

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

P.P. DE INGENIERIA CIVIL



**“GESTIÓN DE TIEMPO, COMUNICACIÓN Y RIESGOS, EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PROFUNDA; PILOTAJE DEL
ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3 DEL PUENTE CHILINA – AREQUIPA,
APLICANDO LOS FUNDAMENTOS DE LA GUÍA DE DIRECCIÓN DE
PROYECTOS DIFUNDIDOS POR EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR EL BACHILLER:

VELAZCO CHÁVEZ, FREDDY MARCELO

Arequipa – Perú

2013

AGRADECIMIENTO:

A DIOS:

Por la vida, por el don de la vocación, por acompañarme en los momentos difíciles, gracias por tu infinita misericordia y amor.

A mi madre Betty:

Por su esfuerzo, la motivación constante que permitió que sea una persona de bien, gracias por tu amor.

A mi padre Freddy:

Por el ejemplo de perseverancia que me enseñaste en el día a día, por creer en mí, gracias por enseñarme a no rendirme saliendo adelante.

A mi abuela Hilda:

Por ser la persona que me enseñó la bondad, que lo que uno se propone en la vida lo puede lograr, gracias.

A mis Familiares y Amigos:

Por el apoyo en el presente trabajo, por ayudarme en estos cinco años de carrera universitaria, a mi hermano Cristian por estar ahí en el quehacer diario, a Yahaida por ayudarme y comprenderme en los momentos difíciles.

RESUMEN

Bastantes son las variables y factores que se manejan en el desarrollo o ejecución de un determinado proyecto, lo cual no resulta fácil si no se dispone de una herramienta o modelo guía basado en fundamentos o estándares, que contribuya con el éxito de la gestión, en tal sentido requerir a esta guía de gestión de proyectos es de gran ayuda para sobrellevarlo; esto nos dará como resultado la identificación en primer lugar de los interesados, convirtiéndolos en aliados estratégicos y de apoyo para el proyecto, definiendo los medios o canales de distribución de la información y analizando los recursos necesarios para cada actividad a realizar en ayuda del cronograma; considerando lo anterior mencionado pasaremos al análisis de riesgos e incertidumbres; seguida por el análisis de riesgos definiendo la probabilidad, el impacto y la vulnerabilidad en la etapa de análisis, que servirá de base para planificar la respuesta a los riesgos, llegando finalmente a una estructura estándar para la administración y control del proyecto en desarrollo.

El Puente Chilina era, y es ahora más que antes, un puente necesario, pues con los que existen actualmente en la Ciudad de Arequipa, no se tiene posibilidad alguna de hacer realidad un sistema que nos pusiera al nivel del crecimiento que se tiene como ciudad y con las perspectivas de desarrollo como centro del sur del país, en tal sentido esta Obra desde su inicio como estudio y construcción debe contar con una Gestión eficiente y eficaz, teniendo en claro las limitaciones del proyecto.

En el presente trabajo de Grado se pretende definir y establecer a la Gestión de Tiempo, Comunicación y de Riesgos como un sistema estratégico útil, aplicadas en un proceso ordenado y sistemático para la Gestión de Proyectos, con el objetivo final de asegurar los criterios de valor tan importantes en estos tiempos, tanto del cliente como de la misma organización que la aplica; al final los resultados nos darán una base de datos para ser utilizada posteriormente, al mismo tiempo que sea el soporte para la Gestión de Proyectos.

SUMMARY

there are many variables and factors are in the development or implementation of a project, which is not easy if you do not have a tool or guide model based on fundamentals or standards that contribute to the successful management, in this sense to use a guide as project management is helpful to perform the project, this will result in the identification of stakeholders, they will turn into strategic allies and support for the project, defining the means or channels of distribution analyzing information and resources required for each activity to do with the schedule, considering the above mentioned analysis is passed to risks and uncertainties, followed by risk analysis defining the probability, impact and vulnerability in the analysis stage, as a basis for planning risk response, finally reaching a standard structure for the management and control of the development project.

Chilina Bridge was, and is now very necessary than before, with bridges that are currently in Arequipa, there is no possibility of realizing a system that puts the city at the level of growth that has and development prospects as the center of the south, in this sense the project since its inception as a study and construction must have an efficient and effective management, having in mind the limitations of the project.

In this thesis we define and establish Time Management, Communication and Risk as a useful strategic system, implemented in an orderly and systematic approach to project management, with the ultimate goal of ensuring value criteria so important in these times, both client and the same organization that applies and at the end the results will give us a database for later use while it support for project management.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
SUMMARY.....	iv
CONTENIDO.....	v
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE PLANOS.....	xvi
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 GENERALIDADES.....	2
1.2.1 Problema.....	2
1.2.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.2.3 Visión y Objetivos de la Tesis.....	4
1.2.4 Estructura del Estudio.....	5
1.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.....	6
1.3.1 Descripción General del Puente Chilina.....	6
1.3.2 Antecedentes.....	8

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.....	9
1.4.1 Cronograma resumen de Hitos.....	10
1.4.2 Entregables del proyecto.....	11
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	10
2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	10
2.1.1 Gestión de Proyectos.....	10
2.1.2 Fundamentos de la Gerencia de Proyectos.....	11
2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK.....	13
2.2.1 Introducción a los Procesos del Project Management Institute.	13
2.2.1.1 Iniciación.....	13
2.2.1.2 Planificación.....	13
2.2.1.3 Ejecución.....	13
2.2.1.4 Seguimiento y Control.....	13
2.2.1.5 Cierre.....	13
2.2.2 Áreas de Conocimiento del Project Management Institute: Gestión de Tiempo, Gestión de Comunicación y Gestión de Riesgos.....	14
2.2.2.1 Gestión de Tiempo.....	14
2.2.2.2 Gestión de Comunicación.....	16
2.2.2.3 Gestión de Riesgos.....	17

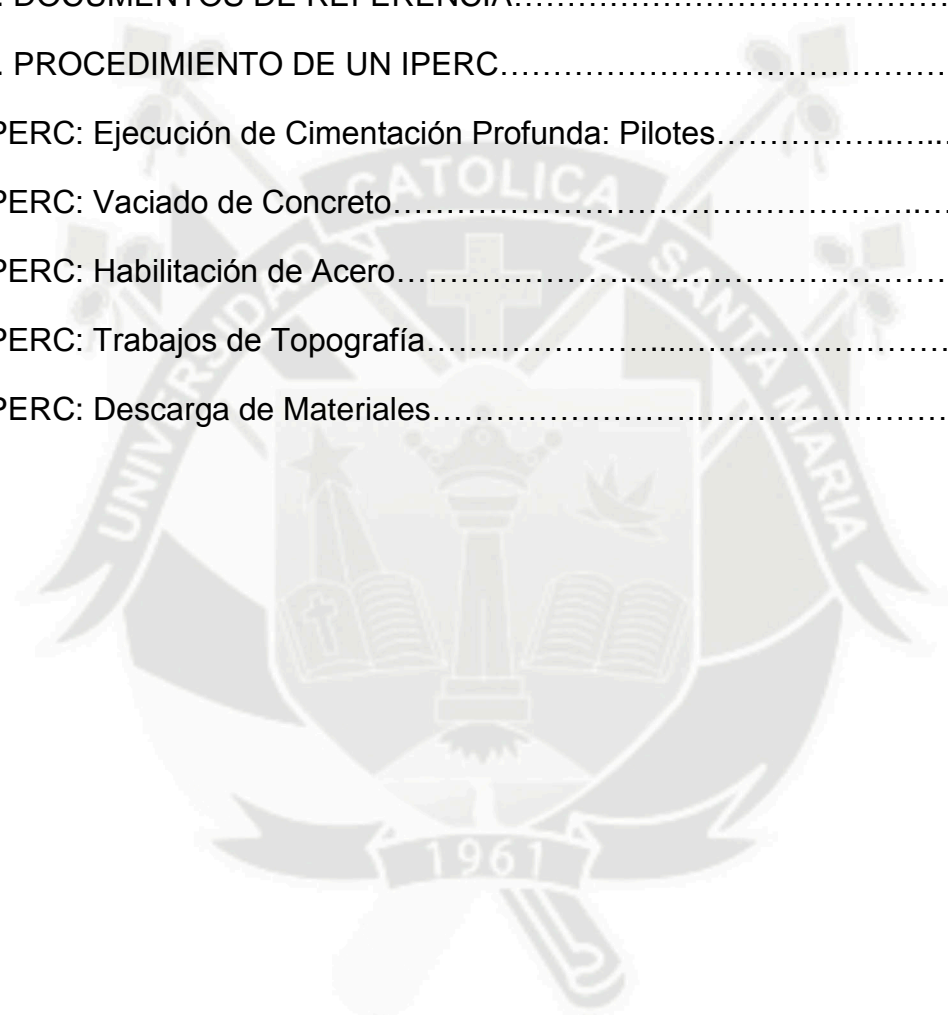
2.3 CIMENTACIONES PROFUNDAS: PILOTES.....	18
2.3.1 Definición de Pilotes.....	18
2.3.2 Equipo utilizado en el proceso constructivo.....	18
2.3.3 Pilotes perforados y vaciados in situ.....	20
CAPITULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS – CIMENTACIÓN PROFUNDA.	21
3.1 INTRODUCCIÓN.....	27
3.2 GESTIÓN DE TIEMPO.....	27
3.2.1 Objetivo.....	27
3.2.2 Definición de Actividades a Realizar.....	28
3.2.2.1 Descripción de las Actividades.....	30
A- Trabajos Preliminares.....	30
B.- Pilotaje.....	36
C. Señalización.....	48
3.2.3 Secuencia de Actividades.....	52
3.2.3.1 Diagrama de Redes y Estructura desglosable de Trabajo (EDT).....	54
3.2.4 Recursos y Duración de cada Actividad.....	58
3.2.5 Cronograma de la Obra: Cimentación profunda en la Margen Derecha del Rio Chili.....	60

