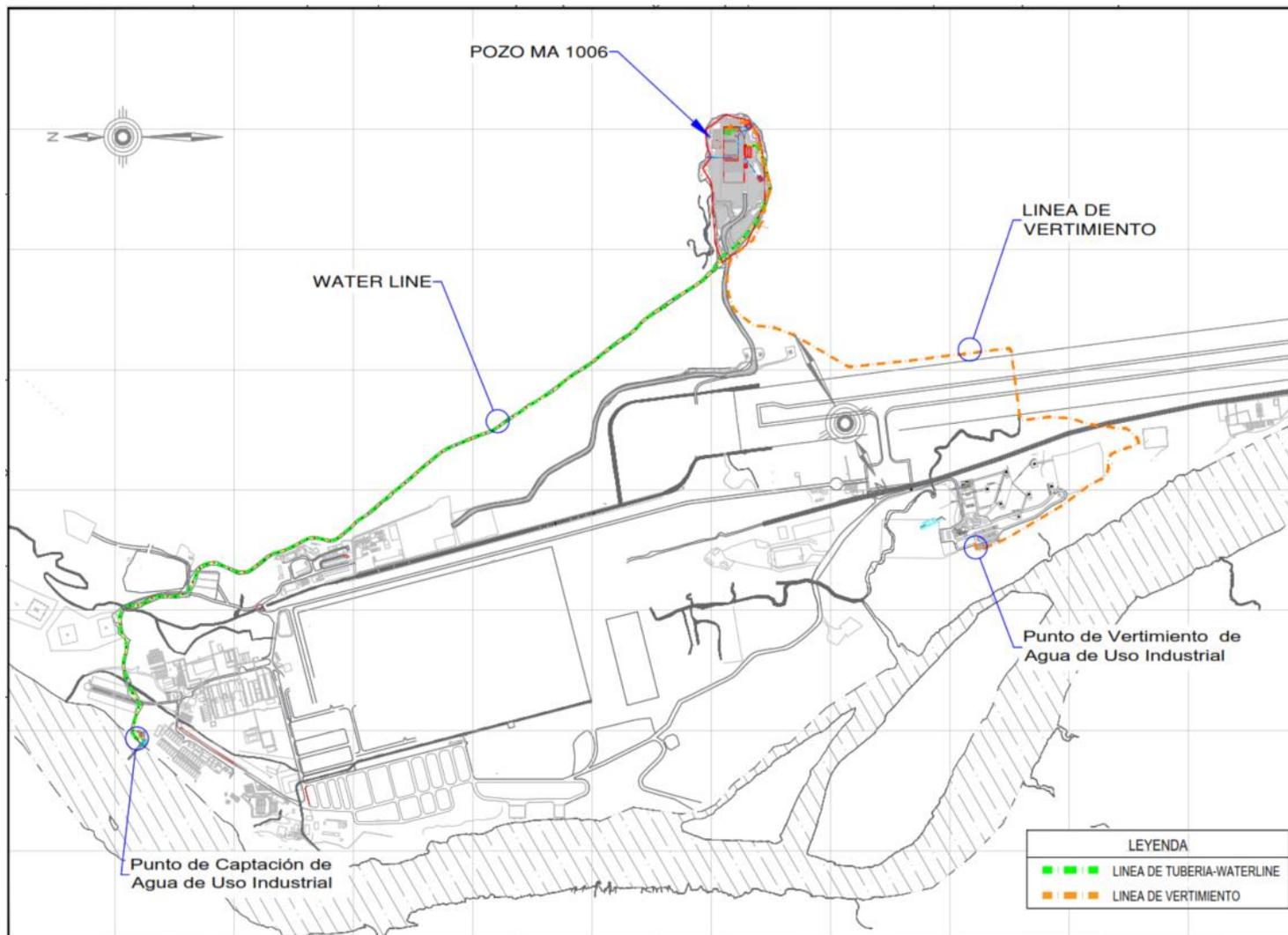
Anexo A.17. DIAGRAMA DE PARETO POR PAQUETES DE TRABAJO



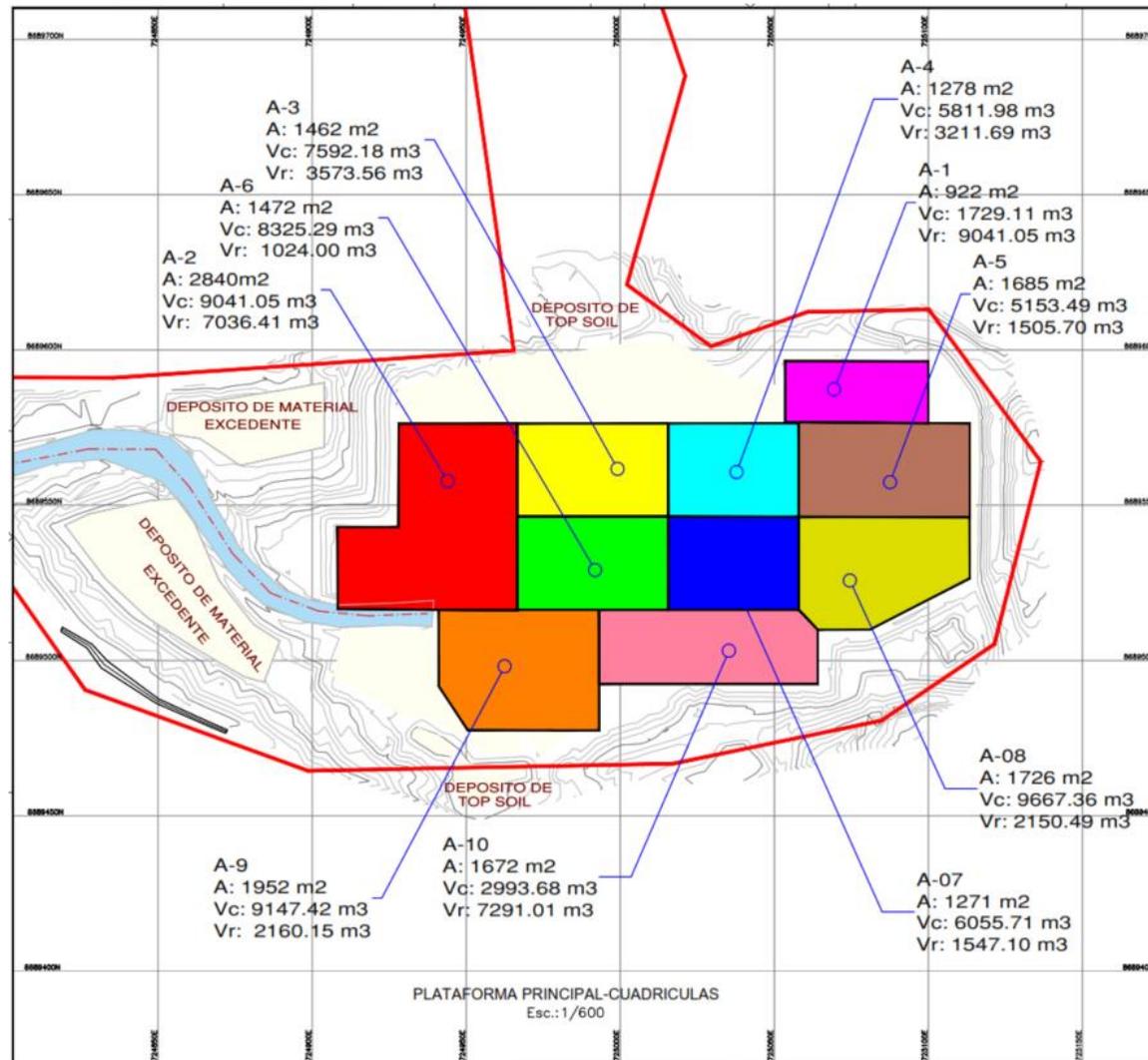
Anexo A.18. SECTORIZACIÓN DE ACCESO A LA PLATAFORMA



Anexo A.19. SECTORIZACIÓN DE LÍNEAS DE AGUA



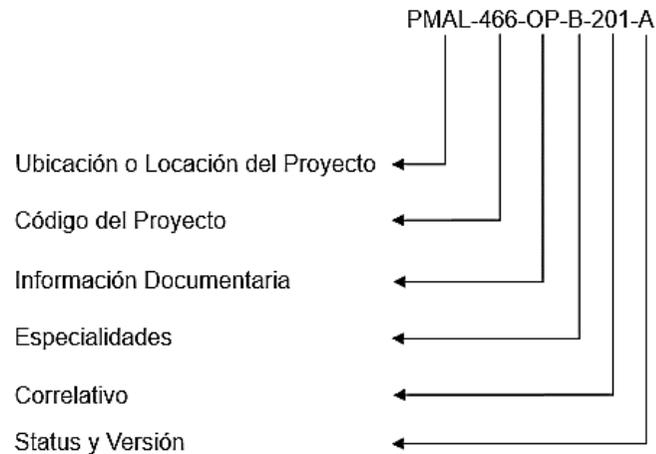
Anexo A.20. SECTORIZACIÓN EN PLATAFORMA



Anexo A.21. VOLÚMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS POR SECTOR – PLATAFORMA

VOLUMENES DE MOVIMIENTO DE SUELOS POR SECTOR- LOCACION POZO MA 1006 - INICIAL			
SECTOR	VOLUMEN DE CORTE (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	EXCEDENTE (m3)
A-1	1729.11	2356.68	-627.57
A-2	9041.05	7036.41	2004.64
A-3	7582.18	3573.56	4008.62
A-4	5811.98	3211.69	2600.29
A-5	5153.49	1505.70	3647.79
A-6	8325.29	1024.00	7301.29
A-7	6055.71	1547.10	4508.61
A-8	9667.36	2150.49	7516.87
A-9	9147.42	2160.15	6987.27
A-10	2993.68	7291.01	-4297.33
TOTAL	65507.27	31856.79	33650.48

Anexo A.22. Estructura de Codificación de la Información Documentaria



Descripción	Codificación	Detalle	
Ubicación o Locación del Proyecto	PMAL	Proyecto en Locación Malvinas	
Código del Proyecto	466	EPC Construcción Locación para Pozo de Inyección de Agua MA-1006 - Planta Malvinas	
Información Documentaria	OP	Procedimiento	
	MC	Memoria de calculo	
	IN	Instructivo	
	PC	Plan	
	IT	Informe	
	PL	Planos	
	GE	Generales	
	QI	Plan de Ensayo	
	SC	Cronograma	
	RS	Reporte Semanal	
	LI	Lista	
	HD	Hoja de Datos	
	ET	Especificaciones	
	WP	Especificación Procedimiento Soldadura	
WR	Registro De Calificación		
Especialidades	B	Civiles	
	M	Mecánicos	
	E	Eléctricos	
	C	Piping	
	S	Estructuras Metálicas	
	H	SSOMA	
	Q	Calidad	
	V	Precomisionado	
X	Generales		
Correlativo	N°≥201	Los correlativos de 001 al 200 son de uso exclusivo de PlusPetrol	
Status y Versión (Control de Cambios)	A, B, C, D, ... <i>Revisiones y Cambios No Aprobados</i>	Para Revisión Informativo	De INMAC a PPC
		Devuelto con Observaciones Visado con Observaciones	De PPC a INMAC
	0, 1, 2, 3, ... <i>Versiones y Cambios Aprobados</i>	Para Revisión	De INMAC a PPC
		Visado Visado para Construcción	De PPC a INMAC

Anexo A.23. TABLAS PARA EL TRANSPORTE DE CARGA PRIMARIO

Plazos referenciales (en días) para el transporte terrestre y fluvial según la temporada:

De	A	Vacante	Tránsito	Creciente
Pucallpa	Malvinas	90	75	45

Definición de la temporada y los meses en los que esta ocurre.

Temporada	De	A
Vacante	Junio	Setiembre
Tránsito	Octubre	Noviembre
Creciente	Diciembre	Marzo
Tránsito	Abril	Mayo

Peso (toneladas) y medidas máximas para transporte terrestre por bulto o paquete:

Vía	Largo	Ancho	Altura	Peso
Terrestre	12.00	2.50	2.60	28.0

Peso (toneladas) y medidas (metros) máximas para transporte fluvial para Motochatas según temporada por bulto o paquete.

Temporada	Largo	Ancho	Altura	Peso
Vacante	12.00	2.50	2.60	9.0
Tránsito	12.00	2.50	2.60	20.0
Creciente	12.00	2.50	2.60	28.0

Peso (toneladas) y Medidas (metros) máximas para transporte fluvial para Pongueros según temporada por bulto o paquete

Temporada	Largo	Ancho	Altura	Peso
Vacante	6.00	1.20	1.20	3.0
Tránsito	6.00	1.20	1.20	4.0

Anexo A.24. TABLAS PARA EL TRANSPORTE DE CARGA SECUNDARIO

Plazos de transporte según vía (días):

De	A	Vía	Días
Malvinas/Locación	Locación/Malvinas	Helitransportada	3

Nota: Siempre y cuando la carga este dentro de la planificación semanal de operaciones helitransportadas.

Peso (toneladas) y medidas (metros) máximos para transporte en helicóptero tipo MI.

Vía	Largo	Ancho	Altura	Peso TN
Aérea HP - MI	5.0	2.5	1.5	3.6
Aérea HP - MI	5m<X<7m	2.5	2.2	3.6

Nota: Pesos superiores a los expuestos NO podrán ser movilizados.

Anexo A.25. TABLAS PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAL PRIMARIO

Plazos de transporte según vía (días):

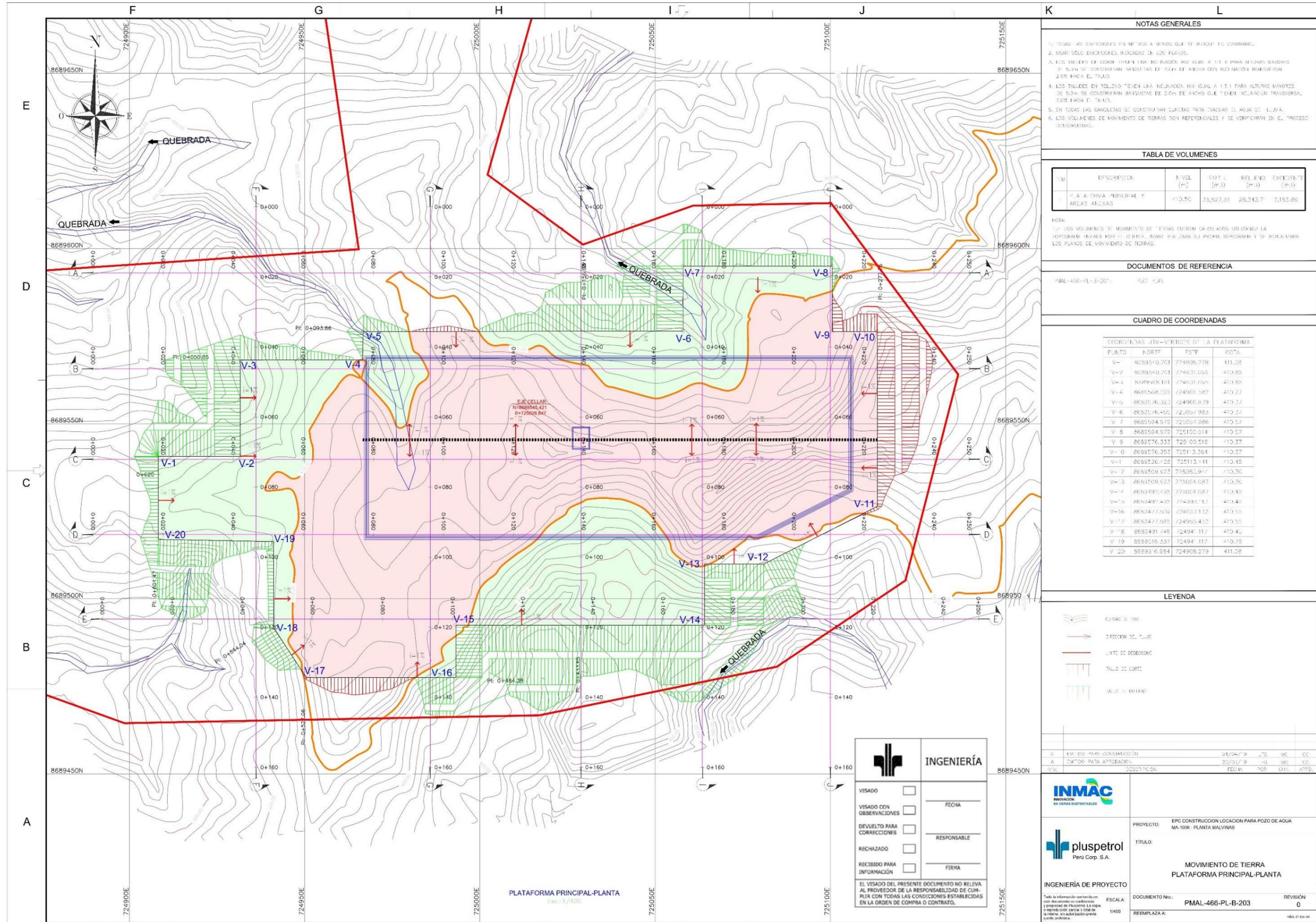
De	A	Vía	Semanal	Frecuencia
Lima/Malvinas	Malvinas/ Lima	Aérea	20 ida+20 vuelta	L a S
Pucallpa/Malvinas	Malvinas/Pucallpa	Aérea	05 ida +05 vuelta	L a S

Anexo A.26. TABLAS PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAL SECUNDARIO

Frecuencia de transporte secundario para el personal.