3.3 GESTIÓN DE COMUNICACIÓN.....	61
3.3.1 Objetivo.....	61
3.3.2 Identificación de los Interesados.....	61
3.3.2.1 Acta de Constitución del Proyecto.....	62
3.3.2.2 Organigrama.....	64
3.3.2.3 Adquisición del Proyecto y Descripción de las Empresas Interesadas.....	65
3.3.2.4 Análisis de los interesados.....	74
3.3.3 Planificación de las Comunicaciones.....	80
3.3.4 Distribución de la Información.....	83
3.3.5 Gestión de Expectativas de los Interesados.....	87
3.4 GESTIÓN DE RIESGOS.....	88
3.4.1 Objetivos.....	88
3.4.2 Planificación de la Gestión de Riesgos.....	89
3.4.3 Identificación de riesgos.....	91
3.4.4 Análisis Cuantitativo.....	92
3.4.4.1 Análisis de Restricciones.....	92
3.4.5 Análisis Cuantitativo.....	94
3.4.6 Respuesta a los Riesgos.....	95

CAPITULO IV: EVALUACION DE LA GESTIÓN.....	108
4.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	108
4.1.1 Evaluación de la Gestión de Proyectos.....	108
4.1.2 Criterios Evaluativos.....	109
4.1.3 Métodos de Evaluación.....	109
4.1.3.1 Según la naturaleza de la evaluación.....	110
4.1.3.2 Según el nivel de gestión.....	110
4.1.3.3 Según el momento en que se realiza.....	110
4.1.4 Dificultades en la evaluación de proyectos.....	112
4.2 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN.....	113
4.3 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE TIEMPO.....	117
4.3.1 Descripción del Terreno entregado para la Obra.....	117
4.3.2 Partida de Pilotaje.....	118
4.3.2.1 Cronograma de Ejecución real de Pilotes del Puente Chilina, Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.....	136
4.4 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	138
4.4.1 Monitoreo y Control de riesgos.....	138
4.5 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.....	143

CAPITULO V	146
5.1 CONCLUSIONES.....	146
5.2 RECOMENDACIONES.....	147
BIBLIOGRAFIA.....	149
ANEXO 01	A1
1. OBJETIVO.....	AI-1
2. ALCANCES.....	AI-1
3. EQUIPO.....	AI-2
4. EJECUCION.....	AI-3
5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.....	AI-3
5.1 Fases de Construcción.....	AI-3
5.2 Croquis de Ejecución.....	AI-7
6. CARACTERISTICAS DE LOS PILOTES: PUENTE CHILINA.....	AI-15
7. TIEMPOS Y COSTOS DE LA CIMENTACION PROFUNDA.....	AI-19
7.1 Tiempo estimado de llegada de pilotadora.....	AI-19
7.2 Costo de Perforación.....	AI-20
8. PLANOS.....	AI-22
9. Estratigrafía de la zona de cimentación.....	AI-27
ANEXO 02	AII
Cronograma Puente Chilina presentado.....	AII-1

ANEXO 03	AIII
1. OBJETIVO.....	AIII-1
2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	AIII-1
3. PROCEDIMIENTO DE UN IPERC.....	AIII-2
IPERC: Ejecución de Cimentación Profunda: Pilotes.....	AIII-9
IPERC: Vaciado de Concreto.....	AIII-10
IPERC: Habilitación de Acero.....	AIII-11
IPERC: Trabajos de Topografía.....	AIII-12
IPERC: Descarga de Materiales.....	AIII-13



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1 Cuadro de “Hitos” del proyecto.....	10
Cuadro 1.2 Cuadro de alcance del proyecto.....	11
Cuadro 1.3 Cuadro de entregables.....	12
Cuadro 2.1 Matriz general del PMI (Procesos de gestión del tema de tesis).....	12
Cuadro 2.2 Descripción General de la Gestión de Tiempo del Proyecto...	19
Cuadro 2.3 Descripción General de la Gestión de Comunicación del Proyecto.....	21
Cuadro 2.4 Descripción General de la Gestión de Riesgos del Proyecto...	23
Cuadro 3.1 Partidas de Proyecto para la cimentación profunda.....	29
Cuadro 3.2 Dependencias del Proyecto.....	53
Cuadro 3.3 Recursos para cada partida del proyecto.....	59
Cuadro 3.4 Analisis de interesados Externos del Proyecto.....	78
Cuadro 3.5 Analisis de interesados Internos del Proyecto.....	79
Cuadro 3.6 Planificacion de los Interesados del Proyecto.....	82
Cuadro 3.7 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos en caliente.....	97
Cuadro 3.8 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos en Altura.....	98
Cuadro 3.9 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos de Izaje de carga.....	99
Cuadro 3.10 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos de Pilotaje.....	100

Cuadro 3.11 Mapa de Riesgos.....	104
Cuadro 3.12 Áreas Críticas en la ejecución de la cimentación Profunda - Pilotaje.....	106
Cuadro 3.13 Actividades de control de riesgo operacional.....	107
Cuadro 4.1 Porcentajes de horas de Perforación en Pilares 3.....	123
Cuadro 4.2 Porcentajes de horas de Perforación en Pilares 4.....	123
Cuadro 4.3 Porcentajes de horas de Perforación en Estribo 1.....	124
Cuadro 4.4 Resumen para los 03 primeros pilotes ejecutados, Pilares 3. Pilares 4 y Estribo2.....	125
Cuadro 4.5 Resumen de colocación de armaduras en pilotes y vaciado de concreto.....	126
Cuadro 4.6 Resumen de Pilotes en orden perforación.....	130
Cuadro 4.7 Riesgos y Acciones tomadas como respuesta al Proyecto....	142
Cuadro 4.8 Comparativo del costo presupuestado y costo final en cada partida.....	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Planta del Puente Chilina.....	7
Figura 3.1 Esquema de procesos de Gestión de Tiempo.....	28
Figura 3.2 Diagrama para el trabajo preliminar de la obra.....	54
Figura 3.3 Diagrama de redes para la ejecución de un pilote.....	55
Figura 3.4 Estructura de Desglose de Trabajo para el sistema de pilotaje del Estribo 2, Pilares 3 y Pilares 4.....	56
Figura 3.5 Estructura de Desglose de Trabajo de entregables del proyecto (EDT).....	57
Figura 3.6 Diagrama de flujo para realizar la Gestión de Comunicación del Proyecto.....	62
Figura 3.7 Puente Autopista.....	68
Figura 3.8 Puente, dovelas sucesivas.....	68
Figura 3.9 Intercambio Vial Avenida Universitaria – Av. Oscar R. Benavides.....	70
Figura 3.10 Puente Eten - Monsefú.....	70
Figura 3.11 Puente Hallandale Beach Blvd. Florida, USA.....	72
Figura 3.12 Puente jewfish Creek. Florida, USA.....	72
Figura 3.13 Fotografía en planta de la zona de trabajo.....	102
Figura 4.1 Evaluación en el ciclo de vida del proyecto.....	112
Figura 4.2 Grafica de rendimiento vs N° de pilote, Pilares 3.....	131
Figura 4.3 Gráfica de rendimiento vs N° de pilote, Pilares 4.....	132
Figura 4.4 Gráfica de rendimiento vs N° de pilote, Estribo 2.....	132

Figura 4.5 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Pilares 3...	133
Figura 4.6 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Pilares 4...	134
Figura 4.7 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Estribo 1...	134
Figura A-1, posicionamiento de la perforadora.....	A7
Figura A-2, colocación de la camisa para evitar posibles derrumbes en el interior de la perforación.....	A8
Figura A-3, Herramientas de perforación (Carotiers) de diferentes diámetros.....	A9
Figura A-4, Colocación de camisa.....	A10
Figura A-5, Izaje de la armadura para el pilote perforado.....	A11
Figura A-6, Izaje del tubo tremie.....	A12
Figura A-7, vaciado de concreto mediante mixer de capacidad máxima de 7 m ³	A13
Figura A-8, Extracción de las camisas haciendo uso de la mesa oscilatoria.....	A14
Figura A-9, Ubicación de sondeos para el estudio de suelos.....	A27

LISTA DE PLANOS

Plano N° 1:	Cierre de Obra: Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.....	151
Plano N° 2:	Desvió de transito temporal I Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.....	152
Plano N° 3:	Desvió de transito temporal II Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.....	153
Plano N° 4:	Desvió de transito temporal III Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.....	154
Plano N° A1:	Plano en Planta: Puente Chilina.....	A24
Plano N° A2:	Plano de Geometría del Estribo 2.....	A24
Plano N° A3:	Plano de Geometría de Pilares 4.....	A25
Plano N° A4:	Plano de Geometría de Pilares 3.....	A26

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCION

Hoy en día las empresas constructoras deben apoyarse de una gestión eficiente y competitiva que dé como resultado un buen desenvolvimiento del proyecto en todas las áreas que comprende este; tratando de conseguir que la relación entre el constructor, los interesados y el cliente sea cada vez más equitativa y cumpla las expectativas que el proyecto espera proporcionar.

Sin embargo, una buena gestión no necesariamente asegura el éxito de un proyecto; existiendo riesgos e incertidumbres asociados a los diversos procesos que se presentan en todas las etapas del proyecto, cuyas consecuencias, sean positivas o negativas, se manifiestan en gran magnitud durante la etapa de construcción.

Todos estos riesgos, incertidumbre e intereses que existen del proyecto deberían ser controlados e identificados con la realización de una buena gestión de tiempo, comunicación y riesgos, garantizando que el proyecto esté dentro de los estándares de calidad, costo y plazo previstos.

En tal sentido esta tesis sustentara los potenciales riesgos que conlleva la ejecución de las cimentaciones profundas para el estribo 2, pilares 4 y pilares 3, con el objetivo principal de darle un mayor valor a dicha gestión.

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 Problema

La débil Gestión de Proyectos enfocada al tiempo, comunicación y a los riesgos de estos, generará un plazo de ejecución no planificado, descontento de los interesados, aumento en costos y que peligre la calidad de los proyectos.

1.2.2 Planteamiento del Problema

Un modo de conceptualizar un puente sería la de una estructura elevada, apoyada en los estribos y pilares, cuyo objetivo es traspasar un accidente topográfico natural o artificial. Además, debe soportar la carga que transita sobre él, resistir el continuo embate del agua de los ríos y la acción del viento que se genera en las quebradas, debe soportar los movimientos de tierra y la acción de desgaste que ejerce el continuo uso y el pasar del tiempo. Su capacidad permitirá hacer un menor recorrido para transportar una carga o para trasladarse, lo que trae consigo una disminución de costos de transporte.

Leyendo lo escrito en el párrafo anterior podemos darnos cuenta que el Puente Chilina posee varias de estas características, lo cual no causa ninguna duda que este Puente es de un gran interés Nacional y sobre todo para la provincia de Arequipa; en tal sentido cada etapa del proyecto ha de estar estudiada en el contexto de los involucrados como de la obra en sí mismo, orientando a este trabajo de tesis a plantear un mejor manejo del proyecto de construcción desde el enfoque al valor generado, ayudando a que se realice dentro del costo, plazo y calidad especificados, ya que un mal control en la gestión del proyecto generara un aumento en lo económico, consecuentemente el tiempo del mismo se verá afectado en una demora generando una incomodidad natural en los interesados.

Se ha podido observar que en los últimos años, el rubro de la construcción en el Perú se ha incrementado, esto debido principalmente a un escenario propicio de la economía y la falta de infraestructura en nuestro país. No obstante, esto no quiere decir que la construcción haya mejorado. Hoy en día se puede observar algunas carencias en la concepción de proyectos, las cuales se traducen en pérdidas, naciendo la necesidad de una Gestión de Proyectos adecuada.

En el transcurso del tiempo la gestión de riesgos ha pasado a un segundo plano no siendo aprovechada por la gran mayoría de las empresas constructoras a pesar de las grandes ventajas que ésta metodología de gestión nos ofrece. La falta de conocimiento y los prejuicios sobre la aplicación de la misma que tiene la gran mayoría de las constructoras han hecho de la gestión de riesgos una herramienta al alcance de pocos.

Llega a esto por ende, la búsqueda de presagiar y anticiparse a los distintas cosas que irían en contra del producto final: el proyecto; tratar de conseguir que la relación entre el constructor y el cliente sea cada vez más equitativa, pasando de una situación donde el cliente tenía la responsabilidad de la gran mayoría de los riesgos a una situación donde ahora los constructores han aceptado una mayor responsabilidad sobre aquellos riesgos que antes no eran de su responsabilidad.

Cabe resaltar que la gestión es un proceso racional para definir y posteriormente dirigir el desarrollo de un proyecto, que realiza una organización, mediante un método; resaltando una ecuación simple:

$$\text{GESTION} = \text{ORGANIZACIÓN} + \text{MÉTODO} + \text{PROCESO}$$

En tal sentido esta tesis sustentara los potenciales riesgos que conlleva la ejecución de las cimentaciones profundas para el estribo 2, pilares 4 y pilares 3, con el objetivo principal de darle un mayor valor a dicha gestión.

1.2.3 Visión y Objetivos de la tesis

La visión de la Tesis es el dar sentido al valor de Gestión de la cimentación profunda en el Puente Chilina, tomando en cuenta a la Gestión de Tiempo Comunicación y de Riesgos como base para asegurar un buen proyecto, satisfaciendo las necesidades de los interesados, contratistas y sobre todo del cliente.

Se podrá observar en el desarrollo de la tesis la propuesta de la Gestión, la cual será aplicada en el desarrollo de la ejecución de la cimentación profunda del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina ubicado en la margen derecha del río Chili, lo cual servirá como ayuda y/o guía práctica para la posterior cimentación del Puente Chilina.

Viendo la necesidad de una Gestión Tiempo, Comunicación y de Riesgos para la cimentación profunda del Puente Chilina, la tesis tiene como objetivo general:

Ayudar a identificar, analizando los principales riesgos asociados a la cimentación profunda (pilotaje) del Estribo 2, pilares 4 y pilares 3 del puente Chilina, dando respuestas positivas y aplicando las principales técnicas y herramientas de gestión de riesgos, comunicación y de tiempo.

En tal sentido, se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar la Gestión de Riesgos teniendo como base la Gestión de Tiempo y de Comunicación.
- Generar un mayor valor productivo en el proceso de construcción logrando de esta manera una mejor productividad y reduciendo cada vez más la probabilidad de ocurrencia de errores en la etapa de construcción.
- Monitorear y controlar el proceso constructivo del proyecto de cimentación profunda, aumentando la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuyendo la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el mismo.

1.2.4 Estructura del Estudio

Capítulo I, se presenta de manera resumida el Problema en el que se enfoca la tesis hasta llegar a plantear una posible solución, tomando en cuenta la importancia, justificación, limitación o alcance y el procedimiento a seguir en base a un objetivo general y otros específicos.

Capítulo II, se presenta los conceptos fundamentales requeridos para el desarrollo del tema en estudio, referida a revisión de documentación e información bibliográfica relacionada con Gestión enfocada a la Gestión de Proyectos.

Capítulo III, se presenta el Estudio de la Gestión de Tiempo y la Gestión de Comunicación para llegar así a desarrollar la Gestión de Riesgos de la cimentación Profunda (Pilotaje) del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina.

Capítulo IV se presentan los Resultados obtenidos del desarrollo de la tesis.

Finalmente las correspondientes Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos respectivamente.

1.3 DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

1.3.1 Descripción general del Puente Chilina

Nombre: “CONSTRUCCIÓN DE VÍA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES, ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA Y CERRO COLORADO. PROVINCIA DE AREQUIPA. AREQUIPA COMPONENTE N° 4. PUENTE CHILINA”

Presupuesto: S/. 245.553.090,05 – Presupuesto total de la Obra

Modalidad de ejecución: Ley de Obra por Impuestos, Ley N° 29230

Consortio inversionista:

- Southern Perú Copper Corporation, sucursal Perú
- Banco Internacional del Perú SAA – INTERBANK
- Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston SAA

Consortio constructor:

- Corsan Corviam Construcción S.A.
- INCOT S.A.C. Contratistas Generales.
- Metric Engineering Group S.A.C.

Ubicación:

El Puente Chilina se encuentra ubicado entre la Av. Chilina a la altura del Colegio Militar Francisco Bolognesi, en el Distrito de Alto Selva Alegre, y la Ronda Magnopata a la altura del complejo recreativo del mismo nombre, en el Distrito de Yanahuara.