De	A	Vía	Frecuencia
Malvinas / Locación Remota	Malvinas / Locación Remota	Aérea/ Helicóptero	Lunes a Domingo

**Anexo A.27. PLANO DE PLANTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
MASIVO.**



NOTAS GENERALES

1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
2. USAR SÓLO DIRECCIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
3. EN LOS TALLERES DE SERRA Y EN LAS BOMBAS, LOS ROLLOS A 1:1 Y PARA ALTURAS MAYORES DE 5.0M SE CONSTRUIRÁN BANQUETAS DE 2.0M DE ANCHO CON INCLINACIÓN TRANSVERSAL 2.0% HACIA EL TALUD.
4. LOS TALLERES EN RELLENO TIENEN UNA INCLINADA HORIZONTAL A 1:1 PARA ALTURAS MAYORES DE 5.0M. SE CONSTRUIRÁN BANQUETAS DE 2.0M DE ANCHO QUE TENGAN INCLINACIÓN TRANSVERSAL 2.0% HACIA EL TALUD.
5. EN TODAS LAS BANQUETAS SE CONSTRUIRÁN CUNETAS PARA DUCAR EL AGUA DE LUBRICA.
6. LOS VOLUMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS SON REFERENCIALES Y SE VERIFICARÁN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

TABLA DE VOLUMENES

ITEM	DESCRIPCION	N. VOL. (m ³)	CUT L. (m ³)	RELLENO (m ³)	EXCEDENTE (m ³)
1	PLATAFORMA PRINCIPAL Y ARCAS AUXILIAS	410.50	35,527.51	28,343.7	7,183.80

NOTA:
LOS VOLUMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS ENTREN SE CALCULAN UTILIZANDO LA TOPOGRAFIA FUENTE DEL DISEÑO. SE DEBE HACER SU PROPIA VERIFICACION Y SE AGRADECE LA COLABORACION DE LOS PLANOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

PMAL-466-PL-B-203	PLD PLD
-------------------	---------

CUADRO DE COORDENADAS

COORDENADAS UTM-VERTICES DE LA PLATAFORMA

PUNTO	EAST	NORTH	DATA
V-1	8689540.701	774906.778	411.38
V-2	8689540.701	774931.055	410.85
V-3	8689568.181	774931.055	410.85
V-4	8689568.225	774906.587	410.27
V-5	8689568.225	774906.639	410.37
V-6	8689568.225	774906.686	410.37
V-7	8689594.579	775007.886	410.57
V-8	8689594.579	775100.514	410.57
V-9	8689576.333	775000.518	410.37
V-10	8689576.333	775113.364	410.37
V-11	8689526.728	775113.441	410.45
V-12	8689526.728	775080.977	410.36
V-13	8689526.728	775084.087	410.36
V-14	8689497.435	775084.087	410.40
V-15	8689497.435	774985.711	410.40
V-16	8689477.539	774931.532	410.55
V-17	8689477.539	774900.432	410.55
V-18	8689491.745	774941.117	410.46
V-19	8689516.337	774941.117	410.75
V-20	8689568.225	774906.279	411.02

LEYENDA

- CURVAS DE NIVEL
- DIRECCION DEL TALUD
- LÍNEA DE DESBORDO
- TALUD DE CORTE
- TALUD EXTERNO

INGENIERÍA	01/04/19	20	100	CC
PROYECTO:	EPC CONSTRUCCION LOCACION PARA POZO DE AGUA MA-1006 - PLANTA MALVINAS	02/03/19	10	50
TÍTULO:	MOVIMIENTO DE TIERRA PLATAFORMA PRINCIPAL-PLANTA	FECHA:	FOR	CHL

INGENIERÍA DE PROYECTO

INMAC INNOVACION EN OBRAS SUSTENTABLES

pluspetrol Perú Corp. S.A.

DOCUMENTO No: PMAL-466-PL-B-203 REVISIÓN: 0

REEMPLAZA A: 466.01.04.01

INGENIERÍA

VISADO

VISADO CON OBSERVACIONES

DEVUELTO PARA CORRECCIONES

RECHAZADO

RECIBIDO PARA INFORMACION

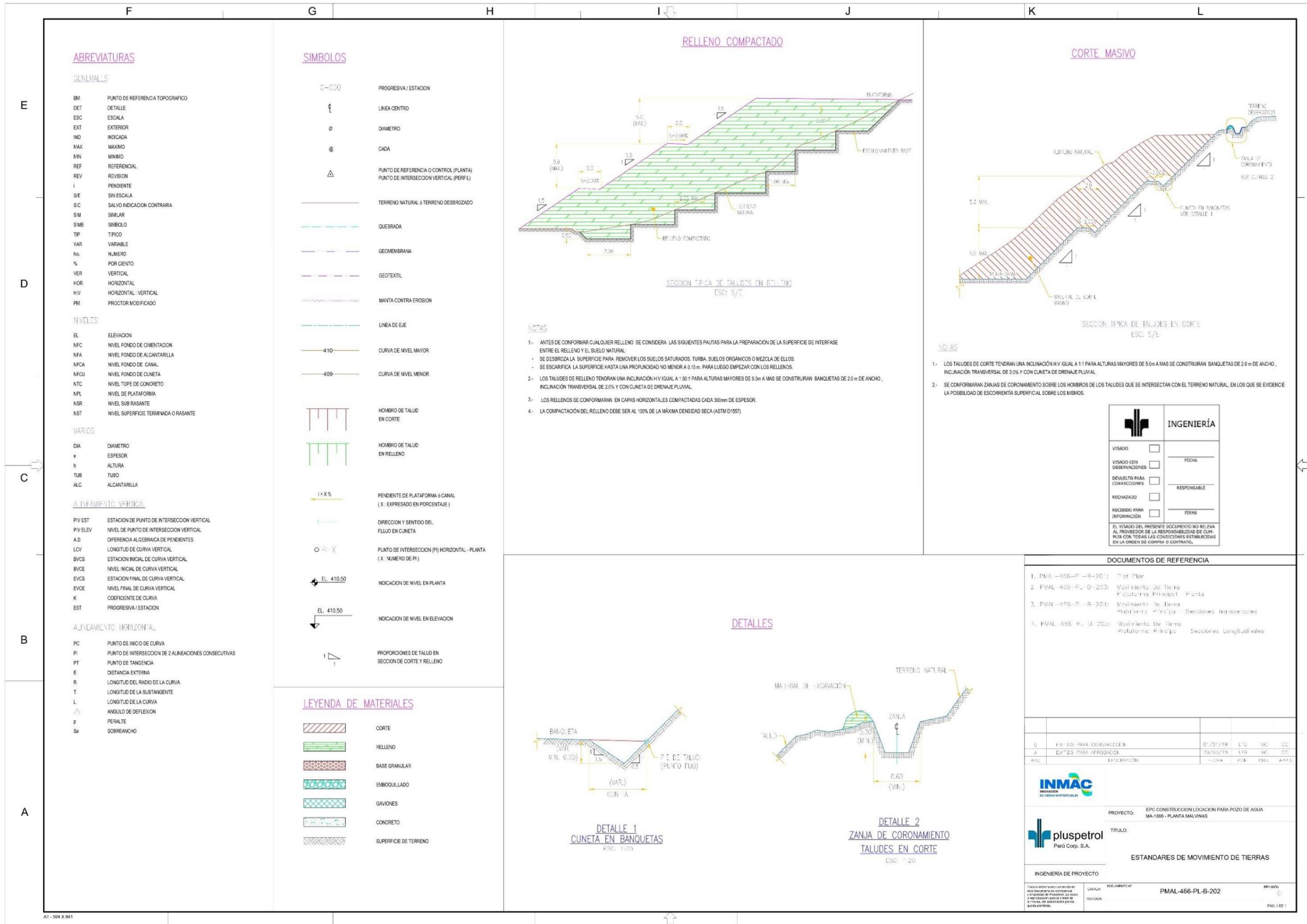
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.

FECHA

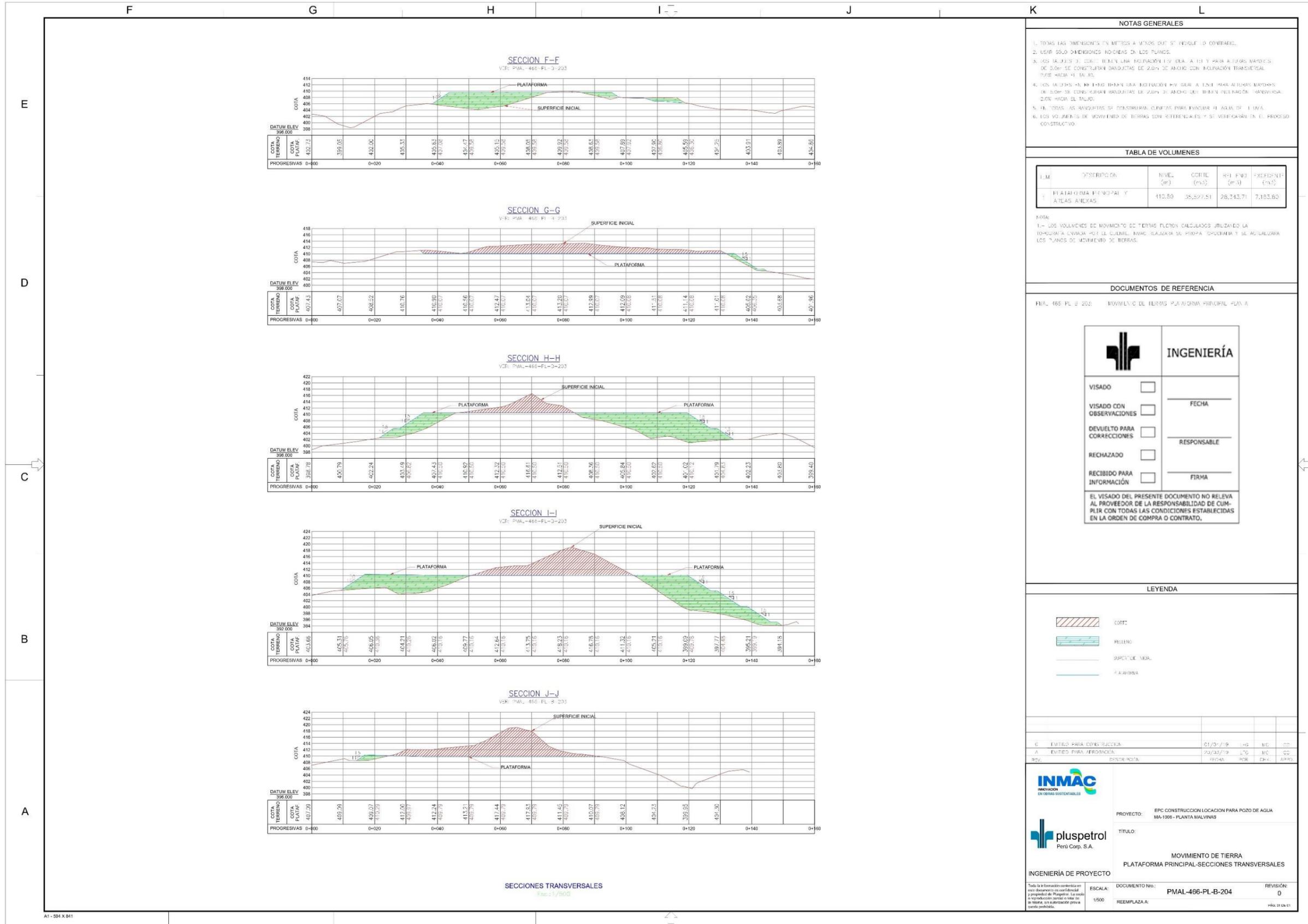
RESPONSABLE

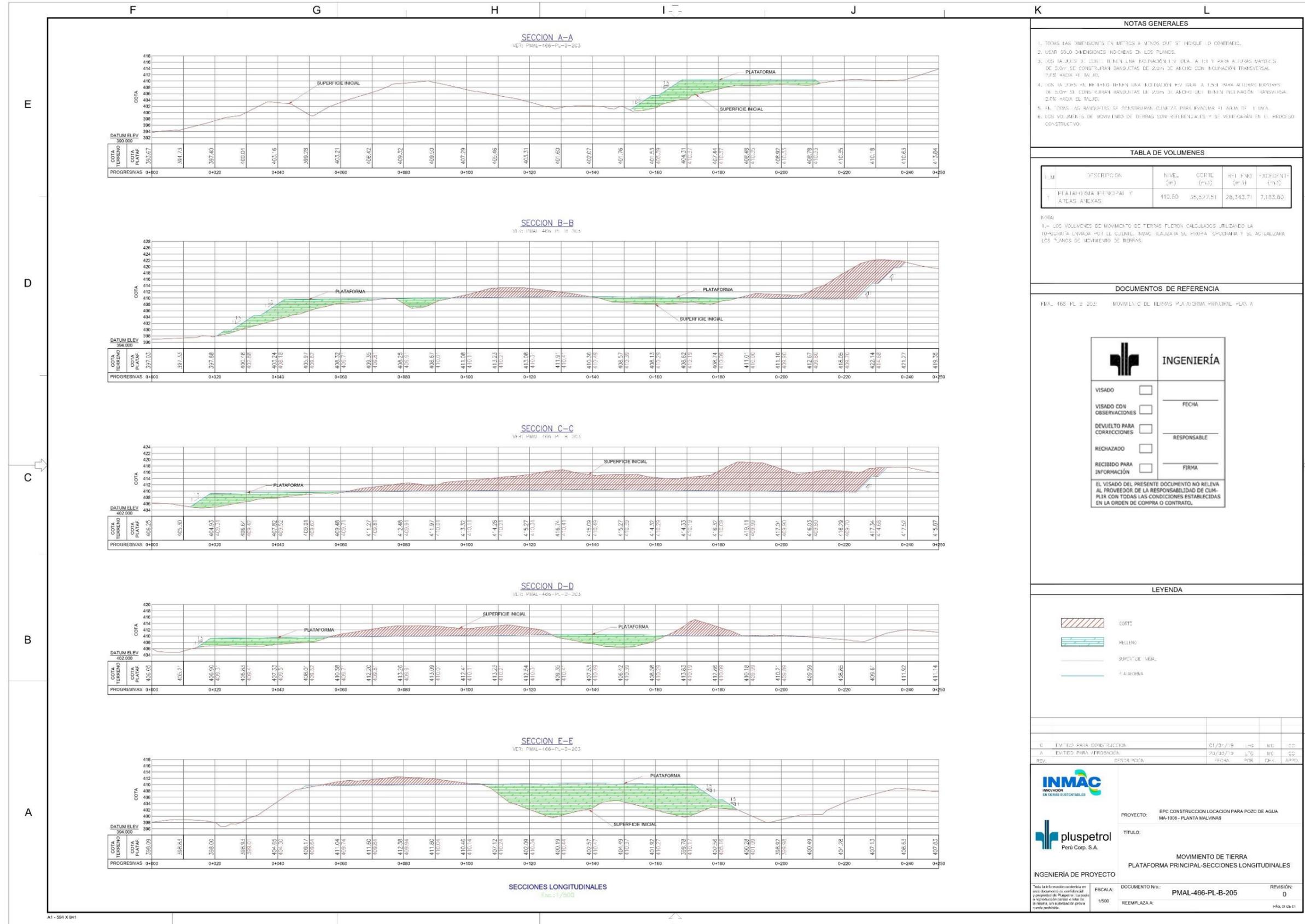
FIRMA

Anexo A.28. ESTÁNDARES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



Anexo A.29. SECCIONES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES DE LA PLATAFORMA





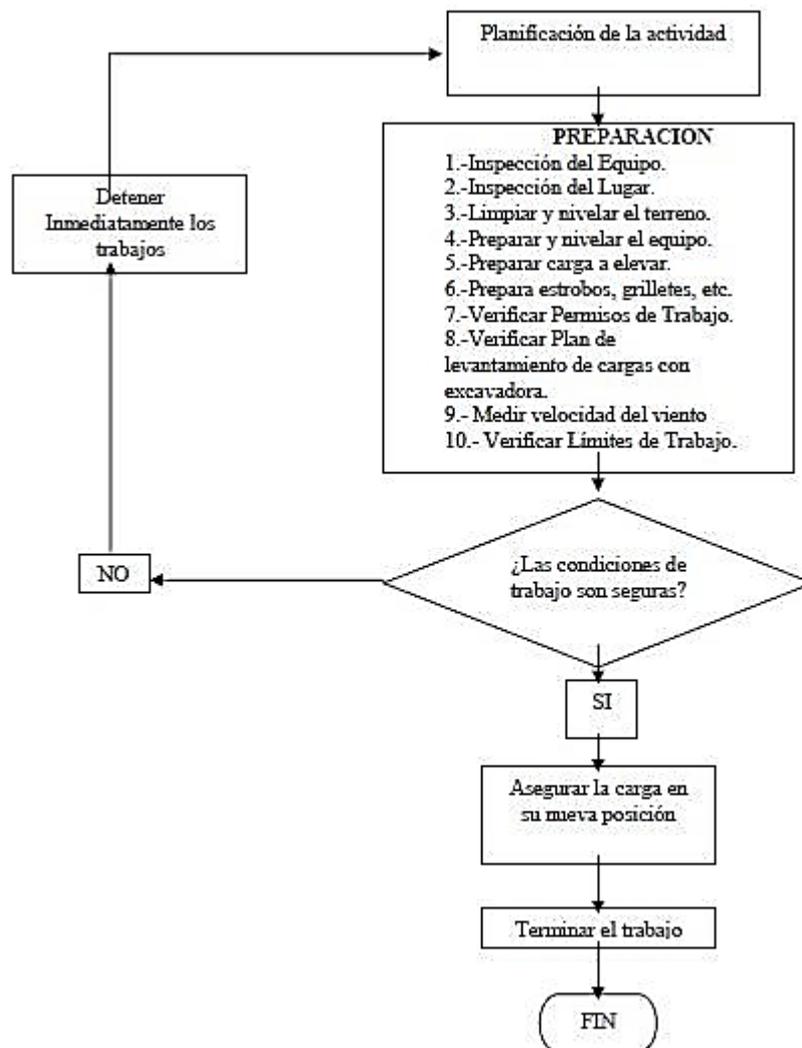
Anexo A.30. LISTA DE EQUIPOS PARA LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO MA-1006