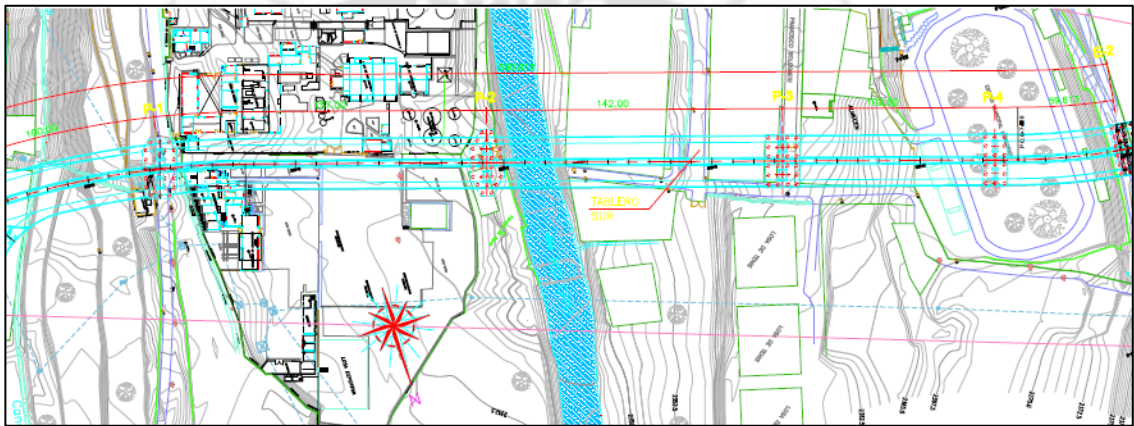


Figura 1.1 Planta del Puente Chilina.

Características:

Puente Chilina: Corresponde al puente sobre el Río Chili, constituido por dos estructuras paralelas tipo pórtico, dos carriles de circulación, la subestructura apoyada en pilares tipo sección cajón y cimentación conformada por pilotes perforados. El tipo de construcción es por volados sucesivos de concreto armado postensado, en los tramos interiores y sobre obra falsa (cimbra) en los extremos. Se detalla a continuación características principales del puente:

- El Puente Chilina tiene una longitud de 562 m entre apoyos finales en Estribos y está formado por dos tableros de ancho 11.30 m. El Puente está formado por 5 tramos, y apoyado en 4 pilares intermedios. La sucesión de luces de los vanos es de 100+157+142+102+61 m en eje central de trazado.
- Cada tablero posee dos carriles de circulación y bermas (2 carriles de 3.60 m, berma interior de 0.5 m, berma exterior de 2.8 m, y 2 barreras de

0.4 m, total 11.30 m). Localmente se disponen tres carriles para la conexión mediante ramales de enlace con la Avda. Chilina.

- El Puente Chilina es una estructura tipo pórtico de concreto postensado con sección de tablero tipo cajón de canto variable, con canto máximo 8.7 m y canto mínimo 3.9 m.
- La altura de pilares es variable con altura máxima de 40 m aproximadamente a cara inferior de tablero (casi 49 m a rasante de tablero).
- La cimentación es mediante pilotes perforados de diámetro 1.5 m.
- Los pilares 3 presenta una altura de 28.7m y el pilar 4 una altura de 21.1m.
- Se trata de una obra de ingeniería de grandes dimensiones, enclavada en una zona con características sísmicas. Sin embargo a pesar de esto debe integrarse de forma adecuada en el paisaje, y respetar el valioso entorno del valle del río Chili y la ciudad de Arequipa, con la vista del Volcán Misti, los nevados Pichu Pichu y Cachani, y el valor estético y natural del entorno rural de los componentes de la campiña, así como la flora y fauna asociada al cauce del río Chili.

1.3.2 Antecedentes

El Plan Director de Arequipa Metropolitana (PDAM) aprobado por la Ordenanza Municipal N° 160 del 14 de Noviembre del 2002, norma del esquema vial metropolitano de la ciudad de Arequipa y contempla la implementación de tres ejes viales; el Eje Residencial, el Eje Verde y el Eje Metropolitano, que se interconectan en el sector Noreste de la ciudad sobre la Avda. Chilina a la altura de EGASA, denominada en la misma con el código V-49.

El PDAM contempla la implementación de una serie de corredores viales ubicados en la margen izquierda del Río Chili, en la zona del A.H. Independencia, Alta Selva Alegre y Miraflores, así como en la margen derecha en la zona de Yanahuara y Cayma, este conjunto de corredores viales recogen los flujos vehiculares hacia la VIA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA y CERRO COLORADO.

La propuesta de la VIA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA, CERRO COLORADO, además permite captar los flujos del primer anillo de circunvalación (Av. De la Marina, Av. Progreso, Av. Venezuela) Descongestionando los puentes ya existentes al crear una nueva ruta de conexión entre las dos márgenes del río Chili. Este hecho contribuirá a mejorar las condiciones ambientales de la zona Urbano Monumental de la ciudad de Arequipa, coincidiendo con la propuesta de la zona de Tampón, considerada por la UNESCO.

Citando la parte estructural del Puente, esta estructura constituye desde sus cimientos, procedimientos constructivos novedosos para la ciudad de Arequipa, llegando hacer la primera obra de este tipo en la ciudad.

Los pilotes, tema central del trabajo, son de muy poca utilización estructural en Arequipa, existiendo este tipo de cimentación solamente en el puerto de Matarani de la ciudad de Islay, esto debido a la poca demanda constructiva como el NO requerimiento en edificaciones y el elevado costo de su construcción, siendo la cimentación del Puente Chilina el primer puente en Arequipa cimentado sobre pilotes.

Los Antecedentes anteriormente descritos determinan las condiciones de trazado del Componente n° 4 Puente Chilina, siendo el componente más relevante de la VIA TRONCAL INTERCONECTORA, el mismo que cruza el valle del Chili desde la Av. Chilina hacia la ronda Magnopata.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

Los alcances del proyecto de tesis incluirán los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito, teniendo como objetivo principal definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Este proyecto incluye el primer paso hacia el concepto global “Gestión de proyecto”, en este caso la tesis se centra en buscar maximizar el valor del cliente con un adecuado control e identificación de riesgos en la ejecución de la cimentación profunda del Puente Chilina.

1.4.1 Cronograma Resumen de Hitos

En base al cronograma real de obra se presentara en el desarrollo de la tesis la estructura de desglose (EDT) para el desarrollo de la actividad de pilotaje y de los entregables del proyecto, de la misma manera se presenta a continuación un cuadro resumen con las actividades principales “Hitos” a tomar en cuenta para la correcta ejecución del proyecto:

Proyecto: CIMENTACION PROFUNDA "PILOTAJE" DEL ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3, PUENTE CHILINA	
HITO	FECHA
Aprobación del Expediente Técnico	21/01/2013
Liberación total de expropiaciones	23/01/2013
Fin de reubicación de interferencias	23/01/2013
Trabajos previos	18/02/2013
Explanaciones	20/05/2013
Pilotaje	06/11/2013
Señalización	24/11/2014
Seguridad, salud y medio Ambiente	24/11/2014

Cuadro 1.1 Cuadro de “Hitos” del proyecto.

Es importante resaltar los hitos del proyecto, ya que de esta manera se le dará la importancia requerida y el esfuerzo necesario para su ejecución, de la misma manera esto facilitara una clara asignación de roles y responsabilidades en el transcurso del proyecto.

1.4.2 Entregables del proyecto

Se detalla a continuación los alcances del proyecto lo que este incluye y lo que no incluye, a base de estos se desarrollara la tesis, de igual manera se especifica los entregables del proyecto:

INCLUYE
Topografía. - trazos del proyecto y georeferenciación para el proyecto.
Estudio de Suelos
Estudio Geotécnico .- se presenta la estratigrafía de los terrenos de cimentación, obtenida mediante los sondeos ejecutados para el proyecto
Distribución de espacios
Costos. - costos pre y pos ejecución de la cimentación profunda.
Programación. - cronograma del proyecto mediante uso de programas (MS Project.)
Procedimiento Constructivo
Planos. - planos estructurales y de ejecución de obra.

NO INCLUYE
Diseño Estructural de Pilotes. - estudio realizado en España.
Ensayos de concreto. - los ensayos de concreto fueron realizados por la empresa Supermix.
Estudio de Impacto Ambiental. - estudio encargado del GRA.

Cuadro 1.2 Cuadro de alcance del proyecto.

ENTREGABLES	FECHA INICIAL
Levantamiento Topográfico	ene-13
Estudio de Suelos	sep-12
Estudio Geotécnico	sep-12
Distribución de espacios	ene-13
Costos pre y post construcción	ene-13
Programación	ene-13
Procedimiento Constructivo	feb-13
Planos	dic-12
Plataformas de operación	feb-13
Pilotaje	feb-13
Descabezado de Pilotes	abr-13

Cuadro 1.3 Cuadro de entregables del proyecto.

Tanto los alcances como los entregables del proyecto están definidos en el acta de constitución la cual nos proporciona una descripción del proyecto. pág.65

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

2.1.1 Gestión De Proyectos

Es el Proceso de planteamiento, ejecución y control de un proyecto, desde su comienzo hasta su conclusión, con el propósito de alcanzar un objetivo final en un plazo de tiempo determinado, con un coste y nivel de calidad determinados, a través de la movilización de recursos técnicos, financieros y humanos. Incorporando variadas áreas del conocimiento, su objetivo final es el de obtener el mejor resultado posible del trinomio costo-plazo-calidad.

En resumen, la gestión de proyectos suma áreas tan distintas como la incorporación del proyecto, la gestión de costes, la gestión de calidad, la gestión del tiempo, la gestión de recursos humanos o la gestión de la comunicación. Así, la gestión de proyectos forma un ciclo dinámico que transcurre del planteamiento a la ejecución y control; la tesis está centrada en la Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgo en la ejecución de la cimentación profunda del Puente Chilina.