ID	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	UND	IMAGEN DEL EQUIPO	PROCEDENCIA
1	RETRO EXCAVADORA	KOMATSU	WB93R-5E0	1		ALQUILADA
		CAT	416E	1		PROPIA
2	AUTO HORMIGONERA	DIECI	F700	1		PROPIA
3	EXCAVADORA	DOOSAN	DX140LC	1		ALQUILADA
		CAT	329	1		ALQUILADA
		CAT	320	2		ALQUILADA

4	TRACTOR	CAT	D6T XL	1		ALQUILADA
		CAT	D6T	1		ALQUILADA
5	VOLQUETE	ACTROS	3344K	1		PROPIO
		SCANIA	G440	3		ALQUILADA
6	RODILLO	CAT	CS54B	1		ALQUILADA
		BOMAG	BW 211d-40	1		PROPIA

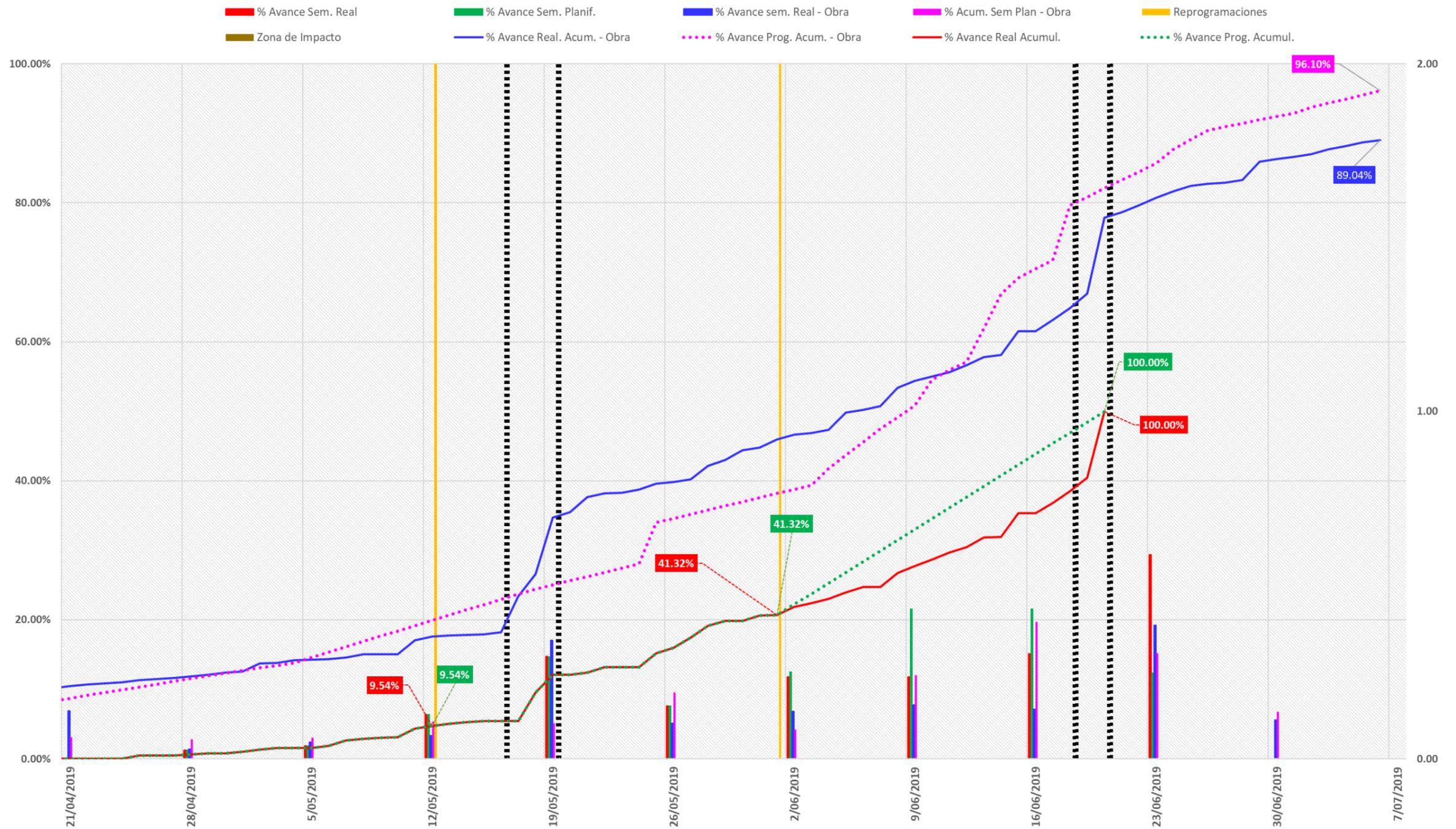
7	MINI CARGADOR	KOMATSU	SK820	1		PROPIA
		CAT	226B	1		ALQUILADA

Anexo A.31. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE IZAJE.

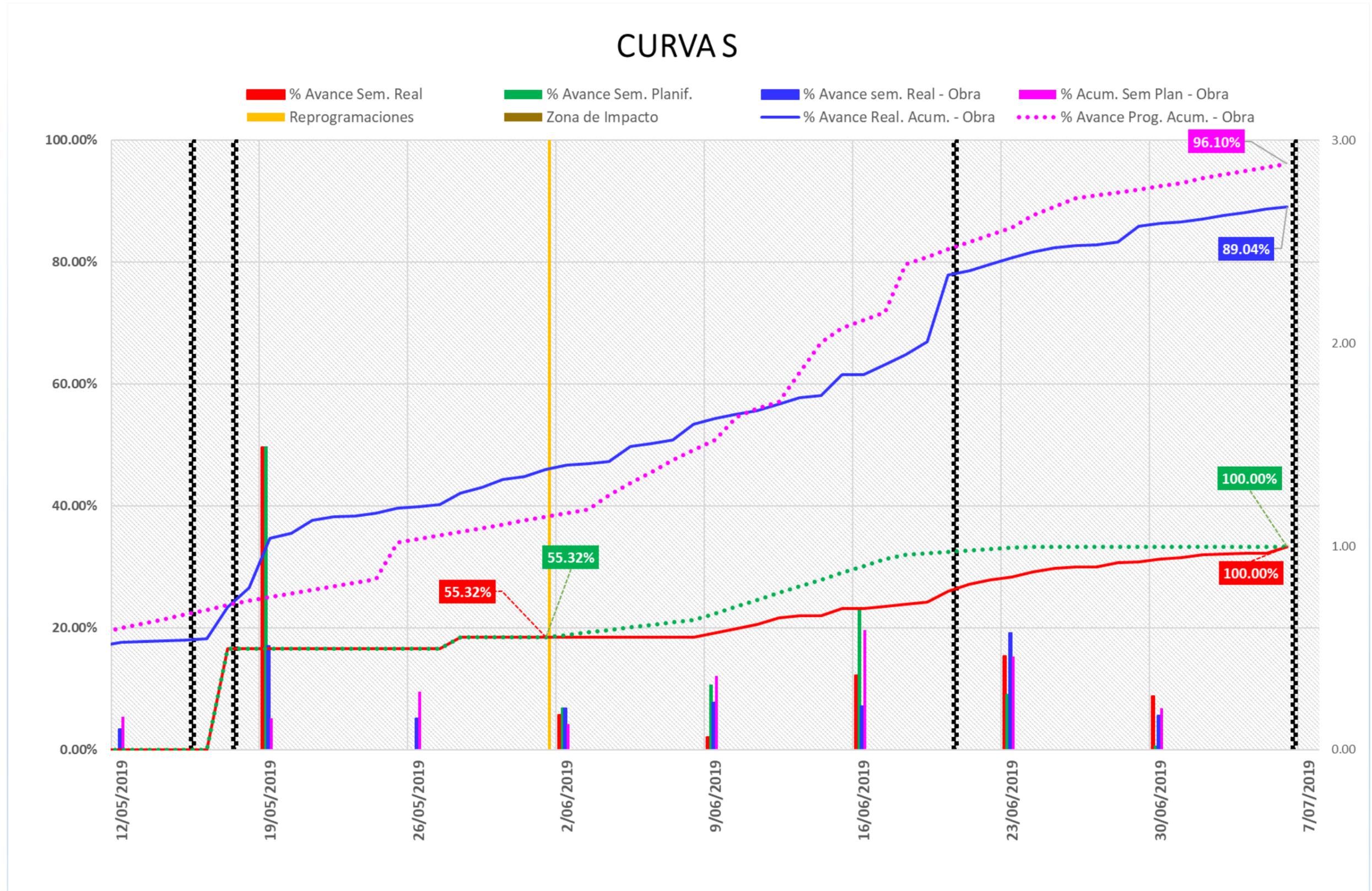


Anexo A.32. ANÁLISIS DE CURVA S – PROYECTO VS RELLENO MASIVO

CURVAS



Anexo A.33. ANÁLISIS DE CURVA S – PROYECTO VS WATERLINE PARA DRILLING



Anexo A.34. GRAFICA DE CANTIDAD DE CAPAS LIBERADAS POR TURNO



Anexo A.35. GRAFICA DE CANTIDAD DE DEFECTOS REPORTADOS – MOV. TIERRAS MASIVO



Anexo A.36. PLANTILLA DE PROTOCOLO DE CALIDAD DE SOLDADURA A TOPE

		PROTOCOLO DE SOLDADURA A TOPE										Código :	PMAL-466-OP-B-224-Prot 003
												Revisión :	3
												Fecha :	3/07/2019
Proyecto:					Enterrado <input type="checkbox"/>			Material:					
Cliente:					Aereo/superficie <input type="checkbox"/>			Maquina:		Modelo :			
Instalador:			Nombre del Soldador:				Maquina N°		Año Fabricación:				
N° soldadura	Fecha	tubo DN x e (mm)	Temperatura placa °C min/max	Tiempo de calentamiento (T2) min o seg	Tiempo retirar Placa (T3) min o seg	Tiempo de enfriamiento Bajo Presión (T5) S	Temperatura Ambiental °C	N° Código		Hora de Inicio de calentamiento de Placa	Hora Final de enfriamiento de la pega	Observaciones	
								Clima	Medidas Preventivas				
Clima 1.soleado 2. seco 3.Lluvia o Nieve 4. Viento 5. Nublado *indicar en caso de varias condiciones, ejemplo 3,4, Lluvia y viento								Medidas Preventivas : 1.Ninguna 2. Paraguas 3.Tienda 4. Calefacción					
Soldador			Supervisor Campo				Supervisor Calidad			Cliente			
Nombre:			Nombre:				Nombre:			Nombre:			
Fecha:			Fecha:				Fecha:			Fecha:			
Firma			Firma				Firma			Firma			

Anexo A.37. MATRIZ DE REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

Ítem	Lecciones Aprendidas de la Etapa Constructiva						
	Área	Título	Situación Presentada	Causa	Acciones tomadas	Lección aprendida	Propuesta de solución
1	Producción	Transporte de Agregados	Ciclos de viaje de transporte de agregados de planta hacia punto de obra, variables y de larga duración.	Dado que el ingreso a la plataforma era por el aeródromo de la planta de gas, el ingreso de vehículos a la plataforma de vuelo era restringido.	Transporte de agregados se realizó en horario nocturno	Debido a los vuelos de carga y/o comerciales generan que el acceso a la plataforma fuera restringido por lo que afectaba las partidas que requerían acarreo de agregados.	Realizar un análisis de riesgo de las situaciones adversas y/o colindantes que pueden afectar la obra. Realizar el traslado de agregados en horario nocturno (horario sin vuelos).
2	Producción	Uso de Madera	Excesivos restos de troncos producto de la tala del área de la locación.	Ubicación del Proyecto en Selva Virgen de Alta Vegetación	Reutilizar los restos arbóreos para la fabricación de elementos aprovechables en trabajos de control de erosión y encofrados de concreto, tales como listones y tablas.	Debido a la intervención en zona de selva virgen, se produjo una excesiva cantidad de troncos como residuos de las actividades de tala, lo cual incrementaba las actividades de eliminación.	Reutilizar el material arbóreo producido por la tala en actividades de obra. Habilitación de Taller de carpintería para la fabricación de dichos elementos.
3	Producción	Concreto preparado en obra. (Uso Concrelista)	Negativa de Facilitar agregados para la producción de concreto y/o tiempos de despacho elevados.	El uso de material zarandeado del tipo global menor a 2", dadas las diferentes obras y actividades de mantenimiento desarrolladas la planta era escaso y estaba priorizado para las actividades de planta -	Fabricar una zaranda para seleccionar el agregado global en la zona de acopio de la planta e incrementar equipos para dicha actividad.	Debido a que se decidió que el agregado sea proporcionado por el Cliente, se tuvo q adaptar las necesidades a las prioridades de despacho de dicha planta, generando retrasos y gastos no contemplados en la producción de concreto,	Dado que los volúmenes de concreto son menores, es recomendable el uso de Concrelista a fin mejorar el control y calidad del agregado y evitar dependencias que generen retrasos en las actividades.
4	Producción	Concreto pobre estabilizante	Deslizamientos de paredes de taludes de tierra en canales exteriores.	Lluvias saturaban los canales de tierra exteriores produciendo deslizamientos	Se realizo un vaciado de concreto pobre a fin de estabilizar los taludes del canal exterior.	Fuertes Lluvias provocaron que los taludes de los canales se saturen y produzcan deslizamiento y reconfiguraciones constantes de los mismos, generando retrabajos.	Estabilización con concreto pobre de tipo solado y recubrimiento con geomembrana.

5	Producción	Dren Frances	Excesivo uso de agregados y materiales para la conformación de Drenes, genera dificultades para el traslado y abastecimiento de agregados.	El diseño típico requirió de gran cantidad de agregados para la conformación.	Negativa del área de gerencia a cambiar los diseños.	El diseño típico de los canales del dren francés tipo salchicha, acarreo un excesivo traslado de agregados y materiales lo cual, debido a lo inaccesible de los puntos de instalación, género que las actividades duren más de lo previsto.	Cambio del diseño típico del dren francés tipo salchicha por el ducto con tubería corrugada de HDPE perforada.
6	Producción	Cruce de Flowline	Cruce de flowlines de alta presión no contemplados en el proyecto imposibilitó el acceso de maquinaria pesada a la zona de trabajo.	No se identificó los cruces de los flowlines dentro de la ingeniería básica ni de la de detalle.	Elaboración de propuesta para el cruce del flowlines en construcción y en funcionamiento.	La nula identificación de los cruces de los flowlines en construcción y en funcionamiento, afectaron el ingreso de maquinaria pesada debido a los requisitos de aprobación para el cruce de dichas maquinarias, esto genero un retraso en el inicio de las actividades de movimiento de tierras.	Análisis de riesgos de las condiciones de trabajo, proyectos y/o edificaciones aledañas, así como identificación de las afectaciones directa e indirecta por el proyecto.
7	Producción	Material de Préstamo (Alta Humedad y Plasticidad)	Material de corte contiene mucha humedad y finos muy plásticos, no permiten lograr las especificaciones deseadas	Típico material de corte en zonas de selva.	Mezcla con cemento para reducir la humedad, Ensayo de probetas para determinar dosificación. Metrado de Bolsas de Cemento a requerir para el Volumen de Relleno estimado. Requerimiento de Cemento.	Debido a las condiciones naturales del material de corte y dado la imposibilidad de buscar canteras y/u otro material para el relleno de mayor eficiencia, se optó por usar mezclas de suelo cemento, lo cual genero incremento de los costos y proceso constructivo.	Implementación suelo cemento para estabilización del suelo. Negociación el pago por recursos con el cliente del cemento a utilizar. Mezclado en seco a fin de no incrementar más los costos y tiempos de cada actividad.
8	Producción	Turno Noche	Retrasos en las actividades de movimiento de tierras.	Estrato de arena saturada no apta conformación de plataforma, incremento actividades de corte y relleno.	Implementación de Turno Noche solo para actividades de movimiento de tierras, corte, acarreo y relleno controlado.	Se encontró un estrato de arena saturada de grandes dimensiones, no identificadas en los estudios de suelos, esta arena debió ser retirada y eliminada, lo cual no formaba parte del proyecto por tanto incremento los trabajos de movimiento de tierras (corte, transporte y relleno), lo cual incremento la duración de dichas actividades, pateando la fecha de fin del proyecto.	Trabajos de movimiento de tierras, con buenas condiciones de iluminación pueden desarrollarse a doble turno permitiendo un crashing de las actividades, el equipo del turno noche logro el 50% del rendimiento del equipo de turno día en condiciones limitadas, mayores luminarias hubiera permitido maximizar la oportunidad.

9	Producción	Reducción de la Cota de Diseño	Retrasos en las actividades de movimiento de tierras.	Estrato de arena saturada no apta conformación de plataforma, incremento actividades de corte y relleno.	Reducción de la cota de diseño.	Se encontró un estrato de arena saturada de grandes dimensiones, no identificadas en los estudios de suelos, esta arena debió ser retirada y eliminada, lo cual no formaba parte del proyecto por tanto incremento los trabajos de movimiento de tierras (corte, transporte y relleno), incrementando la duración de dichas actividades, pateando la fecha de fin del proyecto.	La reducción de la cota de diseño es una salida que debe ser evaluada dado que los trabajos de corte y eliminación tienen mayor rendimiento que los de relleno y no necesitan ser liberados.
10	Construcción	Grado de Compactación	Ciclos de Rodillo elevados para alcanzar 100% de grado de compactación	Pliego de Contratación exige el porcentaje del grado de compactación del 100%	Mezcla con Cemento y Cal para reducir la humedad y reducir los ciclos de rodillo.	Para el material caracterizado se requiere un % de compactación del 90% según norma, la negativa del cliente a reducir dicho % genera elevados ciclos de rodillo retrasando los trabajos de relleno controlado.	Negociar en las condiciones técnicas, el cumplimiento de la normativa peruana vigente.
11	Producción	Cantidad de Rodillos	El avance de las actividades lo determina las actividades de relleno masivo controlado	Ciclos de compactación elevado, actividades de corte masivo y acarreo con mayor rendimiento.	Implementar Turno Noche e informe técnico para la reducción del % de Compactación	Los elevados ciclos de compactación para alcanzar el 100% retrasan las actividades de corte y relleno masivo	Contar con un mayor número de equipos de compactación en campo. Mínimo 2 Dentados y 1 Liso como mínimo.
12	Producción	Protección de Acopios	Las lluvias afectaban la humedad de los acopios de agregado para relleno.	Zona con alta intensidad de precipitación	Implementar brigada de tapiado de agregados de acopio con toldos	Las lluvias incrementaban la humedad de los acopios de agregado generando retrabajos en el aireado del material para el secado, retrasando las actividades de relleno masivo	Destinar brigadas de tapiado de material para su acción inmediata ante la presencia de lluvias, contar con un mínimo de 5 a 10 lonas o toldos para cubrir los agregados
13	Producción	Abastecimiento de Combustible	El retraso en el abastecimiento de combustible.	Traslados desde estación de combustible desde Planta hasta punto de obra insuficientes.	Se habilitó una subestación de combustible dentro de obra conformada por 02 Tanques de 2000 gal. c/u.	Debido a que el surtidor de combustible del Cliente se encontraba a una distancia de más de 2.5 km. del punto de obra, la recarga de combustible a los equipos era lenta, esto afecto el rendimiento inicial de las actividades.	Instalar una Subestación de combustible en el punto de obra, inc. caseta, pit de combustible tanques de almacenamiento, surtidor y contometro. La capacidad de almacenamiento deberá permitir la ejecución de trabajos por 07 días.