Las tres Gestiones en estudio serán los pilares fundamentales para poder llevar a cabo una buena administración del proyecto de pilotaje, evaluando al finalizar el periodo constructivo la eficacia de una realización de Gestión.

2.1.2 Fundamentos de la Gerencia de Proyectos

Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos):

- Grupo del Proceso de Iniciación.- Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- Grupo del Proceso de Planificación.- Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- Grupo del Proceso de Ejecución.- Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.- Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo del Proceso de Cierre.- Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
Gestión del Tiempo del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Definir las actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades. Estimar la Duración de las Actividades. Desarrollar el cronograma. 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar el Cronograma. 	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a los Interesados. 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar las Comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuir la Información. Gestionar las Expectativas de los Interesados. 	<ul style="list-style-type: none"> Informar el Desempeño. 	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de Riesgos. Identificar los Riesgos. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Planificar la Respuesta de los Riesgos. 		<ul style="list-style-type: none"> Monitorear y Controlar los Riesgos. 	

Cuadro 2.1 Matriz general del PMI (Procesos de gestión del tema de tesis).

PMBOK.

2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK

2.2.1 Introducción a los Procesos del Project Management Institute.

2.2.1.1 Iniciación:

Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Lo que se va a realizar en el proyecto básicamente.

2.2.1.2 Planificación:

Define, refina los objetivos y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. Está formado por veinte procesos.

2.2.1.3 Ejecución:

Compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades del proyecto en conformidad con el plan para la dirección del proyecto. Está formado por ocho procesos.

2.2.1.4 Seguimiento y Control:

Mide, supervisa y regula el progreso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios. Está formado por diez procesos.

2.2.1.5 Cierre:

Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo. Está formado por dos procesos.

2.2.2 Áreas de conocimiento del Project Management Institute en estudio: gestión de tiempo, gestión de comunicación y gestión de riesgos

A continuación se describirá brevemente las gestiones objeto de estudio de la presente tesis:

2.2.2.1 Gestión De Tiempo

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. Teniendo como objetivo fundamental, "concluir el proyecto a tiempo, logrando el alcance del proyecto, en tiempo, costos y calidad requerida por el cliente, sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto".

Para saber gestionar bien el tiempo, primero se debe identificar quiénes son nuestros "ladrones del tiempo". Siendo los más representativos:

- No planificar
- No priorizar
- Las interrupciones
- No centrarse
- No delegar
- No saber decir que NO
- Reuniones interminables e inútiles
- Todo es urgente
- La dilación de las tareas

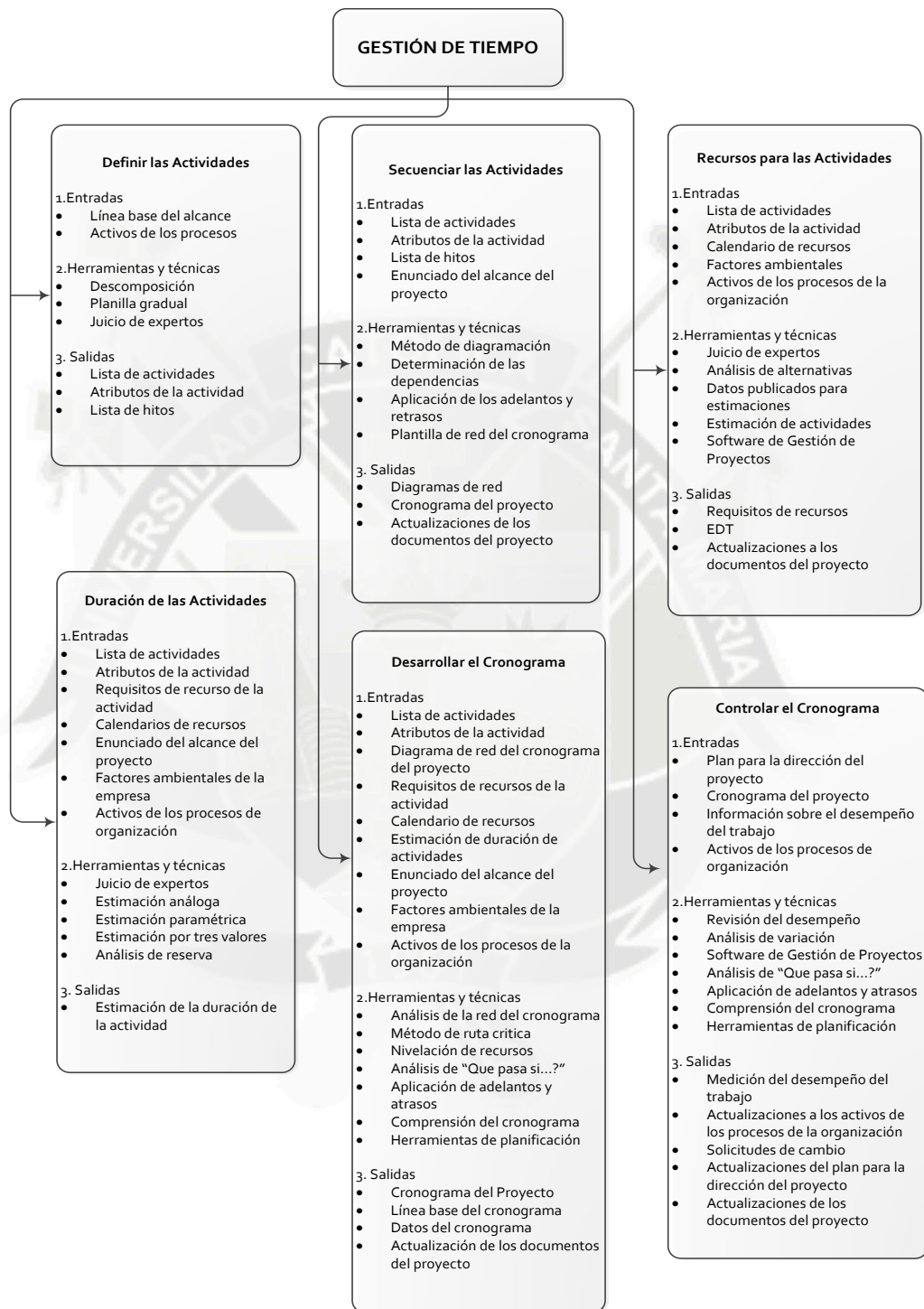
Para una buena gestión de tiempo es necesario tener una agenda de las cosas que se pueden y deben hacer, teniendo en mano los motivos principales para la

gestión los cuales son: Planificar, Organizar, Priorizar y Recordar; teniendo los objetivos claros y las metas a llegar la Gestión de Tiempo será trascendental para el fiel cumplimiento del proyecto.

Los procesos de la Gestión de Tiempo del Proyecto incluyen:

- Definir las Actividades.- Proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto, tal sea el caso primeramente para realizar la plataforma de operación como posteriormente realizar el pilotaje.
- Secuenciar las Actividades.-En el cual se desarrollará la identificación y anotación de las interrelaciones entre las actividades de las partidas en cuestión.
- Estimar los Recursos de las Actividades.- Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad, sea el caso del movimiento de tierra precedente y el de pilotaje en la margen derecha dl rio Chili.
- Estimar la Duración de las Actividades.- Proceso que consistirá en fundar aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma.- Proceso en el cual se analizara la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma.
- Controlar el Cronograma.- Proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

En el siguiente mapa conceptual se muestran la descripción de las entradas, herramientas, técnicas y salidas utilizadas para la realización de la Gestión de Tiempo:



Cuadro 2.2 Descripción General de la Gestión de Tiempo del Proyecto.

2.2.2.2 Gestión De Comunicación

La Gestión de las comunicaciones tiene por objeto asegurar la generación apropiada y en tiempo, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición última de la información del proyecto. Estos procesos permiten la necesaria comunicación de ideas e información a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