14	Producción	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Para de Equipos por Falta de Repuestos Comunes	Desperfecto de Equipos	Se contrato un personal Mecánico para dar mantenimiento preventivo a los equipos y se le solicito el requerimiento del Mecánico correspondiente a repuestos comunes de equipos de línea amarilla (Mangueras, bujías, filtros, grasa, etc.)	Debido a las condiciones de accesibilidad de la zona un desperfecto de un equipo puede tenerlo en para por más de una semana, retrasando las actividades programadas.	Contar con un mecánico en obra y tener repuestos comunes de equipos de línea amarilla.
15	Construcción	Flujo de Aprobación de Documentos para Construcción	Se evidenció que el flujo de aprobación de documentos entre equipo de ingeniería in-house en lima y la supervisión, es lento y tiene tiempos muertos.	Condiciones Climáticas adversas, bajo seguimiento de los documentos pendientes, diferentes regímenes de trabajo de los equipos de campo y lima.	Mover al equipo de Diseño e Ingeniería in-house de Lima hacia el Campamento Malvinas. Actualizar el Log Documentario de manera diaria.	Las condiciones climáticas adversas y la diferencia entre los regímenes laborales del trabajo, al tener horarios y días de trabajo diferenciados, así mismo al caerse la señal de comunicación, generaron tiempos muertos y retrasos en la aprobación de documentos dado que las reuniones se interrumpían, y no había avances por parte del equipo de lima los días sábados y domingos	Mover al Equipo de Diseño e Ingeniería al Campamento Malvinas. Se Actualizo el Log Documentario de manera diaria con el objetivo de saber los documentos que aprobados listos para construcción y los pendientes.
Otras Lecciones Aprendidas Operativas							
16	Producción y Medio Ambiente	Informe Forestal y Permiso de Tala	Retrasos en el Inicio de las Actividades de Movimiento de Tierras	Retraso en la aprobación del permiso de tala.	Inicio de la Tala Progresiva a Riesgo del Contratista, Inicio de tala de arbustos de menos de 10 cm de espesor, menos de 20 cm de espesor, así sucesivamente hasta los 50 cm, los árboles mayores a 50 cm no fueron talados, hasta la aprobación del permiso de tala. Se utilizo el criterio forestal para dejar en pie los árboles q podrían solicitar una reubicación.	Ingreso tardío a campo del ingeniero forestal, retrasos en la aprobación del permiso de tala, que ocasionaron retrasos en los trabajos de movimiento de tierras.	El equipo forestal y de avanzada, debe ingresar a campo posterior a la KOM, junto con el equipo de reconocimiento para agilizar los trabajos de desmalezado y el informe forestal que permita la aprobación del permiso de tala.
17	Costos	Personal Local	Contratación de Personal Local para Actividades Menores	No resulta rentable movilizar un personal de lima para realizar trabajos de excavación manual, vigía, manejo de residuos, ayudante.	Personal Local tiene menos restricciones para el ingreso a trabajar, dar preferencia sobre el personal de lima para personal de tipo mano de obra no calificada.	Restricciones de acceso y políticas de inducción, vacunación y gestión de vuelos retrasa el ingreso de la mano de obra, por ende, la obra	Dar preferencia a la mano de obra local como mano de obra no calificada, tienen registro de vacunación vigente y no ingresan por vuelo.

18	Oficina Técnica	Aprobación de Valorizaciones	Tiempos de entrega y presentación de valorizaciones fuera de fecha	Cierre de Metrados Ejecutados y Regularización de Protocolos de Calidad	Cierre de Metrados de Manera Semanal y de Protocolos de Calidad	Debido a la acumulación de sustentos de Metrados y dejar esta actividad únicamente para los últimos días del mes generó que retrasos en la entrega de valorizaciones. Debido a los distintos frentes y/o turnos de trabajo para liberación de actividades, y al tener personal de supervisión de especialidad reducido, así como de dejar esta actividad relegada se generó retrasos para su presentación como sustento en las valorizaciones del mes.	Se decidió realizar la conciliación de metrados de manera semanal entre la supervisión y la contratista, de la misma manera con los protocolos de calidad se tomó la decisión que estos deberían realizarse y llevarse a cabo todos los días de obra, independiente de la atención oportuna por parte de la supervisión quedando como obligación de la contratista la presentación diaria y/o semanal como máximo de estos documentos.
19	Administración de Contratos	Cierre Administrativo y Financiero del Proyecto	Se evidenció que a falta de 30 días para la culminación estimada del proyecto los documentos tanto para el cierre administrativo, financiero y comercial no tenían avance.	Falta de personal para asignar dicha responsabilidad	Ingreso de un equipo de Cierre de Proyecto (Ing. Costos, Calidad, Seguridad y Logístico)	Debido al incremento de los frentes y/o turnos de trabajo, no se incitación con las actividades programadas propias del cierre del proyecto, por lo que se generaron retrasos para el inicio del mismo.	Se decidió realizar el incremento de personal mediante el ingreso del equipo de cierre de proyecto conformado por (Ing. Costos, Calidad, Seguridad y un profesional logístico)
20	Logística	Movilización	Retraso en la llegada de la maquinaria pesada a pie de obra para el inicio de actividades.	Ejecución del proyecto en la temporada seca, los niveles del río no eran los adecuados para el ingreso de embarcaciones fluviales para el traslado de maquinaria proveniente de lima.	Alquiler de equipos a contratistas ubicadas dentro de la planta Malvinas, scouting de equipos y maquinaria pesada en distrito de MEGANTONI.	Debido a que el proyecto se ejecutó en temporada seca, el ingreso de embarcaciones fluviales para el traslado de maquinaria era casi nula, esto genero un retraso en el inicio de las actividades	Se decidió negociar con las contratistas que contaban con equipos en stand by a desmovilizar el alquiler de los mismos, se realizó un scouting de maquina en el distrito de MEGANTONI. Se repararon y desarmaron equipos de otro proyecto en la que la Contratista formaba parte y se volaron vía helicóptero a si el punto de obra.
21	Logística	Desmovilización	Retraso en la desmovilización de equipos, incremento de costos de stand by.	Ejecución del proyecto en la temporada seca, los niveles del río no eran los adecuados para la salida y/o llegada de embarcaciones fluviales para el traslado de maquinaria proveniente de lima y/o hacia lima.	Subarrendamiento interno a empresas con trabajos en la planta de gas.	Debido a que el proyecto se ejecutó en temporada seca, el ingreso y/o salida de embarcaciones fluviales para el traslado de maquinaria era casi nula, esto genero un retraso la desmovilización de equipos rentados por lo incremento los costos esperados del proyecto.	Programa la desmovilización de los equipos provenientes de lima, con un plazo de anticipación de un mes del fin de obra estimado, priorizar la permanencia en obra de los equipos sub arrendados dentro del planta de gas o distrito de MEGANTONI.
22	Control de Proyectos	Análisis de Riesgos	Nula evaluación de los peligros potenciales y consecuencias del proyecto.	Falta de equipo sólido en gestión de proyectos y apoyo de la gerencia.	Soluciones bajo la marcha.	La nula identificación de los peligros, riesgos y/u oportunidades, genero no tener respuesta ante las eventualidades suscitadas en el proyecto, lo cual género en muchos casos retrasos, retrabajos y/o tiempos muertos.	Realizar un análisis de riesgo que permita identificar, los peligros, riesgos y oportunidades a fin de poder dar respuesta efectiva ante estos y maximizar las oportunidades. Capacita al equipo de dirección de proyecto en la importancia de esta herramienta de gestión.

Anexo A.38. PROCEDIMIENTOS PARA EL DISEÑO E INGENIERÍA DURANTE EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Anexo A.38.1. Ingeniería Detalle/Constructiva

Como parte de esta etapa se realizó un análisis de consistencia de la ingeniería básica y de toda la documentación técnica y estudios de la zona proporcionados por el cliente, acompañado de una rigurosa inspección en campo de las condiciones existentes.

Seguido a esto se realizó una matriz de control documentario “Log Documentario” dividido en 09 grupos de procesos principales asociados a las especialidades de trabajo del proyecto tales como:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Civiles | <input type="checkbox"/> SSOMA |
| <input type="checkbox"/> Mecánicos | <input type="checkbox"/> Calidad |
| <input type="checkbox"/> Eléctricos | <input type="checkbox"/> Precomisionado |
| <input type="checkbox"/> Piping | <input type="checkbox"/> Generales |
| <input type="checkbox"/> Estructuras Metálicas | |

Dentro de estos grupos se procedió a la clasificación los documentos según el siguiente esquema:

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Procedimiento | <input type="checkbox"/> Plan |
| <input type="checkbox"/> Memoria de Calculo | <input type="checkbox"/> Informe |
| <input type="checkbox"/> Instructivo | <input type="checkbox"/> Planos |

Según se muestra en la Anexo A.22. Estructura de Codificación de la Información Documentaria Operacional del Proyecto, la codificación para la trazabilidad de los documentos emitidos como parte del desarrollo del diseño e ingeniería del proyecto fue establecido por Pluspetrol, por otra parte él envió de información se realizaba según la matriz de comunicaciones a través del sistema de transferencia de información de Pluspetrol que forma parte de la PMIS del cliente, vía su Intranet para la remisión de paquetes de información denominados “transmital”, el significado de la codificación establecido el Cliente, también se describe en el anexo anteriormente mencionado.

Como parte de la planificación del proyecto en coordinación con la gerencia encargada, decidieron desarrollar el diseño e ingeniería del proyecto en campo, a fin agilizar la aprobación de los mismos por parte de la supervisión de cliente que se encontraba en campo así mismo se decidió ejecutar los documentos

del proyecto haciendo un fast tracking en el desarrollo de los mismos con la finalidad de acelerar el inicio de la etapa de construcción.

A fin de cumplir con los plazos y dadas las decisiones tomadas se requirió conformar el equipo con perfiles técnicos especialistas a fin de poder desarrollar el diseño y la ingeniería del proyecto, bajo el siguiente esquema:

- Especialista de Estructuras: Cesar Cruz Romero
- Especialista de Geotecnia: Norman Chura Vilcanqui
- Especialista en Hidráulica y Control de Erosión: Christian Garcia Vilchez
- Especialista en Eléctrico: Harold Gutiérrez
- Especialista Ambiental: Mónica Diaz Panduro
- Especialista Forestal: Jean Franco Amasifuén Rengifo

Por otra parte, utilizaron como línea base para el desarrollo de la ingeniería del proyecto la información proporcionada por cliente tales como:

- El "Informe Técnico Sustentatorio (ITS) 'Reubicación a la Locación Malvinas del Pozo 1 Proyectado en la Locación Kimaro Oeste del Lote 88'" constituye un análisis detallado y fundamentado sobre la necesidad de trasladar el Pozo 1 proyectado desde la Locación Kimaro Oeste al sitio designado como Malvinas. Este informe técnico proporciona una base sustentadora que abarca aspectos técnicos, logísticos y operativos, respaldando la decisión de reubicación. La minuciosa evaluación contenida en el ITS respalda el proceso de toma de decisiones, facilitando una comprensión integral de los factores que motivan este cambio de locación.
- Ingeniería Básica del Proyecto entregada por Pluspetrol.

Se da por supuesto del proyecto que la información proporcionada por Pluspetrol, constituye fuente de información exacta y fidedigna para el desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto.

Como parte de este acápite del proyecto se definió con la supervisión del Cliente el listado principal de documentos a desarrollar como parte del proyecto (Planos, Memorias de Calculo, Procedimientos, etc.).

Se detalla también que esta partida incluyó el desarrollo del estudio de suelos complementario.

La figura del Anexo A.1.1. Reuniones del Equipo de Ingeniería, muestran las reuniones de aprobación de ingeniería entre el equipo de la supervisión, equipo de ingeniería y el equipo de construcción, cada reunión se generaban documentos aptos para construcción, agilizando la construcción del proyecto.

Por otro lado, la Figura del Anexo A.1.2. Estudios Complementarios – Ensayo SPT 30, muestra cómo se realizaban los estudios complementarios conforme se iba llevando a cabo la construcción del proyecto, lo cual evidencia el sistema fast track llevado a cabo entre el diseño e ingeniería y la fase constructiva.

Anexo A.38.2. Oficina Técnica e Ing. Acompañamiento Campo

Como parte de esta partida del presupuesto del proyecto abarcó todo el desarrollo e implementación del equipo de oficina técnica en obra, permitiendo el control eficiente del proyecto y supervisando todo lo que acontece, permitiendo disminuir los fallos, interferencias y acortando los tiempos de respuesta en atención a los detalles de obra, ahorrando costes de gestión generando que todo el equipo se mantuviera perfectamente integrado e informado de cada etapa y/o paso del proyecto.

Para el presente proyecto el equipo de oficina técnica estuvo conformado bajo el siguiente esquema:

Christian León : Ingeniero Proyectista de Movimiento de Tierras

Responsable de los diseños de proyecto en obra, redacta los documentos y planos necesario para definir la totalidad del proyecto.

- Elaborar los procedimientos, instructivos, planes, reportes, especificaciones, hojas de datos, que no hayan sido considerado en la ingeniería de detalle y/o los que requieran actualizaciones dadas las condiciones de campo, incompatibilidades, mejoras del proceso constructivo, cambio de materiales, etc.
- Responsable de llevar el control y seguimiento de los metrados de obra
- Realizar la gestión documental de la obra
- Coordinación con el equipo del proyecto responsable de la ejecución de obra y los supervisores del cliente, a fin de garantizar la ejecución correcta de las obras.

- Coordinación con el área de ingeniería de lima a fin de atender soluciones del proyecto que requieran intervención de los especialistas de ingeniería (Geotecnia, Estructuras, Piping, Hidráulica, etc.).

Brian Gomez : Ingeniero Civil Técnico

- Llevar a cabo un control preciso y un seguimiento efectivo de la ingeniería en el lugar de la obra. Esto implica la revisión y coordinación activa de las soluciones de ingeniería mediante la gestión directa con los responsables de las diversas disciplinas involucradas en el proyecto. Este enfoque garantiza una supervisión continua y una colaboración estrecha entre los equipos, asegurando la coherencia y la eficacia de las soluciones ingenieriles implementadas en el sitio de construcción.
- Evaluación y desarrollo de soluciones de ingeniería que se presenten durante la ejecución de las obras.
- Elaborar de certificaciones de pagos, cotizaciones en etapa de presupuesto en el desarrollo de la obra (adicionales).
- Gestión y supervisión a la planificación y ejecución física de obra en terreno.
- Gestión y planificación de recursos, elaboración de solicitudes requerimiento de recursos (Humanos y Materiales).
- Planificación, supervisión y control de avances de obra incluyendo el control HH y HM.
- Liberación de áreas y zonas de intervención en campo junto a los responsables de producción, calidad y la supervisión del cliente.
- Proponer actualizaciones y mejoras a normas y procedimientos del área, asegurando índices de calidad adecuados.
- Desarrollo final de DataBook de obra, Dossier de Calidad y planos “post construcción”.
- Responsable junto con equipo de calidad de implementación, seguimiento y control del laboratorio de obra. (Ensayos de Suelos y Ensayos de Concreto)

Equipo de Ingeniería de Acompañamiento

Este equipo de ingeniería In-House, se ubicó en sede central de lima atendía los requerimientos información solicitados de campo (RFI), desarrollo de ingeniería, memorias de cálculos, planos, etc. para atender de modificaciones al proyecto

propias de cambios en el proceso constructivo, hallazgos relevantes, incompatibilidades, inconsistencias, etc.

El equipo de ingeniería de acompañamiento estuvo conformado principalmente por el siguiente esquema:

- Supervisor Especialista de Estructuras: Cesar Cruz Romero
- Supervisor Especialista de Geotecnia: Norman Chura Vilcanqui
- Supervisor Especialista en Hidráulica: Christian Garcia Vilchez
- Supervisor Especialista en Eléctrico: Wilfredo Vilca Rímac Huillca

La figura del Anexo A.1.3. Oficinas en Campo – Equipo Oficina Técnica, evidencia las instalaciones del equipo de oficina técnica, así como las coordinaciones con los técnicos de calidad y topografía.

Anexo A.38.3. As Built y Data Book del Proyecto

Como parte de esta partida se consideró las actividades del cierre documental del proyecto, lo cual compete a la elaboración de Data Book de Obra, el cual comprende principalmente el Dossier de calidad, los Planos As Built y toda la Información Documentaria del Proyecto.