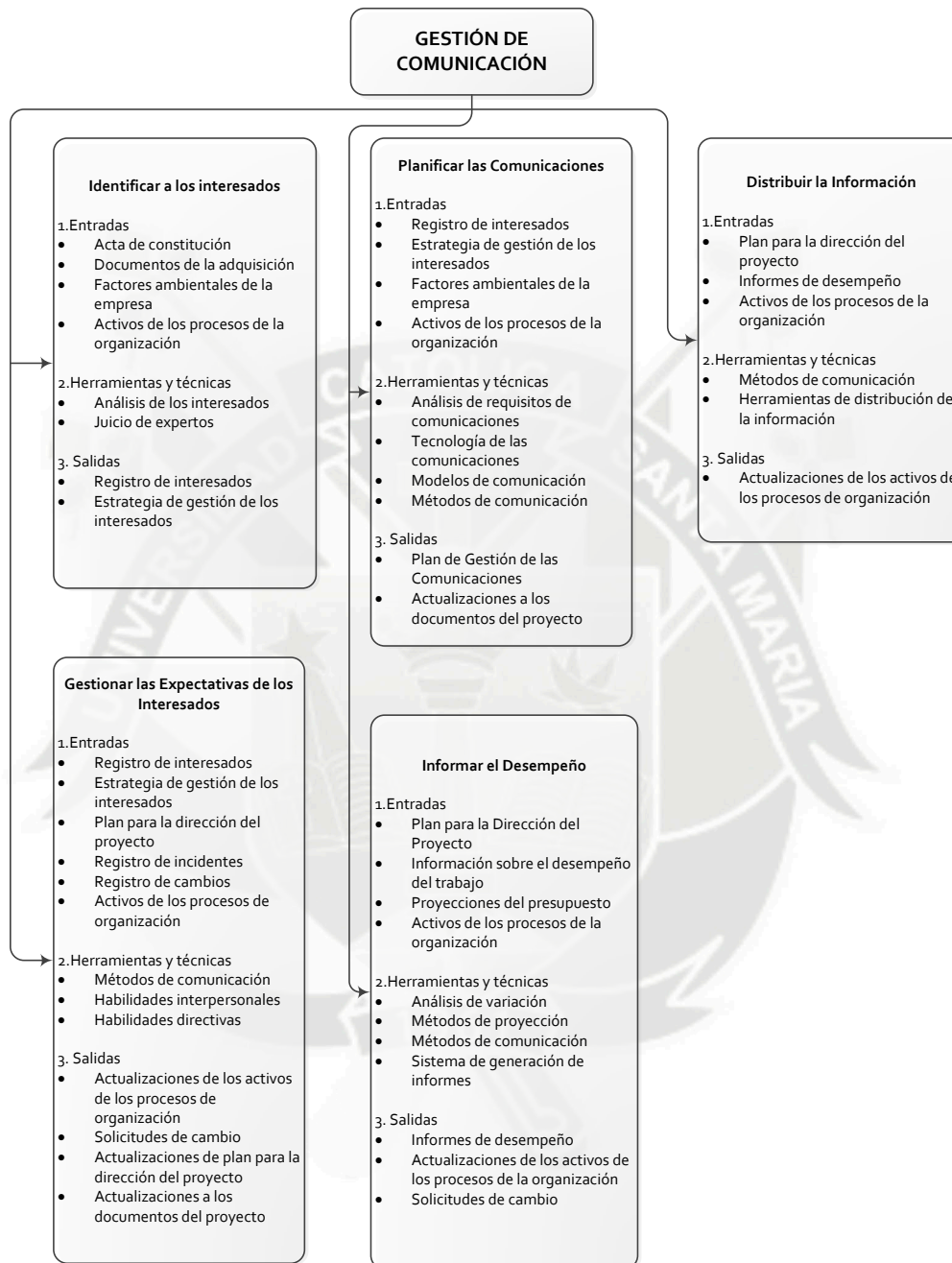
Todas las partes interesadas en el proyecto deben estar preparadas para enviar y recibir comunicaciones de acuerdo con las instrucciones pertinentes, y deben comprender en qué forma determinadas comunicaciones afectan al proyecto de forma global.

Los procesos de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluyen:

- Identificar a los interesados: Identifica a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y documenta información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.
- Planificación de las Comunicaciones: Determinar las necesidades de información y comunicación de los interesados del proyecto.
- Distribución de la Información: Distribuir la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto de manera oportuna.
- Gestionar a los Interesados: Gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos.
- Informar el Rendimiento: Recopilar y distribuir la información sobre el rendimiento a los interesados.

Estos procesos ayudaran a identificar como prioridad a los interesados y aliados estratégicos del Proyecto, cumpliendo así en fortalecer la gestión y sacar adelante el Proyecto.

En el siguiente mapa conceptual se muestran la descripción de las entradas, herramientas, técnicas y salidas utilizadas para la realización de la Gestión de la Comunicación:



Cuadro 2.3 Descripción General de la Gestión de Comunicación del Proyecto.

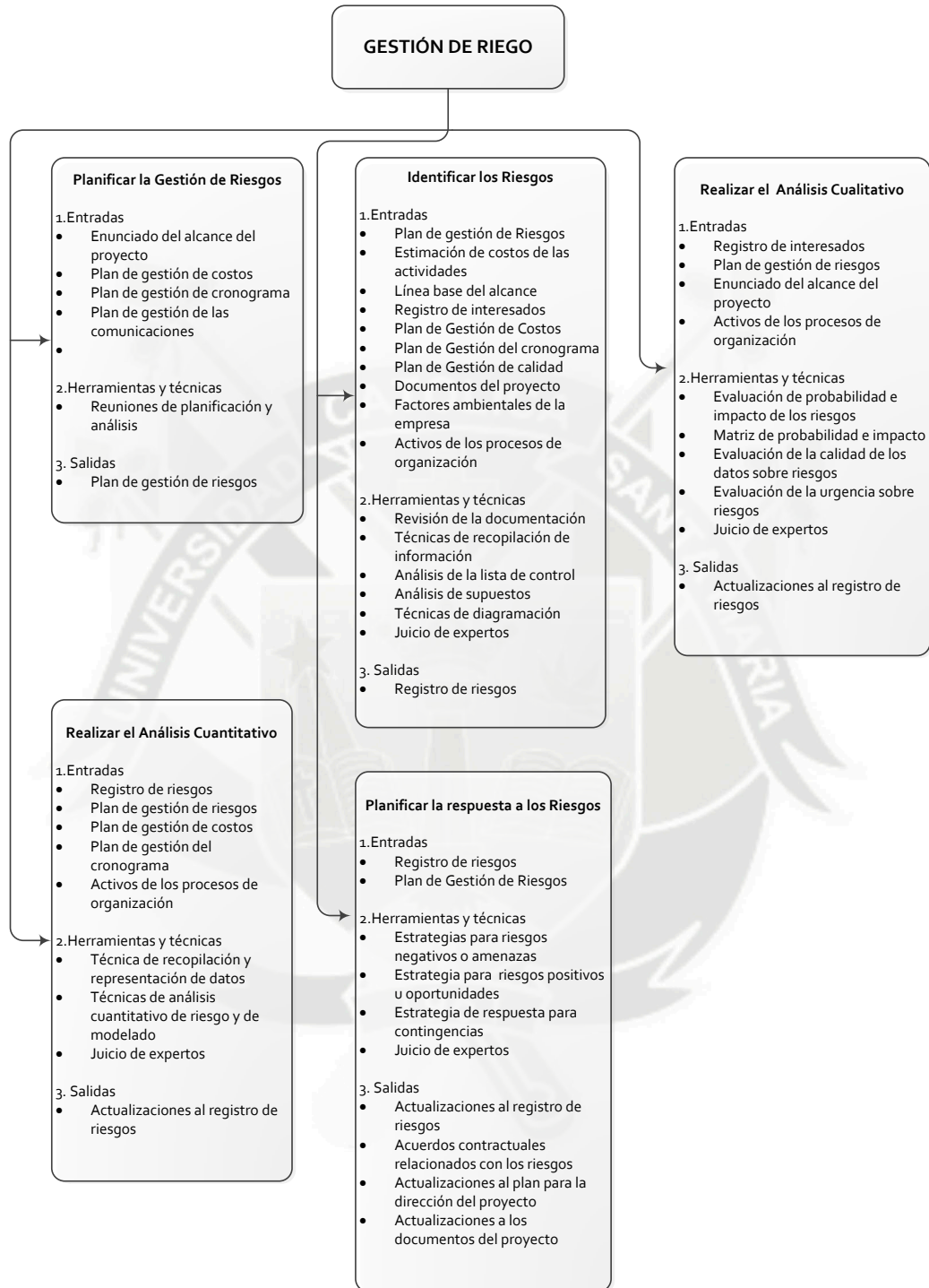
2.2.2.2 Gestión De Riesgos

La Gestión de los Riesgos incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Los procesos de la Gestión de Riesgos del Proyecto incluyen:

- Planificar la Gestión de Riesgos.- Se definirá la realización de las actividades de gestión de los riesgos.
- Identificar los Riesgos.- Proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características, tanto para el movimiento de tierra preparando la plataforma, como para el pilotaje.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.- Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.- Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos.- Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

En el siguiente mapa conceptual se muestran la descripción de las entradas, herramientas, técnicas y salidas utilizadas para la realización de la Gestión de Riesgos:



Cuadro 2.3 Descripción General de la Gestión de Riesgos del Proyecto

2.3 CIMENTACIONES PROFUNDAS: PILOTES

2.3.1 Definición de Pilotes

Elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo; según la norma peruana E050 define a un pilote como:

“Elemento de cimentación profunda en la cual la relación profundidad/ancho (D/B) es mayor igual a 5”

2.3.2 Equipo utilizado en el proceso constructivo

Grúas:

Son máquinas que sirven para el levantamiento y manejo de objetos pesados, contando para ello con un sistema de malacates que acciona a uno o varios cables, montados sobre una pluma y cuyos extremos terminan en gancho.

Perforadoras

Son máquinas que sirven para hacer perforaciones en el suelo, por rotación o por percusión. En el caso de las rotatorias, la torsión se transmite por medio de una barra en cuyo extremo inferior se coloca una herramienta de avance tal como una broca, o una hélice. La barra se hace girar con algún mecanismo, o bien se levanta y se deja caer sobre el fondo de la perforación, lo cual da lugar a que las perforadoras sean rotatorias o de percusión, respectivamente.