El equipo encargado del cierre documental del proyecto hacia el cliente se conformó por bajo el siguiente esquema:

Felipe Guerrero : Jefe de Obra
Brian Gómez : Ingeniero Civil Técnico (Equipo de Oficina Técnica)
Grecia Mondragón : Supervisora de Calidad (Equipo de Calidad)

Este equipo fue el responsable de la elaboración del expediente final de proyecto denominado Data Book o también conocido como Dossier de Calidad bajo el siguiente índice:

Data Book

1. Documentos del Proyecto
 - 1.1. Lista de Documentos
 - 1.1.1. Planes
 - 1.1.2. Procedimientos
 - 1.1.2.1. Procedimientos - Generales
 - 1.1.2.2. Procedimientos - Civiles
 - 1.1.2.3. Procedimientos - SSOMA
 - 1.1.2.4. Procedimientos - Calidad
 - 1.1.2.5. Procedimientos - Mecánica
 - 1.1.2.6. Procedimientos - Estructuras Metálicas
 - 1.1.2.7. Procedimientos – Piping

- 1.1.2.8. Procedimientos – Eléctricos
- 1.1.3. Instructivos
 - 1.1.3.1. Instructivos - Generales
 - 1.1.3.2. Instructivos - Civiles
 - 1.1.3.3. Instructivos – SSOMA
- 1.1.4. Informes
 - 1.1.4.1. Informes - Civiles
 - 1.1.4.2. Informes – SSOMA
- 1.1.5. Listados
- 1.1.6. Listados- Eléctricos
- 1.1.7. Especificaciones
 - 1.1.7.1. Especificaciones - Civiles
 - 1.1.7.2. Especificaciones - Eléctricas
 - 1.1.7.3. Especificaciones de Procedimiento de Soldadura
- 1.1.8. Memoria de Calculo
 - 1.1.8.1. Memoria de Calculo – Obras Civiles
 - 1.1.8.2. Memoria de Calculo – Estructuras Metálicas
 - 1.1.8.3. Registros de Calificación
 - 1.1.8.4. Registros de Calificación de Soldadura
 - 1.1.8.5. Registros de Calificación de Operadores de Equipo pesado
- 2. Dossier de Calidad
 - 2.1. Control de Equipos de Medición y Ensayo
 - 2.2. Certificado de Calidad y/o Ficha Técnica de Materiales
 - 2.3. Certificados de Calibración de Equipos de Medición
 - 2.4. No Conformidades
- 3. Cronograma de Obra
- 4. Planos
 - 4.1. Planos de Ingeniería de Detalle
 - 4.1.1. Planos – Generales
 - 4.1.2. Planos – Obras Civil
 - 4.1.3. Planos – Estructuras Metálicas
 - 4.1.4. Planos – Eléctricos
 - 4.2. Planos Red Line
 - 4.2.1. Planos – Generales
 - 4.2.2. Planos – Obras Civil
 - 4.2.3. Planos – Estructuras Metálicas
 - 4.2.4. Planos – Eléctricos
 - 4.3. Planos As Built
 - 4.3.1. Planos – Generales
 - 4.3.2. Planos – Obras Civil
 - 4.3.3. Planos – Estructuras Metálicas
 - 4.3.4. Planos – Eléctricos
- 5. Registros de Obra
 - 5.1. Registros – Calidad
 - 5.2. Registros – SSOMA
 - 5.3. Registros – Eléctricos

Anexo A.39. PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJOS GENERALES DEL PROYECTO (MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN Y HABILITACIÓN DE INSTALACIONES TEMPORALES)

Anexo A.39.1. Movilización y Desmovilización

Esta partida contempló las gestiones para el ingreso y retiro de obra de personas, materiales y/o equipos, sin embargo, el cliente (Pluspetrol), proporcionó los medios de traslado según el objetivo de transporte las cuales puede ser: Materiales varios

- Tubería
- Campamentos
- Equipos y herramientas para los trabajos de reparación.
- Víveres
- Combustible Diesel 2
- Pasajeros

Para esto se detalla que existieron dos tipos de rutas para la movilización y desmovilización clasificadas de la siguiente manera:

Anexo A.39.1.1. Equipos y Materiales

Transporte Primario: Es aquél que se dio entre los almacenes del operador logístico del Cliente (Callao o Pucallpa) y el Lote 88 (Malvinas), por tanto, este dio inicio cuando la carga se entregaba únicamente en el almacén del operador logístico de PPC, ubicados en:

- Callao: Avenida. Néstor Gambetta Altura Km 11.6
- Pucallpa: Carretera Alradar Parcela N°14, La Florida

El transporte primario culminaba con la entrega, por parte del Cliente, de la carga en nuestro almacén en Malvinas. Respecto a las condiciones de recepción del operador logístico se detalla:

- Callao: Cargas que por características deban ir vía aérea (víveres, medicinas, y equipos frágiles que paguen una renta fija u otro especificado por el Cliente)
- Pucallpa: Resto de Materiales

Las consideraciones de transporte promedio para la gestión logística del proyecto fueron las que se muestran en el Anexo A.23. Tablas para el transporte de carga primario.

Transporte Secundario: Es aquél que abarca desde el recojo de materiales y/o equipos en el almacén de la empresa constructora en Malvinas y su posterior transporte ya sea terrestre, helitransportado o fluvial, hacia los destinos que este considere necesario y acordado previamente con el Cliente para llevar a cabo todos los trabajos requeridos. Para todos los casos las condiciones de transporte secundario fueron las que se detallan en el Anexo A.24. Tablas para el transporte de carga secundario.

Generalidades

El cliente sólo proporcionó el Diesel a la empresa constructora en la locación de Malvinas donde existió un surtidor para tal fin, por lo que la empresa constructora contó con tanques cisterna en cantidades y capacidades para ser trasladados desde el punto de recepción hasta la zona de operaciones.

Para el caso de la necesidad de combustible en otras áreas que no sea Malvinas, la empresa suministro sus propios tanques certificados estacionarios Helitransportable, de capacidad máxima de 800 galones de combustible.

El transporte terrestre siempre estuvo condicionado por la interrupción de rutas debido a lluvias u otras condiciones como deslizamientos (huaycos) que ocurrían durante las operaciones.

Cuando la fase de desmovilización inició, la empresa constructora dispuso de 48 horas, después que dicha carga sea descargada, para que esta sea retirada de las instalaciones del Operador Logístico del Cliente, caso contrario se asumirían los costos de almacenaje

El transporte de los residuos fue tratado como materiales a desmovilizar (excepto por los residuales orgánicos que se generen en los campamentos de la empresa constructora, los mismos que fueron depositados en rellenos sanitarios habilitados por sus propios medios).

Anexo A.39.1.2. Personal

Transporte Primario de pasajeros: El Cliente proveyó de transporte primario al personal de obra de Lima a Malvinas y Pucallpa a Malvinas, y viceversa, por vía aérea.

El transporte primario de pasajeros, tal como se muestra en el Anexo A.25. Tablas para el transporte de personal primario, incluyó el movimiento de personal de obra

iniciando con el abordaje del avión en Limay/o Pucallpa y finalizando con el traslado del personal desde el aeródromo de Malvinas. Posteriores movimientos se denominaron transporte secundario.

Transporte Secundario de pasajeros: Se refiere tal como se muestra en el Anexo A.26. Tablas para el transporte de personal secundario, al transporte por helicóptero desde Malvinas hacia las locaciones donde se realizaron las operaciones fue responsabilidad del Cliente. Así como el movimiento interno dentro, hacia los helipuertos.

Por todo lo descrito en el Anexo A.39.1. Movilización y Desmovilización, referente a la movilización del proyecto se detalla que los Anexos A.23, A.24, A.25 y A.26, ayudaron en la estimación de los ingresos esperados del personal, los materiales y/o equipos para obra, con el objetivo de ir liberando restricciones para la utilización de los mismos.

Las figuras de los Anexos A.1.4. Movilización y Desmovilización de Equipos y/o Materiales, A.1.5. Carga y Descarga de Equipos y/o Materiales, A.1.6. Embarcadero Fluvial de Ingreso y Salida de Personal Local, A.1.7. Embarcadero Aéreo de Ingreso y Salida de Personal y/o de Carga, y A.1.8.0 Helipuerto para traslado de personal, materiales y/o equipos una locación a otra, muestran las condiciones de operación para las actividades de construcción en la planta off shore in land más grande del país.

Anexo A.39.2. Instalaciones Temporales

Previo al inicio y durante la instalación del campamento, se realizaron los trabajos de trazo y replanteo topográfico, antes de dar inicio a la ejecución según lo indicado en los planos de construcción, esto con el fin de permitir la ejecución de las obras, la medición y su verificación dentro del polígono aprobado para el proyecto, este replanteo permitió ubicar la mejor zona para la instalación del campamento de obra y sus componentes.

Una vez se ubicó el lugar asignado donde se habilitará el campamento, la empresa constructora solicitó la aprobación de Pluspetrol y una vez aprobada la solicitud se comenzó a efectuar los trabajos de limpieza general del área a ser utilizada (incluye desbroce) y la respectiva implementación. (Ver Procedimiento de Desbroce y Tala).

Para la ubicación del campamento se tomó en cuenta los posibles riesgos que puedan existir en el terreno y/o amenazas naturales.

La limpieza se realizó, en una primera fase de forma manual, utilizando herramientas básicas tales como pico, carretilla, palas, martillo, machetes, etc. Para iniciar la segunda fase se aplicó el procedimiento de equipo pesado. Antes de realizar una nivelación y adecuación del terreno, se efectuó con el apoyo de equipo pesado, el acopio de material producto del desbroce, en un lugar predeterminado y aprobado por Pluspetrol para su posterior disposición final.

Las excavaciones que fueron necesarias se realizaron siguiendo los lineamientos del procedimiento de Excavación Manual.

Se consideró también dentro de estas actividades el corte y habilitación de todos los elementos lineales de madera que se utilizarán como soporte del entablado para la instalación de las carpas que se utilizarán como oficinas, comedor, laboratorio, acopios, zonas de generadores y otros usos del personal de obra. Los motosierristas se encargaron de toda la habilitación de listones y tablas de madera que se utilizarán como entarimado para la instalación de las diversas carpas.

Instalaciones

- **Carpa-comedor/ Módulos oficina**

Se niveló el terreno donde se ubicó la carpa de comedor seguidamente se instaló la geomembrana y una canaleta de tierra exterior una vez realizada dichas intervenciones se colocó la estructura metálica sobre la cual se instaló la carpa tipo iglú y las instalaciones eléctricas correspondientes para la Iluminación y aires acondicionados.

- **Parqueo.**

Todos los equipos pesados contaron con un área para el parqueo, la cual se ubicó en la misma plataforma principal y fuera del área de trabajo en la cual se realizaban las actividades.

- **Pasillo de Circulación**

Se colocaron pasillos y pasamanos de madera de tal manera que se permita la circulación peatonal entre, baño, comedor, oficina, etc.

- **Baños Químicos.**

Los baños que se instalaron en la obra, son químicos. Fueron instalados de acuerdo con el plano de ubicación del campamento. Estas unidades de baños químicos se colocaron directamente sobre el terreno natural y tuvieron mantenimiento de forma permanente.

- **Generadores Eléctricos**

Se contó con dos generadores eléctricos, los cuales servían para el suministro de energía a todo el campamento, adicionalmente se contaba con un Generador de Back Up.

El sistema eléctrico contó con un tablero de distribución principal el que tuvo sus respectivas llaves térmicas para los diferentes alimentadores o circuitos, además de la respectiva puesta a tierra y contaron con los dispositivos de seguridad eléctrica (disyuntores y termomagnéticos). El área donde se instaló el Generador Eléctrico fue recubierta con una geomembrana instalada en forma de piscina, demolidos Pits, con 110% de la capacidad de volumen del tanque de combustible. Esta área contó con un extintor de tipo ABC listado UL, certificados, kit de contingencia debidamente implementado

- **Ubicación de extintores**

Se colocaron extintores en diferentes lugares del campamento, cada uno en lugares de fácil acceso y debidamente señalizados. Los extintores fueron del tipo ABC listado UL (Los extintores se distribuían de acuerdo al avance de la construcción del campamento y en las zonas de trabajo específicas durante su instalación, para su distribución final una vez instalado el campamento se posicionaron de manera estratégica los extintores y equipos de emergencia en coordinación con el equipo de obra y el equipo SSOMA (Kit de contingencia, puntos de reunión, señalización y el plan MEDEVAC con rutas de evacuación actualizadas).

- **Pit de Combustible**

Este Pit formo parte de las instalaciones temporales y se desmonto y acondiciono culminada la obra., para la construcción de dicho recinto se gestionaron los permisos para su construcción ante el departamento de medio ambiente del Cliente.

Las condiciones de construcción y operación del recinto se diseñaron a lo siguiente:

La localización de la estación de combustible temporal fue a una distancia no menor de 50 m. del campamento de obra. Así mismo se impermeabilizó, cercó, cubrió y techó dicha área de trabajo, para habilitar canales de drenaje en todo el perímetro, con descargas pluviales, así mismo se construyó sin cerramiento lateral a fin de garantizar la ventilación adecuada del área.

En otra consideración, la estación de combustible se encontró circundada por un dique de contención revestido en su totalidad con geomembrana, con una capacidad que alcanza el 110% del volumen de combustible almacenado. Esta medida de seguridad garantizó una contención adecuada en caso de posibles derrames o fugas, evitando la propagación de sustancias peligrosas y contribuyendo a la protección del entorno circundante. La geomembrana actuó como una barrera impermeable, fortaleciendo las precauciones para prevenir impactos ambientales negativos y asegurando un manejo responsable de los combustibles almacenados en la estación.

Dentro y fuera del perímetro se instalaron señalizaciones adecuadas, incluyendo indicaciones de peligro por la presencia de un depósito de combustible, restricciones de ingreso (Prohibido fumar a menos de 50 m.), y otras limitaciones. Además, se dispusieron extintores contra incendios y Kits de control de derrames, cada uno con sus procedimientos correspondientes y hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS). Estas medidas aseguraron un entorno debidamente señalizado y equipado, promoviendo la seguridad y el cumplimiento de normativas tanto dentro como fuera del área designada.

Los tanques de combustible contaron con señalización adecuada acorde con la N.F.P.A. 704 y código UN 1202, así mismo contaron con sus respectivas hojas de seguridad (MSDS- En español y del fabricante) y los cuadros y vales de ingresos y salida de combustible por equipo, actividad y personal responsable.

Las instalaciones contaron con su kit anti derrame así como un stock de salchicha absorbente, de la misma manera se colocaron recipientes para residuos peligrosos (trapos contaminados, guantes, paños absorbentes, etc.), con el código de colores correspondiente.

- **Zona De Residuos**

La zona de residuos se ubicó en una zona alejada del campamento que no interfiera con la zona de operaciones, en la cual se destinó la segregación de residuos tanto de obra, así como los del personal.

En la clasificación de residuos, se consideró inicialmente su potencial aprovechamiento, seguido por la evaluación de su peligrosidad para la salud y el medio ambiente. Los residuos generados en las operaciones dentro del área de intervención fueron categorizados según sus características y métodos de manejo. Se emplearon códigos de colores, de acuerdo con la normativa NTP 900.058.2005, para diferenciar y clasificar los distintos tipos de residuos. Este enfoque facilita una gestión eficiente, permitiendo una identificación rápida y clara de los residuos, promoviendo prácticas ambientalmente responsables y seguras en su manejo.

- **Almacén Temporal**

Se habilitó un almacén temporal para el manejo de insumos temporales de obra, sin embargo, la locación de exploración contaba con un almacén principal destinado para la empresa esto dado las dificultades de accesos de materiales. Este almacén fue construido con listones de madera para las columnas y vigas, mientras que el cerramiento lateral con triplay y el cerramiento de techo fue con calamina.

Por otro lado, al igual que la zona de campamento el suelo fue recubierto con geomembrana y se excavó canaletas de tierra para la circulación del agua de lluvias.

En el Anexo A.1.9. Pit de Combustible, se observa la habilitación del surtidor de combustible temporal de la plataforma a fin de mantener abastecida la obra durante la ejecución de las actividades y minimizar los tiempos muertos por abastecimiento de combustible en el surtidor de plata.

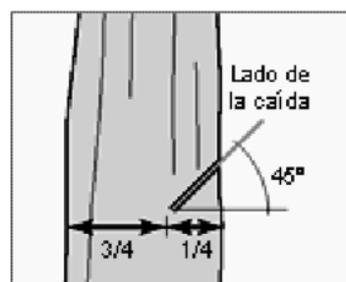
Anexo A.40. PROCEDIMIENTO PARA TALA DE ARBOLES

Se restringió al área mínima necesaria, para las actividades de tala. El personal designado para las actividades de Talado, fue personal capacitado y con pericia en dicha actividad. Los pasos para el talado estuvieron definidos en el procedimiento de trabajo de la actividad la cual principalmente detalla lo siguientes pasos.

Paso 1. Se corto la parte inferior del tronco en la dirección deseada para la caída del árbol. Para esto se evaluó detenidamente el impacto potencial en el área circundante, considerando posibles daños a otros árboles u objetos. La profundidad del corte alcanzo aproximadamente el 1/4 del diámetro total del tronco, asegurando un corte preciso y controlado. Este enfoque cuidadoso y planificado contribuyó a una tala segura y efectiva, minimizando los riesgos asociados y optimizando el impacto ambiental durante la operación.

Paso 2. Se procedió con un corte descendente manteniendo un ángulo de 45° con respecto a la horizontal del tronco, de modo que se encuentre con el corte previamente realizado. Este enfoque específico garantizo una ejecución precisa, facilitando la dirección deseada para la caída del árbol y minimizando el riesgo de desviaciones no controladas. La coordinación adecuada entre ambos cortes contribuyo a un proceso de tala seguro y eficiente, asegurando que el árbol caiga en la dirección previamente planificada sin contratiempos.

Paso 3. En el lado opuesto, se realizó un corte de 2 cm por encima del punto de corte previamente efectuado. Esta acción adicional contribuyó a facilitar la caída controlada del árbol al debilitar la conexión restante, se reforzo la dirección predeterminada para la caída, añadiendo un nivel adicional de control al proceso de tala. Este paso estratégico fue crucial para una operación segura y efectiva, minimizando riesgos y asegurando que el árbol se desplace hacia la ubicación planificada.



Esquema ilustrativo de corte recomendados para el talado.

Los árboles de *gran tamaño fueron talados de manera dirigida, tal como se muestra en el Esquema ilustrativo de corte recomendados para el talado*, orientándolos de manera que caigan dentro del área designada para la tala. Este enfoque busco prevenir cualquier daño a otros árboles que no estén destinados a ser talados. Antes de llevar a cabo la tala dirigida, se garantizó la ausencia de personas en el área, asegurando así la seguridad de todos los involucrados. Esta práctica controlada y cuidadosa busco minimizar impactos ambientales no deseados y riesgos asociados durante la operación de tala de árboles de gran envergadura.

Los árboles inclinados fueron retirados para prevenir posibles accidentes, tales como su caída descontrolada, evitando así posibles daños a otras estructuras arbóreas o generar peligros adicionales a la operación. Durante los trabajos de tala, fue esencial mantener una distancia de al menos el doble del tamaño del árbol, asegurando así la seguridad y evitando incidentes y accidentes imprevistos. Este enfoque cuidadoso y preventivo busco reducir al máximo los riesgos asociados con la tala de árboles inclinados, promoviendo un entorno de trabajo seguro y controlado.

Anexo A.41. PROCEDIMIENTO PARA OBTECIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

Es importante mencionar que el cliente no solo contaba con basta reserva de material pétreo que utiliza para sus servicios de mantenimiento diversos de la planta, sino que cuenta con una planta chancadora para preparar confitillo y piedra chancada.

Sin embargo, solo se habilitó el uso de los siguientes materiales pétreos:

- Agregado Global: Mezclas de Concreto
- Canto Rodado: Drenes y Mejoramiento de Suelos
- Confitillo y: Par la conformación de subrasante y rasantes

La Cantidad de Agregado utilizado en la construcción de la plataforma de 7,239.15 m³ distribuidos en las tres categorías de agregado descrito anteriormente, por lo cual la única partida ejecutada del presente paquete de trabajo fue la de *Transporte Agregados y Piedra (desde área acopio y procesamiento hasta Obra)*, cuya unidad de medida es m³ x km.

Los sustentos fotográficos de los Anexos A.1.17. Vista Satelital de Locación Malvinas- Planta de Gas Camisea, A.1.18. Zona de Acopio PPC y A.1.19. Zona de Acopio Plataforma 1006, muestra las la ruta a seguir de 2,1 km aprox. para el traslado de agregados y la zona de acopia ubicada en los helipuertos del HP-05, zona de ingreso a la plataforma.

Anexo A.42. PROCEDIMIENTO PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO EN LOCACIÓN.

Dentro de este paquete de trabajo se contemplaron varias partidas las cuales no fueron ejecutadas por modificaciones en el alcance dirigidas por el cliente, sin embargo se ejecutó la partida correspondiente a la línea de desfogue de la fosa de quema de la plataforma, la cual consiste en la línea de 12" de diámetro con determinadas especificaciones técnicas que fueron verificadas previas a su instalación (Diámetro de la Tubería 12", ASME B36.10 BW Seamless API Spec 5L Gr. B Coated at least 16 mils FBE. SCH STD).

El suministro del tipo de tubería se realizó desde la ciudad de Lima hasta la puesta en obra en la locación, ahí se construyó un taller temporal para almacenamiento y soldado de tuberías, las tuberías fueron soldadas máximo de dos piezas, para el caso de los ángulos requeridos para los codos de la tubería estos fueron realizados con una dobladora de tubos y puestos en obra. Una vez las piezas soldadas, se procedió un procedimiento similar la de las tuberías de drenaje, se realizó el replanteo topográfico, posteriormente la excavación localizada, se verifico los niveles de corte para posteriormente realizar el izaje de tuberías a las zanjas, las cuales descansaron sobre sacos de material excedente para poder permitir los trabajos de soldadura. Posterior a los trabajos de soldadura y revestimiento de juntas (previa liberación de dichas intervenciones por el área de calidad del cliente y de la contratista) se realizó nuevamente maniobras de izaje y nivelación para finalmente realizar el relleno controlado de dicha tubería.

Finalmente se habilitó un soporte en el empalme proyectado, la cual se empalmará con la tubería que sale de las válvulas de control del equipo de perforación, así mismo se soldó una brida de 12" de empalme pernada. El nivel de fondo de tubería en la zona de ingreso aseguro con el soporte de acero vertical a una altura de 1.20 por encima del nivel de piso terminado de la plataforma, así mismo el nivel de fondo de tubería de salida en la fosa de quema también se ubicó a 1.20m por encima del nivel de fondo de la fosa.

Los Anexos A.1.56. Tendido y Trabajos de Soldadura y Revestimiento de Juntos de Tuberías de Acero y A.1.57. Trabajos de Soldadura y Revestimiento de Juntos de Tuberías de Acero, evidencian los trabajos de soldadura llevados a cabo en la plataforma, así mismo las medidas correspondientes en caso las condiciones de clima no sean las adecuadas se pueda seguir soldando mediante el uso de toldos.

Anexo A.43. PROCEDIMIENTO PARA EL IZAJE DE CARGAS CON EQUIPO NO CONVENCIONAL

Previo a la descripción del procedimiento es importante detallar los agentes de intervención:

- Operador de Equipo Pesado: Llevar a cabo la operación de levantar la carga:
- Rigger: Asistirá al operador de la Excavadora durante las maniobras
- Venteros: Personal que sostuvo sogas que están sujetas a los extremos de las cargas para mejorar la estabilidad de la carga.
- Estorbador: personal entrenado y encargado de colocar los estrobos en la carga a izar.
- Personal de Posicionamiento de Carga: Asistirá mediante el uso de tecles y/u otras herramientas el posicionamiento final de la carga.
- Topógrafo: Cumplirá la función de verificar el posicionamiento de carga.

Equipos y Accesorios

- En el contexto del izamiento de carga, los aditamentos comprendieron componentes o piezas adicionales que no formaron parte del conjunto básico del equipo de izamiento, pero resultaron esenciales para llevar a cabo estas operaciones. Estos accesorios incluyeron, entre otros elementos, tecles, extensiones de celosía, eslingas, ganchos, líneas guías y plataformas de personal. Su función fue complementar y facilitar las labores de izamiento, permitiendo una ejecución segura y eficiente de las tareas. Estos aditamentos fueron seleccionados y utilizados según las especificidades de cada operación de izaje contribuyendo a la versatilidad y adaptabilidad del equipo para cumplir con diferentes requisitos y condiciones de trabajo.
- Excavadora: Equipo de Carga a utilizado contó con certificado de operación, tablero de manejo de cargas, Check List de inspección y kit antiderrame.
- Carga: El peso externo aplicado a la maquinaria, que incluye el bloque, gancho auxiliar y aparejos, fue el correspondiente a la carga total que actúa sobre la maquinaria en una operación específica. Este peso externo fue una medida que considera todos los componentes adicionales que están conectados o asociados a la maquinaria en el momento del cálculo, incluyendo el bloque de carga, el gancho auxiliar y otros dispositivos de

aparejo utilizados. Este peso fue crucial para determinar la capacidad de carga y garantizar que la maquinaria estuviera operando dentro de los límites seguros establecidos. La consideración de todos estos elementos adicionales en el peso externo proporcionó una evaluación completa de la carga que la maquinaria está soportando durante su funcionamiento, lo que fue esencial para garantizar la seguridad y la eficiencia en las operaciones de izamiento y carga.

- Giro: Se entiende por "giro de la superestructura" al movimiento de rotación de la parte superior de la maquinaria para desplazar la carga en dirección horizontal alrededor del eje de rotación. Este giro permitió ajustar la posición de la carga y dirigirla hacia la dirección deseada sin tener que mover toda la maquinaria. Fue un componente esencial en la operación de equipos que requieren maniobras precisas para cargar o descargar materiales en diferentes ubicaciones. Este movimiento rotacional de la superestructura brindó flexibilidad y eficiencia en la manipulación de cargas, optimizando el rendimiento y la versatilidad de la maquinaria en diversas aplicaciones.
- Zona de trabajo: Correspondió al área limitada de trabajo de una maquinaria donde se realizaron diversas operaciones de izamiento. Se conformó por diversos sitios de trabajo.
- Estrobo: Un "estrobo" se define como un tramo relativamente corto de un material flexible y resistente, generalmente fabricado con cable de acero. Sus extremos estuvieron conformados en forma de "ojales" debidamente preparados para sujetar una carga y vincularla con el equipo de levantamiento. Este dispositivo fue una herramienta versátil para el levantamiento de cargas. Su diseño flexible y resistente permitió adaptarse a diversas formas y tamaños de carga, ofreciendo una solución eficaz y segura para la manipulación de materiales en operaciones de izamiento.
- Eslinga: Una "eslinga" fue un tramo relativamente corto de material flexible y resistente, fabricado típicamente con poliéster. Sus extremos se conformaron en forma de "ojales", debidamente preparados para sujetar el cargamento y unirlo con el equipo de izamiento. Este dispositivo fue una herramienta versátil para elevar cargas de manera controlada y eficiente. La flexibilidad y resistencia del material de poliéster permitieron adaptarse

a diferentes formas y tamaños de carga, proporcionando una solución efectiva en operaciones de elevación.

- Grillete: Un "grillete" fue una pieza metálica en forma de U cerrada por un perno. Su función principal fue unir los extremos de eslingas, cables y otros elementos que intervienen en una operación de izaje. Este componente fue esencial para establecer conexiones seguras y confiables en el equipo de elevación. Al cerrarse mediante un perno, el grillete garantizó la sujeción adecuada de los elementos, proporcionando estabilidad y resistencia durante el levantamiento de cargas. La versatilidad y robustez del grillete lo convirtieron en una herramienta fundamental en diversas aplicaciones industriales y de construcción, contribuyendo a la seguridad y eficiencia en las operaciones de izaje.

Condiciones para Garantizar la seguridad de las maniobras

- Se verificó las condiciones meteorológicas como vientos, neblinas, tormentas, etc.
- Se verificó el estado de las eslingas, grilletes y demás elementos de levantamiento de carga a ser utilizados, los cuales debieron contar con la certificación del fabricante.
- Los elementos y accesorios para el levantamiento fueron inspeccionados y contaron con la cinta del mes.
- Se llevo a cabo una reunión explicativa para comunicar el propósito y el plan de trabajo, asignando funciones específicas a cada miembro involucrado en la ejecución de la obra.
- Se estableció una sola persona que dirija el trabajo y todos los que participaran de la maniobra contaron con equipos de radio para comunicación.
- Se dispuso de una excavadora debidamente inspeccionada para el levantamiento y descenso de materiales. Todas las cargas fueron estrobadas o aseguradas bajo la supervisión de un Rigger, garantizando un manejo seguro. Además, tanto la excavadora como otros equipos utilizaron tablas de cargas para asegurar el cumplimiento de los límites y las especificaciones de capacidad durante las operaciones.

- Previo a la realización del estrobo y levantamiento de carga, el Rigger contó con información clara sobre el destino final del elemento a mover. Este procedimiento aseguró que la carga no se mantenga innecesariamente en altura, optimizando la eficiencia y seguridad de las operaciones.
- El Rigger y el operador recorrieron el trayecto de la carga para asegurar que no existan obstáculos para los mismos.
- En situaciones donde existió riesgo de oscilación o choques de la carga levantada, se guio la misma mediante vientos (cuerdas) de retención, evitando el contacto directo con las manos. En caso de cualquier descontrol en la carga, el Rigger tenía la capacidad de dar la orden de despeje la zona circundante y proceder a bajar la carga de manera rápida y segura. Esta práctica se aplicó especialmente en presencia de ráfagas de viento o cuando la carga hubiese sido estrobada incorrectamente.

Anexo A.44. PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON EQUIPOS NO CONVENCIONALES

Actividades Preliminares

- Se llevó a cabo la inspección de los planos de montaje de estructuras y/o marcas, asegurándose de verificar la conformidad con los diseños y especificaciones establecidos.
- Se procedió a confirmar la ubicación del punto fijo referencial (Bench Mark) y a replantear el eje longitudinal y transversal, así como los niveles de las fundaciones y apoyos, asegurando la alineación precisa de acuerdo con los planos y las especificaciones establecidas.
- Se llevó a cabo la recepción, clasificación y verificación dimensional de todos los elementos estructurales de acuerdo con los planos de marcas. En caso de incongruencias en la fabricación y/o instalación, se señalizó de inmediato y, en coordinación con la supervisión, se procedió a realizar las correcciones necesarias para garantizar la conformidad con las especificaciones establecidas.
- Se realizó una verificación y control de calibración de los equipos de topografía para garantizar la precisión en las mediciones. Asimismo, se llevó a cabo el transporte y clasificación de los elementos estructurales y pre-armados hacia el área de montaje, en estrecha coordinación con la supervisión del cliente. Este proceso aseguró la correcta disposición y ubicación de los elementos, contribuyendo a la eficiente ejecución del montaje estructural.
- Todos los elementos de la estructura fueron sobre tacos o listones de madera, en ningún momento deberán estar apoyados directamente en el piso.
- Se verifico los registros de ensayos no destructivos antes del montaje

Instalación de Laminas de Nivelación de Estructuras

- Se verificó la posición y medidas de los pernos de anclaje conforme al plano de diseño de la base.

- Se revisó que la posición de pernos encaje con los agujeros de anclaje de la estructura, para que al momento de montaje entren los pernos correctamente.
- Se realizó la distribución de las Lainas en un protocolo topográfico.
- Se inspeccionó que las dimensiones de las Lainas de nivelación a ser instaladas sean las correctas de acuerdo con la dimensión y peso de la estructura.
- Se trazo sobre las fundiciones, la ubicación correspondiente para las Lainas.
- Se preparó el mortero con Sika Grout 212, hasta obtener la consistencia requerida, para luego proceder a instalar las Lainas con el nivel topográfico.
- El nivel de las Lainas para estructuras se instaló de acuerdo con el nivel de proyecto, siendo su tolerancia de +/- 2mm. Estos datos se registraron en el Protocolo de Liberación de Lainas.
- Se verificó la orientación, nivelación y alineamiento de Lainas, con ayuda del equipo topográfico y se realizó su respectivo protocolo.
- El curado del mortero se realizó manteniéndolo cubierto con revestimientos húmedos (trapo y/o esponja), durante un mínimo de tres días.
- Las roscas de pernos de anclaje fueron protegidos en todos momentos de los restos de Grout, para lo cual fueron encintados adecuadamente.

Actividades de Montaje:

- Se llevó a cabo una exhaustiva verificación para asegurar que los elementos y accesorios destinados a la estructura estén libres de daños y cumplan con las especificaciones detalladas en los planos de marcas y notas de recepción. Fue fundamental garantizar la integridad y calidad de cada componente antes de proceder con el montaje. Además, se realizó una limpieza de las piezas y partes de la estructura antes de su ensamblaje, asegurando un proceso de montaje óptimo y libre de impurezas.

- En situaciones donde se eligió realizar un ensamblaje parcial, se tuvo en cuenta la forma de la carga y sus pesos respectivos. Esta precaución fue tomada para evitar poner en riesgo la maniobra de montaje, especialmente cuando se lleva a cabo a diferentes niveles. La planificación cuidadosa del ensamblaje parcial consideró la distribución del peso y la forma de la carga, asegurando que la operación se realice de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos asociados con la manipulación de componentes estructurales en distintos niveles.
- Cuando se detectaron inconsistencias entre los agujeros de ensamblaje, se procedió a corregirlas utilizando una turbineta, excluyendo la utilización de equipos de oxicorte. Este enfoque garantizó la precisión en la alineación de los agujeros, asegurando una conexión adecuada entre los elementos estructurales. La elección de la turbineta como herramienta para realizar estas correcciones se basó en la necesidad de preservar la integridad de los materiales y evitar posibles daños que podrían surgir del uso de métodos más agresivos, como el oxicorte. Este proceso se llevó a cabo con el cuidado necesario para mantener la calidad y la seguridad en la ejecución del trabajo.
- Después de completar el ensamblaje parcial, se llevó a cabo, en conjunto con la supervisión, verificaciones estructurales y topográficas para obtener la aprobación necesaria antes de avanzar con el montaje final. Este paso fue crucial para garantizar que todas las conexiones y componentes estuviesen correctamente alineados y cumplan con los requisitos especificados en los planos de diseño. La supervisión jugó un papel fundamental en la revisión detallada de la estructura, evaluando su integridad y asegurándose de que esté lista para el siguiente paso del proceso de montaje.
- No se comenzó el atornillado definitivo en obra, hasta que se hayan comprobado que la posición de los elementos que afectan a cada unión coincidiese exactamente en la posición definitiva
- Tras obtener la aprobación, se llevó a cabo el pre-ajuste de pernos y conexiones, asegurándose de que todos los elementos de unión estén completos y en conformidad con las especificaciones del grado y dimensiones de los pernos. Este paso fue esencial para garantizar la

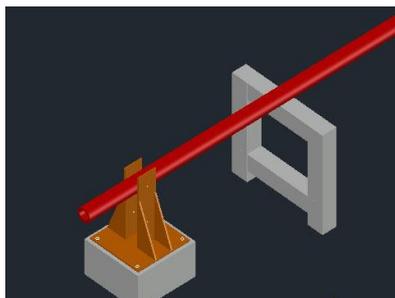
integridad estructural y la alineación adecuada de los componentes. Se prestó especial atención a la verificación minuciosa de cada unión, ajustando los pernos según fue necesario para lograr una conexión segura y precisa. La supervisión continuó desempeñando un papel clave en este proceso, asegurando de que se cumplan los estándares de calidad establecidos y preparando la estructura para las fases posteriores del montaje.