Osciladores

Equipos utilizados para hincar las camisas, con un movimiento rotacional alterno y una fuerza vertical. Se utilizan combinados con perforación rotatoria.

Carotier y Camisas

El Carotier es la herramienta que tiene forma circular y penetra en el suelo mediante rotaciones de la barra Kelly de la perforadora, el diámetro varía de acuerdo al comportamiento del terreno, llegando al diámetro final igual al diámetro del pilote.

Las camisas es la herramienta utilizada para entubar al pilote, protegiendo la perforación de derrumbes.

Tubo Tremie

El tubo Tremie es un tubo de acero, de tramos de 1 m a 6 m con uniones herméticas y lisas; esto es para que no tengan coples salientes que puedan atorarse con el acero de refuerzo; con diámetro del tubo por lo menos seis veces mayor que el tamaño máximo del agregado grueso del concreto.

2.3.3 Pilotes perforados y vaciados in situ

La denominación se aplica cuando el método constructivo consiste en realizar una perforación en el suelo a la cual, una vez terminada, se le colocará la armadura de acero en su interior y posteriormente se rellenará con concreto.

Ventajas

- La longitud puede ser variada fácilmente para adaptarse a las diversas condiciones del suelo.
- El suelo removido durante la perforación puede ser inspeccionado, de ser necesario, se puede muestrear o realizar pruebas in situ.
- Se pueden instalar en diámetros muy grandes.
- Son posibles alargamientos de hasta dos o tres diámetros en arcillas.
- El material del pilote no depende de las condiciones de manejo o hundimiento.
- Se pueden instalar en grandes longitudes.
- Se pueden colocar sin ruido, ni vibración apreciables.
- Se pueden instalar en condiciones de poca altura libre.
- No existe el riesgo de levantamiento del suelo.

Desventajas

- Son susceptibles a desgaste o “estrechamiento” en tierra “exprimible”.
- El concreto no se instala en condiciones ideales y no puede ser inspeccionado luego.
- El agua bajo presión artesiana puede empujar el cuerpo del pilote lavando el cemento.
- No se pueden formar extremos alargados en materiales no cohesivos.
- No se pueden extender fácilmente sobre el nivel del suelo, especialmente en estructuras de ríos y mares.
- Los métodos de perforación pueden aflojar suelos arenosos o gravosos.
- En algunos casos se deberán emplear lodos bentoníticos para estabilizar el suelo.

CAPITULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS – CIMENTACIÓN PROFUNDA

3.1 INTRODUCCIÓN

Conseguir con la Gestión de Proyectos el éxito del mismo, es un objetivo que toda empresa desea llegar a obtener, en tal sentido se tiene presente los posibles eventos negativos que podrían llegar a suceder en el transcurso del proyecto y las medidas para prevenirlos y/o en el peor de los casos mitigarlos; esto es parte de las medidas que se deben gestionar antes del inicio de cada obra; por ende en este capítulo nos centraremos en la Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgos como esquemas fundamentales para llevar a cabo de forma eficiente la cimentación profunda – pilotes - del Puente Chilina, margen derecha del río Chili.

3.2 GESTIÓN DE TIEMPO

3.2.1 Objetivo

La Gestión del Tiempo del Proyecto tiene por objetivo conocer los procesos necesarios para la conclusión del proyecto dentro de los límites de tiempo, logrando una tarea de buena calidad y dentro del alcance de esta, sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto.

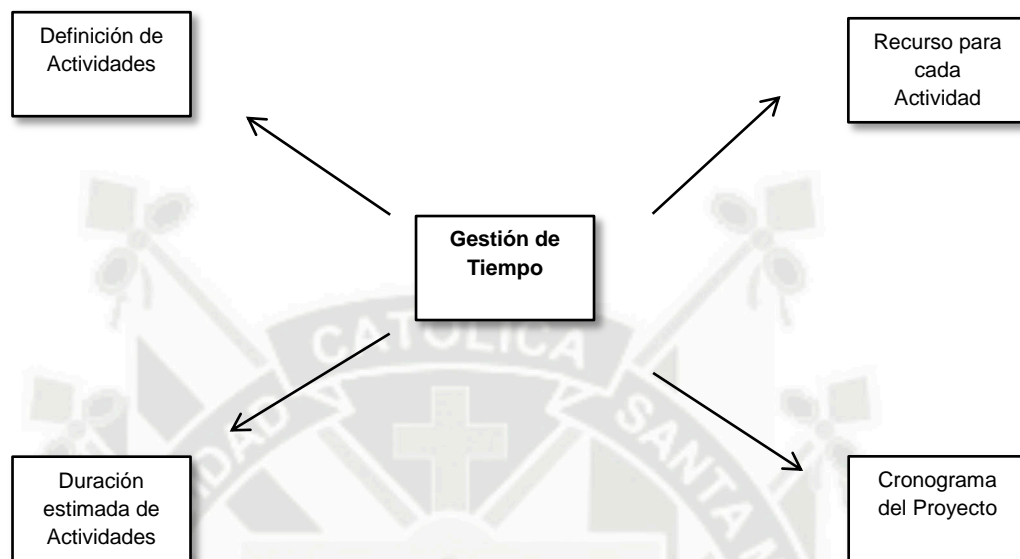


Figura 3.1 Esquema de procesos de Gestión de Tiempo.

3.2.2 Definición de Actividades a Realizar

A continuación se definirá las actividades a realizar para la ejecución de la cimentación profunda del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina, estas actividades serán necesarias para el entregable del proyecto definido en el acta de constitución del Proyecto:

Ítem	ESPECIFICACIONES	Und
1.01	PRELIMINARES	
1.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb
1.01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION INICIAL	glb
1.01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb
1.01.04	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	glb
1.01.05	CARTEL DE OBRA	Und
1.01.06	DESBROCE Y LIMPIEZA DE ZONA DE TRABAJO	m2
1.01.07	CERCO DE OBRA	m
1.01.08	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m2
1.01.09	OPERACIONES EN INSTALACIONES DE PLANTA DE CONCRETO DE OBRA	glb
1.02	PILOTAJE	
1.02.01	PLATAFORMA DE OPERACIÓN	m2
1.02.02	PILOTE EXCAVADO A MAQUINA DIAMETRO 1.50M	m
1.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS DE PILOTAJE	glb
1.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 PILOTES	Kg
1.02.05	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 PILOTES BAJO AGUA	m3
1.02.06	DESCABEZADO DE PILOTES	Und
1.02.07	COLOCADO DE ARMADURA A PROFUNDIDAD	ton
1.02.08	TRANSP. DE MAT. DE CORTE D > 1000M	m3k
1.02.09	TRANSP. DE MAT. DE CORTE ENTRE 120M Y 1000M	m3
1.02.10	ENSAYO CROSS – HOLE	Und
1.02.11	PRUEBA DE CARGA DINAMICA DE PILOTES EXCAVADOS	Und
1.03	CABEZALES	
1.03.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO EN SECO	m3
1.03.02	TRANSP. DE MAT. DE CORTE D > 1000M	m3k
1.03.03	TRANSP. DE MAT. DE CORTE ENTRE 120M Y 1000M	m3
1.04	SEÑALIZACION	
1.04.01	SEÑAL PREVENTIVA	Und
1.04.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	Und
1.04.03	SEÑAL INFORMATIVA	Und
1.04.04	ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA	Und
1.04.05	TACHAS REFLECTIVAS BLANCAS	Und
1.05	SEGURIDAD, SALUD y MEDIO AMBIENTE	
1.05.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	glb
1.05.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb
1.05.03	SEÑALIZACION INTERNA DURANTE LAS OBRAS	glb
1.05.04	CAPACITACIONES DE SEGURIDAD	glb
1.05.05	EVALUACIONES DE SALUD	glb

Cuadro 3.1 Partidas de Proyecto para la cimentación profunda.

3.2.2.1 Descripción de las Actividades

Se describe a continuación las partidas de trabajos del cual consta la obra en ejecución:

A- Trabajos Preliminares

Los trabajos Preliminares incluye todos los trabajos topográficos de replanteo previos al inicio de las obras, en el cual el consorcio constructor, en adelante el “contratista” procederá al replanteo general de la obra, en base a los planos y levantamiento topográfico de la zona del Proyecto, sus referencias y BMs, y de ser necesario efectuará los ajustes correspondientes a las condiciones encontradas en el terreno en la época de construcción.

Adicionalmente los trabajos preliminares incluirán la habilitación de caminos de acceso, movimientos de tierras previos y las operaciones asociadas a la implantación del campamento de obra.

a) Requerimientos para los Trabajos

Los trabajos de Trazo y Replanteo comprenden los siguientes aspectos:

a.1) Georeferenciación: La georeferenciación se hará estableciendo por lo menos un punto de control geográfico mediante coordenadas UTM a lo largo de la ejecución del Puente. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas. Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo, del puente.

a.2) Puntos de Control: Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

b) Límites de Limpieza y Roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección, del puente a ejecutar.

c) Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

d) Canteras

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base.

e) Monumentación:

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución del Puente, deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

f) Levantamientos misceláneos

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

- Zonas de depósitos de desperdicios.
- Vías que se aproximan al puente en ejecución.
- Cunetas de coronación.
- Zanjas de drenaje.

a. Movilización y Desmovilización

Bajo la partida de Movilización y Desmovilización, el Contratista efectuará todo el trabajo requerido para suministrar, transportar y montar oportunamente la organización completa de todo el equipo apropiado para la construcción en el lugar de la obra y su posterior desmovilización una vez terminada la obra.