- Las columnas fueron instaladas (mediante el procedimiento de esmerilado y soldadura aprobado) y aplomadas, sin que el desplome fuese mayor de 2 milímetros. Estos datos fueron registrados en el Protocolo de Verticalidad de Estructuras. Una vez soldadas las realizó la validación con los ensayos de Líquidos Penetrantes.
- Se instalaron los elementos complementarios de la estructura de acuerdo con los planos de montaje.
- Luego de verificar que los elementos estructurales estuviesen alineados y nivelados, se llevó a cabo el ajuste final de los pernos. Este paso crítico aseguro la precisión y estabilidad de la estructura, permitiendo que cada componente contribuya de manera integral a la resistencia y funcionalidad del conjunto. La supervisión continuó desempeñando un papel esencial durante esta fase, supervisando de cerca el proceso para garantizar que se alcancen los estándares de alineación y nivelación especificados en los planos. Se presto atención a cada detalle, ajustando cuidadosamente los pernos según fue necesario para lograr una conexión segura y estable. Este ajuste final fue crucial para la integridad estructural y sienta las bases para las etapas finales del proyecto.
- Después se procedió al ajuste de los pernos de anclaje para lo cual se usó la técnica de giro de tuerca de los 120°, seguidamente se dio pase a la colocación de Grout, según fue requerido (incluyendo barandas, rejillas, guardapiés, etc.).
- Para el montaje de cobertores fueron izados con una línea de viento.
- Una vez concluidos los trabajos de instalación y montaje de la estructura, se llevó a cabo retoques de pintura en aquellas zonas que resultaron dañadas durante el proceso. Este paso busco no solo restaurar la estética

de la estructura, sino también proporcionar una capa protectora adicional. Además, se realizó una limpieza manual, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto. Este proceso asegura que la estructura final no solo cumpla con los estándares de calidad y seguridad, sino que también luzca acabada y libre de imperfecciones. La atención a estos detalles finales contribuyó al aspecto general y a la durabilidad de la estructura montada.

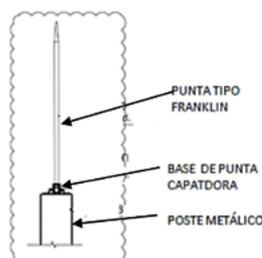
Anexo A.45. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE POSTES DE PARARRAYOS

La estructura del pararrayo a instalar, tal como se muestra en el Esquema ilustrativo para la colocación de la estructura del pararrayos, fue colocada de forma horizontal, luego se procedió al armado del pararrayo y la instalación de sus elementos (Pararrayo, Base Conectores, cable de cobre desnudo 70 mm²), se detalla que la base del poste es de tipo pivotante.



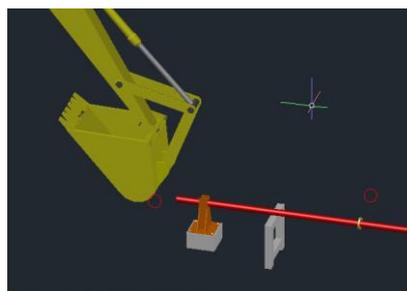
Esquema ilustrativo para la colocación de la estructura del pararrayos.

La altura de la estructura es de 15 y 20 m., la cual como se detalla en el Esquema ilustrativo de la altura de la estructura del pararrayos., contó con un receptor tipo punta el cual se instalará en la parte superior un pararrayo, configurando así lo comúnmente conocido por pararrayo tipo franklin



Esquema ilustrativo de la altura de la estructura del pararrayos.

Para poder realizar el montaje, tal como se ilustra en el Esquema del uso de la excavadora como equipo de izaje de la estructura del pararrayo, se utilizó como equipo de izaje la excavadora, teniendo en cuenta los lineamientos descritos en el procedimiento de levantamiento de carga con equipo no convencional.



Esquema del uso de la excavadora como equipo de izaje de la estructura del pararrayo.

Anexo A.46. SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE DE LA LOCACIÓN MA-1006

Dadas las condiciones de la zona y la proximidad a la planta de gas más importante del país, las condiciones de ejecución de obra contaron rigurosos estándares de calidad que fueron reconocidos en montos globales por mes por parte del cliente, por lo que este paquete de trabajo incluyó el reconocimiento de estas actividades a desarrollarse por mes:

- Ejecución del Plan aprobado de Capacitación en Safety, incluyendo el Plan de Simulacros
- Gestión de Acciones Preventivas y Correctivas: Observaciones de Seguridad, Auditorías, levantamiento de No Conformidades e Investigación de Causa Raíz de EnD ocurridos hasta el mes anterior. Implementación de Plan de difusión de Lecciones Aprendidas de EnD
- Completamiento en campo del Organigrama de Safety
- Cumplimiento de visitas Gerenciales planificadas y emisión de Reporte respectivo
- Disponibilidad en campo de EPP's y equipos de Seguridad necesarios
- Actualización de Matriz de Riesgo y Planes de contingencia, con evidencias de implementación de medidas de mitigación
- Cumplimiento de plan de Reuniones de Seguridad

Los Anexos A.1.86. Capacitaciones Certificadas al Personal, Conmemoraciones – Día de la Seguridad, Charlas de Seguridad – Conductual y Charlas de Seguridad - Operativa, muestran un claro cumplimiento como las actividades detalladas en el alcance del proyecto respecto a los productos esperados de la cuenta de Control de Safety, tales como capacitación del personal, Charlas de seguridad preventivas y/o correctivas, conmemoración efemérides.

Anexo A.47. PROCEDIMIENTO DE CONTROL PARA LA SOLDADURA DE TUBERÍAS HDPE

El control de calidad para garantizar la calidad de los entregables empezó con la trazabilidad de los materiales llegados a obra, desde sus certificados de calidad, proveedor, almacenaje, número de lote, dimensiones cantidades y estado.

Posterior se registró la matriz a Inspección de Tuberías en la cual se codifico todas las tuberías a utilizar y las rechazadas, así mismo se registró la fecha de fabricación e inspección realizada.

Seguidamente se realizó la inspección visual del desfile de tuberías, se evaluó los materiales utilizados la cantidad de tuberías apiladas, los equipos de manipuleo, los soportes para trabajos en pendientes, etc.

Finalmente se iniciaron con los trabajos de soldadura a tope por termofusión, el ingeniero de calidad lleno los protocolos de inspección visual de soldadura antes, durante y después de cada procedimiento.

Para esto es importante señalar que previo al inicio de soldado se contó con un soldador certificado, equipo certificado y materiales.

Para esto el personal fue capacitado y entrenado, al final de este proceso se le otorgó un código de soldador el cual llenó previo al inicio de cada trabajo de soldadura tal como se muestra en el Anexo A.36. Plantilla de Protocolo de Calidad de Soldadura a Tope, que muestra el detalle del Protocolo de Soldadura a Tope de Tuberías HDPE, junto a la información del soldador se registró el número de soldadura a ejecutar, las medidas, condiciones climáticas, tiempo de las calentamiento del equipo tiempo de retiro de equipo y tiempo de enfriamiento de junta, así mismo se anotó la hora y condiciones de la soldadura efectuada ancho de reborde y altura de reborde, la información fue validada por el ingeniero de calidad , el ingeniero de producción y la supervisión.

Durante la ejecución de los trabajos se realizaron 322 juntas de soldadura de HDPE de las cuales se tomó una muestra de 43 juntas distribuidas en 4 soldadores a fin de evaluar la calidad de la junta median un ensayo radiográfico, de las cuales todas las juntas fueron aceptadas.

Una vez termina este procedo se realizaron las pruebas de estanqueidad de la tubería y la de presión hidrostática.

Anexo A.48. ACTAS

Anexo A.48.1. ACTA DE HITO N°3 “SUBSTANTIAL COMPLETION”

	EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS	Código:
		Revisión : A
		Fecha: 09-07-17

En el campamento Malvinas, a los 10 días del mes de Julio del año 2019, se reunieron en el lugar donde se ejecuta la Obra “**EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS**”, por parte de **PLUSPETROL PERÚ CORP.** el Ing. Gabriel Janqui Bayona y en representación de **INMAC PERÚ SAC** el Ing. Felipe Guerrero Serrano, a fin de llevar a cabo la constatación del servicio, entrega y recepción del *Hito N°3: Substantial completion del Servicio.*

EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS

- Campamento de WS Pulling. **AI 100%**
 - Relleno
 - Malla de puesta a tierra
 - Mejoramiento Granular
- Celler. **AI 100%**
 - Concreto Armado
- Losas de apoyo para torre de perforación. **AI 100%**
 - Concreto Armado
- Canal Interior. **AI 100%**
 - Excavación
 - Solado
 - Acero
 - Vaciado de losa
 - Encofrado de Muro
 - Vaciado de muro
- Área para Mejoramiento Material Granular en Plataforma Principal. **AI 100%**
 - Corte
 - Malla de puesta a tierra
 - Mejoramiento Granular
- Área para Mejoramiento con Matting y Diamond Grid en Plataforma Principal. **AI 100%**
 - Corte
 - Relleno

Handwritten signature/initials

Handwritten signature/initials

	EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS	Código:
		Revisión : A
		Fecha: 09-07-17

- Malla de puesta a tierra
- Colocación de geomembrana
- Mejoramiento con matting
- Mejoramiento con diamond grid
- **Galpón de Químicos. AI 100%**
 - Excavación
 - Solado
 - Acero de zapatas
 - Encofrado de zapatas
 - Vaciado de zapatas
 - Encofrado de pedestales
 - Vaciado de pedestales
 - Montaje de estructuras
 - Montaje de cobertura
- **Galpón de fosa de cortes: AI 100 %**
 - Excavación
 - Solado
 - Acero de zapatas
 - Encofrado de zapatas
 - Vaciado de zapatas
 - Encofrado de pedestales
 - Vaciado de pedestales
 - Montaje de estructuras
 - Montaje de cobertura
- **Canal Exterior. AI 100%**
 - Canal Exterior
 - Cámaras Colectoras
 - Pases vehiculares
- **Instalación de Pararrayos. AI 100 %.**
 - Construcción de triadas
 - Construcción de pedestales
 - Instalación de pararrayo
- **Wáter line: AI 100 %**
 - Tendido de Tubería 8"



	EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS	Código:
		Revisión : A
		Fecha: 09-07-17

- Soldadura de Tubería 8"
- Cruces de Vía
- Estación de Bombeo y Conexiones
- Montaje de equipos
- Prueba Hidrostática
- Precomisionado,comisionado
- Línea de Vertimiento: **AI 100 %**
 - Tendido de Tubería 2"
- Diverter Pit, tubería de drenaje: **AI 100%**
 - Movimiento de suelos-Diverter Pit
 - Soldadura de Tubería 10"
 - Excavación e instalación de tubería 10"
 - Tapado de tubería
- Acceso desde HP5 a Locación 1006: **AI 100%**
 - Corte de suelo
 - Nivelación y Conformación de cunetas
 - Relleno y Mejoramiento Granular (e=0.60m)
- Habilitación de acceso a KM + 0.00 Sur – Cabecera Norte: **AI 100 %**
 - Corte de suelo
 - Nivelación y Conformación de cunetas
 - Relleno y Mejoramiento Granular (e=0.60m)

Observaciones:

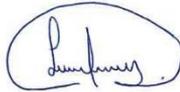
1. Culminar Control de Erosión en Plataforma. ✓
2. Reconstruir Fosa de Cemento a solicitud operativa y por temas de seguridad a pedido de Well Service. *Proceder con reconstrucción* ✓
3. Prueba línea vertimiento. ✓
4. Retoque de pintura en manifold y estructuras. ✓
5. Abrazaderas en manifold. ✓
6. Asegurar la operatividad de todo el acceso perimetral. ✓
7. Aseguramiento de la línea de waterline y vertimiento 2' pulgadas. ✓

CHP.C.H.

	EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS	Código:
		Revisión : A
		Fecha: 09-07-17

Habiendo recorrido el lugar donde se ejecuta la obra, en toda su extensión y previa constatación y verificación IN SITU, dejando constancia de conformidad del **Servicio** en lo correspondiente al *Hito N°3: Substantial completion del Servicio*, el representante de INMAC PERU SAC procede a realizar la entrega del mismo; por otra parte el representante de PLUSPETROL procede a la recepción de la misma.

Para tal efecto firman las partes correspondientes al pie de la presente Acta.



Ing. Felipe Guerrero Serrano
Residente de Obra
INMAC PERÚ S.A.C.



G. SANCHEZ
10/09/19

Ing. Gabriel Janqui Bayona
Jefatura de Obra - AID
PLUSPETROL



Ing. Carlos Huerta Cánova
Superintendente de Construcciones
INMAC PERÚ S.A.C.

Anexo A.48.2. ACTA DE ENTREGA DE OBRA



ACTA DE ENTREGA

EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS

Mediante la presente, hoy miércoles 17 de julio del 2019, PPC AID hace entrega de la plataforma para la perforación del Pozo MA 1006 a PPC Well Service, de acuerdo a los planos de ingeniería aprobados. A continuación, se describen las principales áreas y el estado de los trabajos realizados.

AREA PLATAFORMA PRINCIPAL (Interior del outer ditch):

- Movimiento de suelos y compactación de plataforma.
- Construcción de *Inner Ditch* y colocación de *grating*.
- Construcción de *Outer Ditch*, revestido en geomembrana, pases vehiculares de concreto y colocación de *grating*.
- Construcción de losas de apoyo y cellar de concreto armado.
- Instalación de tubería de drenaje del cellar HDPE corrugada de 8".
- Construcción de almacén de químicos, impermeabilizado con geomembrana y *matting*, con cobertura metálica.
- Instalación Puesta a tierra (malla a tierra, pararrayos, triadas y mechas para interconexión)
- Habilitación de Plataforma, con material de refuerzo en patio de maniobras, impermeabilización con geomembrana y superficie de alto tránsito con *matting* y de equipos estáticos con *mat diamond grid*.

AREAS EXTERIORES AL OUTER DITCH

- Construcción de *skimmer* revestido con geomembrana y tuberías de interconexión y drenaje. Instalación de estructuras metálicas sobre *matting*.
- Construcción de *pit* de área de cementación impermeabilizado con geomembrana y *matting*.
- Movimiento de suelos y compactación área de campamento con material granular.
- Instalación Puesta a tierra en área de campamento (malla a tierra, pararrayos, triadas y mechas para interconexión).
- Movimiento de suelos y compactación celdas de separación.
- Construcción de línea de desfogue de acero de 10" y *pit* de contención.
- Construcción de fosa de cortes, impermeabilizado con geomembrana, con cobertura metálica.
- Construcción de fosa de cemento.
- Movimiento de suelos, compactación y mejoramiento con material granular en el perímetro exterior de plataforma (accesos).

CAMINO DE ACCESO VEHICULAR

- Movimiento de suelos y compactación con material granular de camino de acceso del Km 0 Sur al MA-1006.
- Instalación de alcantarillas, pases de agua y cunetas para drenaje.
- Reforzamiento con material granular y matting en cruces de ductos existentes *Flow Line* Malvinas-Cashiriri 1.
- Instalación de tubería de acero de 10" para pase de tubería de alimentación de agua al campamento.

AREA DE ESTACION DE BOMBEO

- Construcción de *pit* para estación de bombeo.
- Montaje de estructuras de madera y techado con calaminón.
- Instalación de bombas sumergibles y pontón en el río Urubamba para línea de impulsión a tanques de agua de 10,000 m³.
- Interconexión de tanques de almacenamiento y manifold de succión.
- Equipamiento dentro de *pit* de generador y motobombas.
- Instalaciones eléctricas en estación de bombeo.
- Construcción de caseta de vigilancia.

LÍNEAS DE SERVICIOS

- Instalación de *water line* de HDPE 8" de estación de bombeo a plataforma.
- Fabricación de manifold en acero de llegada a plataforma de *water line*.
- Instalación de línea de descarga HDPE de 2" de plataforma a EB-04.
- Fabricación de manifold en acero de salida de plataforma línea de descarga.
- Instalación de tee de 8"x3" y válvula globo de 3" para derivación de agua al campamento.

OBSERVACIONES:

1. Obras de Control de Erosión. - Se realizan una vez concluida la construcción de la plataforma con la finalidad de estabilizar taludes de corte y relleno, así como en depósitos de material excedente y depósitos de top soil. Fecha de completamiento 31/07/19
2. Celdas de Separación. - Puesto que el área disponible para las celdas de separación se ha visto reducida por la reubicación del Diverter Pit, se está considerando un área adicional, la que fuera empleada como zona de campamento de construcción. Área total disponible 2,700 m² (1,500 m² en plataforma + 1200 en la zona de campamentos). La desmovilización de las instalaciones del área de campamentos se completará el 20/07.

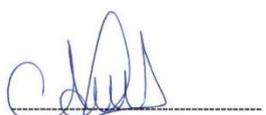
En fe de lo descrito anteriormente, firman los responsables presentes.


Alexander Salazar Martínez
Company Man WS – PPC


José A. Maldonado Conza
Superintendente AID - PPC


Gustavo Suarez Mendoza
Supervisor MA – PPC

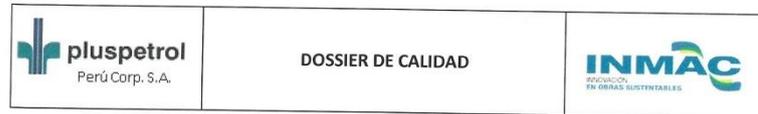

Carlos Huertas Cánova
Representante de INMAC


Alberto Ramirez Muñoz
Supervisor AID – Bureau Veritas

Anexo A.49. DOCUMENTOS DE CALIDAD

Anexo A.49.1. NO CONFORMIDADES

Anexo A.49.1.1. REPORTE DE NO CONFORMIDAD N°1 – PROYECTO EPC MA1006



1.3.9.1 PMAL-466-QH-X-201: CONSTRUCCIÓN DEL MURO DEL CELLAR

 INGENIERÍA							
VISADO <input checked="" type="checkbox"/>	08 AGO 19 FECHA						
VISADO CON OBSERVACIONES <input type="checkbox"/>							
DEVUELTO PARA CORRECCIONES <input type="checkbox"/>	J. Madroño RESPONSABLE						
RECHAZADO <input type="checkbox"/>							
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN <input type="checkbox"/>	 FIRMA						
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.							
0	Para ejecución	08-08-19	JR	RV	J.M		
A	Para ejecución y comentarios	29-05-19	JR	M.G	J.M		
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC	REV	APROB		
 pluspetrol		PROYECTO: CONSTRUCCION PLATAFORMA MA 1006					
P&P FACILITIES DEPARTMENT		TITULO: CONSTRUCCIÓN DE MURO DEL CELLAR INFORME DE HALLAZGO					
Toda la información contenida en este documento es confidencial y es propiedad de Pluspetrol, y la copia o reproducción total o parcial está prohibida sin autorización previa		SCALE	DOCUMENTO N°:			Revisión	
		-	PMAL-466-QH-X-201			0	
		REEMPLAZA:				Pág. 1 de 5	

	INFORME DE HALLAZGO PROYECTO CONSTRUCCION PLATAFORMA MA 1006	Hallazgo N°:
		Fecha: 29-05-19 REV A
		Pág. 3 de 4

7. Acciones a Implementar [DISPOSICIÓN: A ser completado por el Área responsable de la contratista]		
Usar Como está <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Rechazar <input checked="" type="checkbox"/> Descartar <input type="checkbox"/> Devolver <input type="checkbox"/> Reclasificar <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> :		
Detallar Propuesta de la Disposición: Con la finalidad de mejorar la calidad del entregable se realizaron las siguientes acciones de mejora:		
<ul style="list-style-type: none"> Se lijó superficialmente y solaqueo toda la estructura del cellar eliminando los excesos de concreto presentes en la estructura (rebabas de concreto). Se usó impermeabilizante (Sika®-1) en la zona donde se presentó la mancha. Se realizó el relleno y compactación localizado mediante el uso de suelo cemento (2.5 bolsas por 1M3) esto con la finalidad de aumentar la impermeabilidad del terreno colindante a las caras laterales del cellar. 		
		
Foto 2. Acciones de Mejora		
Responsable Contratista:	Firma:	Fecha:
8. Aprobación de la disposición (campo de aprobación a ser completado por PPC)		
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/>		
Justificación de rechazo: (En el caso de rechazo, describir las acciones sugeridas):		
Firma y fecha del Representante de PPC	Firma y fecha QA/QC PPC:	Firma y fecha Jefe QA/QC contratista:
9. Verificación de la Disposición Implementada		
<input checked="" type="checkbox"/> Visual <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input checked="" type="checkbox"/> Dimensional <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/> Ensayos <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado		
Descripción de Inspección realizada:		
		
Firma y fecha Supervisor PPC: 31/05/2019		
Responsable de la contratista:	Firma Jefe QA/QC contratista:	

	INFORME DE HALLAZGO PROYECTO CONSTRUCCION PLATAFORMA MA 1006	Hallazgo N°:
		Fecha: 29-05-19
		REV: A
		Pág. 4 de 4

10. Acción correctiva / Preventiva (tachar la que no corresponde)

v/A

Responsable de la implementación:

Fecha límite de implementación:

Firma y fecha del responsable Contratista

Firma y fecha de la Supervisión PPC

11. Disposición Final del hallazgo (tachar la que no corresponde)

Cumplido No cumplido

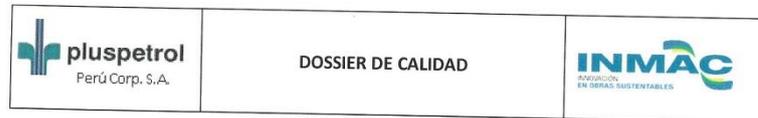

Firma y fecha del Supervisor PPC
5/10/2019

Datos de información complementaria y/o adicional:



Foto 1. Juntas frías en muro del cellar

Anexo A.49.1.2. REPORTE DE NO CONFORMIDAD N°2 – PROYECTO EPC MA1006



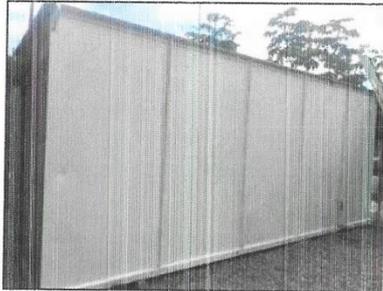
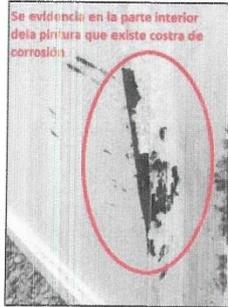
1.3.9.2 PMAL-466-QH-X-202: REPARACIÓN DE TANQUE SKIMMER MA 1006

		INGENIERÍA			
VISADO	<input checked="" type="checkbox"/>	15/10/19			
VISADO CON OBSERVACIONES	<input type="checkbox"/>	FECHA			
DEVUELTO PARA CORRECCIONES	<input type="checkbox"/>	A. Sabón			
RECHAZADO	<input type="checkbox"/>	RESPONSABLE			
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN	<input type="checkbox"/>	FIRMA			
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.					

0	Para ejecución y comentarios	15-10-19	VP	GJ	AS	
A	Para ejecución y comentarios	10-06-19	VP	GJ	AD	
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC	REV.	APROB	

		PROYECTO: EPC CONTRUCCIÓN DE LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA 1006 TÍTULO: REPARACIÓN TANQUE SKIMMER MA 1006 Informe de Hallazgo			
P&P FACILITIES DEPARTMENT		DOCUMENTO N°:		Revisión	
Toda la información contenida en este documento es confidencial y es propiedad de Pluspetrol, y la copia o reproducción total o parcial está prohibida sin autorización previa		SCALE	PMAL-466-QH-X-202		0
REEMPLAZA:					Pág. 1 de 5

	INFORME DE HALLAZGO	Hallazgo N°: PMAL-466-QH-X-202	
		Fecha: 10-06-19	
		REV	A
Pág. 2 de 4			

Detección en Sitio <input checked="" type="checkbox"/>	Contratista: SERPETBOL	No Conformidad Crítica <input checked="" type="checkbox"/>	Oportunidad de Mejora <input type="checkbox"/>
Detección Fabrica/ Taller <input type="checkbox"/>	Subcontratista: INMAC	No Conformidad <input type="checkbox"/>	Hallazgo positivo <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Insp. Suministro <input type="checkbox"/> Recepción <input type="checkbox"/> Construcción <input checked="" type="checkbox"/> Pre comisionado		Observación	
1. Referencias: Indicar a criterio Emisor del hallazgo (Requisito violado - Plano, Especificación, Procedimiento, Instructivo). PMAL-466-OP-S-207		Nivel de Criticidad: Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	
		Especialidad: EST <input type="checkbox"/> PIP <input type="checkbox"/> MEC <input checked="" type="checkbox"/> CIV <input type="checkbox"/> ELECT <input checked="" type="checkbox"/> I & C <input type="checkbox"/>	
		Posibles Causas	
		Material <input type="checkbox"/>	A B Mano de Obra <input type="checkbox"/>
		Documental <input type="checkbox"/>	C D Management <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Otros	E Construcción.
4. Producto / Proceso / Actividad (materiales y cantidades involucradas)			
5.- Descripción del hallazgo: Se evidencia reparación de Tanque Skimmer , el cual se viene realizando preparación de superficie con cepillo circular y amoladora, dicha actividad no es la adecuada, según procedimiento y hoja técnica del proveedor de Pintura, por no llegar a la rugosidad requerida. Se Observa que se ha pintado una cara del Tanque Skimmer el cual se viene desprendiendo el recubrimiento, observando en la capa interior presencia de costra de corrosión, dando como resultado la mala práctica de preparación de superficie en el Tanque.			
			
Aplicación de pintura en superficie mal preparada sin rugosidad, no existe medición de parámetros ambientales.		Se evidencia el levantamiento del recubrimiento, observando capas de corrosión en la parte inferior.	
 Victor Pulido V. SUPERVISOR MECANICO EPST A. /AID - PLUSPETROL			
Victor Pulido 10/06/19 Inspector PPC / (sigla / firma / fecha):		Jefe QA/QC Contratista / (sigla / firma / fecha):	

	Orden de Servicio Pluspetrol Perú Corporation S.A. EPC Construcción Locación para Pozo de Agua MA-1006	FECHA: 27/Jun/19
		PÁGINA: 1 de 1
		Orden de Servicio Nro.: OS-010
DESTINO:	INMAC PERÚ S.A.C.	Contrato Nro. PPC-SUM-88/56-AID-18-487
ATENCIÓN:	Sr. Claudio Cruz Sr. Roger Fierro	
ASUNTO:	Suministro de Tanques Skimmer	

Referencia: Pedido de Empresa N° 002

Por la presente ratificamos que el suministro de los Tanques Skimmer para la Locación Malvinas MA-1006 quedan fuera del alcance de vuestro Contrato.

En consecuencia, proceder acorde a vuestra propuesta planteada en el pedido de empresa de la referencia.

Sin otro particular.

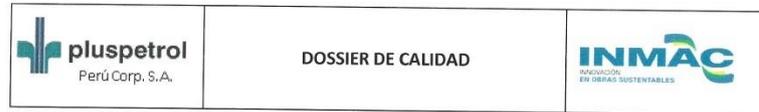
Atentamente,



José A. Maldonado C.
Por Pluspetrol

RECIBIDO POR:	INMAC PERÚ S.A.C.	
NOMBRE Y CARGO:		
FIRMA:		FECHA:

Anexo A.49.1.3. REPORTE DE NO CONFORMIDAD N°3 – PROYECTO EPC MA1006



1.3.9.3 PMAL-466-QH-X-203: FABRICACIÓN DE MANIFOLD Y TUBERÍA DE 4 ''

		INGENIERÍA			
VISADO	<input checked="" type="checkbox"/>	15/10/19			
VISADO CON OBSERVACIONES	<input type="checkbox"/>	FECHA			
DEVUELTO PARA CORRECCIONES	<input type="checkbox"/>	A. Salas			
RECHAZADO	<input type="checkbox"/>	RESPONSABLE			
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN	<input type="checkbox"/>	 FIRMA			
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.					
0	Para ejecución y comentarios	15-10-18	VP	M.P	AS
A	Para ejecución y comentarios	28-05-18	VP	M.P	JM
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC	REV.	APROB
		PROYECTO: EPC CONTRUCCIÓN DE LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA 1006			
P&P FACILITIES DEPARTMENT		TITULO: FABRICACIÓN DE MANIFOLD Y TUBERÍA DE 4" Informe de Hallazgo			
Toda la información contenida en este documento es confidencial y es propiedad de Pluspetrol, y la copia o reproducción total o parcial está prohibida sin autorización previa	SCALE	DOCUMENTO N°:			Revisión
	-	PMAL-466-QH-X-203			0
REEMPLAZA:				Pág. 1 de 6	

	INFORME DE HALLAZGO		Hallazgo N°: PMAL-466-QH-X-203
			Fecha: 28-05-19
		REV	A
Pág. 2 de 4			

Detección en Sitio	<input checked="" type="checkbox"/>	Contratista: SERPETBOL	No Conformidad Crítica	<input checked="" type="checkbox"/>	Oportunidad de Mejora
Detección Fabrica/ Taller		Subcontratista: INMAC	No Conformidad		Hallazgo positivo
<input type="checkbox"/> Ins. Suministro <input type="checkbox"/> Recepción <input type="checkbox"/> Construcción <input checked="" type="checkbox"/> Pre comisionado		Observación			
1. Referencias: Indicar a criterio Emisor del hallazgo (Requisito violado - Plano, Especificación, Procedimiento, Instructivo). <p style="text-align: center;">PMAL-466-OP-C-207</p>		Nivel de Criticidad: Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input checked="" type="checkbox"/>			
		Especialidad: EST <input type="checkbox"/> PIP <input type="checkbox"/> MEC <input checked="" type="checkbox"/> CIV <input type="checkbox"/> ELECT <input checked="" type="checkbox"/> I & C <input type="checkbox"/>			
		Posibles Causas			
<input checked="" type="checkbox"/>	Material	A	B	Mano de Obra	
<input checked="" type="checkbox"/>	Documental	C	D	Management	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	E	<i>Construcción.</i>		

4. Producto / Proceso / Actividad (materiales y cantidades involucradas)

5.- Descripción del hallazgo:
Se evidencia fabricación de Manifold y tubería de 4" el cual se observa la baja calidad que se tiene en el proceso de fabricación, existe falta de penetración en los cordones a tope y falta de fusión en las juntas de filete, viendo golpes de arco en el material base, existe un accesorio que se encuentra montado y soldado torcido referente al eje de 90° al tubo de 4", No existe certificado de calidad ya que se observa material pintado el cual parece que se están reutilizando algunos materiales sin tener evidencia de una trazabilidad (Tubería de 4" y Brida 4").

Lo se cual solicita los siguientes documentos:

- Certificado de material de cada accesorio usado.
- Certificado del material aporte.
- WPC, WPS, PQR usados para soldar el manifold.
- Planos actualizados y aprobados.
- Memoria de Calculo aprobado.
- Reportes de inspección de Calidad generados.
- Tipos de ensayos a realizar.
- PPI a usar.



Falta de fusión en soldadura de filete



Falta de penetración en soldadura a tope.

Anexo A.49.1.4. REPORTE DE NO CONFORMIDAD N°3 – PROYECTO EPC MA1006



1.3.9.4 PMAL-466-QH-X-204: DAÑO SUPERFICIAL DE LÍNEA DE EFLUENTES INDUSTRIALES - TUBERÍA HDPE Ø2"

		INGENIERÍA			
VISADO	<input checked="" type="checkbox"/>	24/10/19			
VISADO CON OBSERVACIONES	<input type="checkbox"/>	FECHA			
DEVUELTO PARA CORRECCIONES	<input type="checkbox"/>	ADK2			
RECHAZADO	<input type="checkbox"/>	RESPONSABLE			
RECIBIDO PARA INFORMACIÓN	<input type="checkbox"/>	FIRMA			
EL VISADO DEL PRESENTE DOCUMENTO NO RELEVA AL PROVEEDOR DE LA RESPONSABILIDAD DE CUMPLIR CON TODAS LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA ORDEN DE COMPRA O CONTRATO.					
0	Para ejecución y comentarios	20-10-19	VP	AD	AD
A	Para ejecución y comentarios	20-10-19	JP	AD	AS
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC	REV.	APROB
		PROYECTO: EPC CONSTRUCCIÓN LOCACIÓN PARA POZO DE AGUA MA-1006 PLANTA MALVINAS			
P&P FACILITIES DEPARTMENT		TÍTULO: DAÑO SUPERFICIAL DE LINEA DE EFLUENTES INDUSTRIALES - TUBERÍA HDPE Ø2" INFORME DE HALLAZGO			
Toda la información contenida en este documento es confidencial y es propiedad de Pluspetrol, y la copia o reproducción total o parcial está prohibida sin autorización previa	SCALE	DOCUMENTO N°:			Revisión
	-	PMAL-466-QH-X-204			0
REEMPLAZA:				Pág. 1 de 5	

	INFORME DE HALLAZGO DAÑO SUPERFICIAL DE LINEA DE EFLUENTES INDUSTRIALES - TUBERÍA HDPE Ø2"		Hallazgo N°: PMAL-466-QH-X-204 Fecha: 20-10-19	
			REV	A
	Pág. 2 de 4			

Detección en Sitio	<input checked="" type="checkbox"/>	Contratista: INMAC	No Conformidad Crítica		Oportunidad de Mejora	
Detección Fabrica / Taller		Subcontratista:	No Conformidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Hallazgo positivo	
		Observación				
<input type="checkbox"/> Insp. Suministro <input type="checkbox"/> Recepción <input checked="" type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Pre comisionado		Nivel de Criticidad: Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input checked="" type="checkbox"/>				
1. Referencias: <ul style="list-style-type: none"> PMAL-474-PL-B-047-0 – PLANO DE PLANTA – PERFIL Y SECCIONES – PLANO TÍPICO DE CERCO DE ALAMBRE DE PÚAS PMAL-466-PL-B-236-0 – WATERLINE - TOPOGRAFÍA 		Especialidad: EST <input type="checkbox"/> PIP <input type="checkbox"/> MEC <input type="checkbox"/> CIV <input checked="" type="checkbox"/> ELECT <input type="checkbox"/> I & C <input type="checkbox"/>				
		Posibles Causas				
		Material	A	B	Mano de Obra	
		Documental	C	D	Management	
		<input checked="" type="checkbox"/> Otros	E			

4. Producto / Proceso / Actividad (materiales y cantidades involucradas)
 Tubería de efluentes industriales, HDPE Ø2", que viene desde la Plataforma 1006 hacia EB4 presenta daños superficiales (ralladuras) en la pared exterior.

5.- Descripción del hallazgo:
 En la etapa de instalación del cerco de alambre de púas, en el área del HP-5, no se han tomado en cuenta las consideraciones necesarias, para evitar dañar superficialmente la línea de drenaje industrial, que viene desde la Plataforma 1006 hacia la Estación de Bombeo EB-4.



Figura 1 y 2: Ubicación del daño superficial; en el área del HP5

Figuras 3 y 4: Daños superficiales (ralladuras) de la tubería HDPE Ø2"



solicita a la empresa Contratista verificar si los daños encontrados, no han afectado la integridad de la tubería.

ANEXO I: Registro Fotográfico



Foto 1: Superficie liza correcta para la medición por UT



Foto 2: Medición de espesor de tubería HDPE 2" con Vernier, resultado: 4.2mm.



Foto 3: Medición de Espesor de tubería HDPE 2" con Equipo UT, resultado: 4.2mm.

	INFORME DE HALLAZGO DAÑO SUPERFICIAL DE LINEA DE EFLUENTES INDUSTRIALES - TUBERÍA HDPE Ø2"	Hallazgo N°: PMAL-466-QH-X-251
		Fecha: 03-10-19
		REV A
Pág. 2 de 4		



Foto 4: Medición de espesor de tubería HDPE 2" con equipo UT, resultado prom.: 5.0mm. Lado HP5



Foto 5: Medición de Espesor de tubería HDPE 2" con Equipo UT, resultado prom.: 5.0mm. Lado MA1006



Foto 6: Ubicación de "casing" de 2.6 metros, en zona observada