– Equipo a transportarse

El Contratista antes de movilizar el equipo a obra, deberá presentar a la Entidad para su aprobación, la lista de equipo de construcción usado y/o nuevo que se propone emplear en la ejecución de la obra, debiendo contener la información siguiente:

- Descripción del Equipo.
- Potencia de Fábrica, Potencia Actual.
- Antigüedad, Peso, Tiempo de Servicio.
- Otras características propias del equipo.

– Transporte

El Contratista antes de iniciar el transporte del Equipo, bajo su responsabilidad deberá obtener las pólizas de seguro necesarias, además de tener conocimiento expreso de las condiciones físicas, las vías y caminos de acceso al lugar de la Obra.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

b. Trabajos de Topografía

Esta partida comprende el replanteo inicial de la obra en ejecución, utilizando puntos de referencias BMs ya ubicados conjuntamente con la supervisión, así mismo contemplara el replanteo de toda la cimentación profunda del Puente, incluido en esta partida el replanteo de pilotes, cabezales y áreas de trabajo.

c. Almacén y caseta de guardianía

Esta partida se refiere a que el Contratista deberá construir y/o habilitar instalaciones para el almacenamiento de todo su equipo y otros necesarios para el almacenaje de los materiales a utilizar; y a su vez, deberá existir una Caseta de Guardianía, la misma que deberá contar con personal permanente

para registrar el ingreso y salida del material y equipo que se suministrara durante la ejecución de la obra en mención.

En general, los campamentos provisionales serán del tipo prefabricado, con paneles modulares que permitan su fácil armado, desarmado, transporte, y ubicación en otros lugares en que sea necesario su uso. En este caso, por tratarse de una obra cercana a un poblado, se podrá utilizar instalaciones existentes, de ser adecuadas.

d. Cartel de Obra

Esta partida se refiere a la fabricación e instalación, del cartel de obra, con información de las características del proyecto, dimensiones e indicaciones que la Entidad licitante lo determine. El Cartel de Obra, será colocado en un lugar visible y cercano a la Obra.

e. Demolición de Estructuras Existentes

Partida referida a la demolición total o parcial de las estructuras o edificaciones existentes que constituyan obstáculo para la construcción del puente. Incluye la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en el DME o las áreas indicadas en el Proyecto. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos.

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Supervisor sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin. El material que suministre el Contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Supervisor.

– Remoción de especies vegetales

Se refiere al traslado de especies vegetales a los lugares señalados por las entidades encargadas de su conservación.

Comprende la marca, identificación y clasificación de las especies por trasladar, según selección definida en el estudio de medio ambiente; además el

Contratista deberá efectuar la remoción, traslado, preparación de la nueva localización y colocación de los especímenes, conforme a lo indicado en los documentos del proyecto. Su manejo deberá ser realizado de tal forma que los árboles o arbustos no sufran daño alguno.

– *Remoción de servicios existentes*

El Contratista deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, los elementos de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad que administra el servicio y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

– *Disposición de los materiales*

A juicio del Supervisor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin.

Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de obra, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Supervisor. Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas de material por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización del Supervisor, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

f. Desbroce y Limpieza de Trabajo

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

– Orden de las operaciones

Los trabajos de desbroce y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En tanto dichas operaciones lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, deberán levantarse secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar el volumen de la capa vegetal y del movimiento de tierra.

– Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Disponer de todos los permisos requeridos previos al desbroce.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

g. Cerco de Obra

La valla de cerramiento se basará en la especificada para áreas urbanas. Vallado mixto de concreto y acero. Optando por este tipo de vallado debido a que ofrecen unas garantías mayores para evitar el intrusismo en zonas con tránsito de personas y donde se han producidos pasos viciosos.

La valla de cerramiento se instalará siguiendo las especificaciones determinadas en el proyecto, y detalladas en los planos. La valla se colocará de forma que se asegure una perfecta verticalidad y una alineación de tramos perfectamente rectos en planta, para lo que el Contratista deberá emplear los medios necesarios.

El replanteo se efectuará en toda la longitud de acuerdo con los datos del proyecto, y en los casos de duda, se seguirán las especificaciones que dicte el Supervisor. Los puntos de replanteo se marcarán clavando estacas sólidas, tomando el Contratista la responsabilidad de la conservación de dichos puntos.

B.- Pilotaje

a. Plataforma de Pilotaje

Plataforma utilizada para el posicionamiento de la perforadora y sus herramientas y equipos afines, para la perforación de Pilotes.

Esta plataforma debe de ser lo más horizontal posible para que no se produzca entre tiempos y el tiempo de perforación de cada Pilote no supere el ratio estimado.

b. Pilotaje

El sistema de cimentación considerado en el Proyecto consiste de pilotes excavados de concreto armado (drilled shafts) de 1.50 m de diámetro. Los pilotes se conectan en su parte superior mediante un cabezal de concreto armado, conforme está indicado en los planos del Proyecto. La ejecución de las partidas de Excavación, Armadura de Refuerzo y Concreto a utilizar en la construcción de los pilotes, se deberá realizar de acuerdo a lo establecido en AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, que es la Norma a aplicar en la construcción del Puente CHILINA.

Se realizará prueba de integridad en pilotes mediante el método ultrasónico “Cross-Hole”. Estas se realizarán en un 30% de los pilotes ejecutados, aumentando el porcentaje en un 10% por cada resultado no satisfactorio de pilotes de acuerdo a la norma de referencia.

En el Anexo 01 se da el alcance del Procedimiento constructivo de Pilotes para la Obra.

c. Descabezado

Esta Partida consiste en cortar la parte superior de los pilotes, que se llenaron en exceso y se efectuará una vez confirmado por el Supervisor de Obra que el concreto ha adquirido la resistencia especificada, para poder proceder al Corte de la cabeza de los pilotes. El corte se deberá realizar cuidando en no dañar el pilote y cumpliendo con lo establecido en la AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications.

d. Eliminación de material excedente

Después de haber ejecutado las excavaciones, demoliciones y remociones previstas en los planos, el material extraído deberá ser eliminado, trasladándolo del centro de acopio dentro de la obra a zonas de relleno autorizadas ubicadas fuera del casco urbano. La eliminación de este material deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra más de una semana. Este proceso de Eliminación de Material Excedente, se efectuara utilizando mano de obra y equipo necesario, debiendo ser eliminado y transportado por el Contratista a lugares debidamente autorizados, sin afectar al medio ambiente.

e. Prueba de integridad en pilotes: método ultrasónico “cross- Hole”

– Descripción

El método se basa en registrar el tiempo que tarda una onda ultrasónica en propagarse desde un emisor a un receptor que se desplazan simultáneamente por dos tubos paralelos sujetos a la armadura del pilote. El tiempo medido es función de la distancia entre el emisor y el receptor y de las características del medio atravesado. En el caso de existir defectos en el camino de las ondas tales como inclusiones de tierra, oquedades, coqueras u otros que hagan alargar el tiempo de recorrido, en la gráfica del ensayo queda reflejada la variación y la profundidad a que se ha producido. Los datos son almacenados de manera digital en el equipo, y las gráficas pueden ser impresas

directamente en la obra o revisadas e impresas en gabinete. Los ensayos se realizarán según la norma NF P 94-160-1 o la norma ASTM D 6760-02.

Este ensayo se realizará sobre un número limitado de pilotes cuando pueda extrapolarse un comportamiento similar de los pilotes próximos al ensayado, siempre de acuerdo a lo indicado por el Proyectista.

– *Aparatos utilizados*

El equipo está formado por:

- Unidad central con funcionamiento a batería, pantalla, impresora y capacidad de almacenamiento digital de datos. Los datos se presentan en la pantalla en forma gráfica con eje de tiempo en horizontal y de profundidad en vertical. El intervalo estándar de medidas será como máximo de 5 cm en vertical.
- Emisor y receptor de ultrasonidos, con longitud de cable suficiente para llegar al fondo de los tubos instalados. Tendrán capacidad de transmitir y recibir la señal al menos a través de 1,5 m de hormigón. Su diámetro máximo será de 25 mm. La frecuencia mínima de trabajo del emisor y del receptor será de 50.000 Hz.
- Poleas para bajar las sondas por los tubos. Al menos una de ellas estar instrumentada para poder conocer la profundidad a la que se encuentra la sonda con un error máximo del 2%.
- Programa informático en ordenador de oficina suficiente para imprimir en impresora láser los gráficos de los ensayos, junto con los datos identificativos del mismo.

– *Personal*

Los ensayos en obra serán realizados por técnico titulado con al menos medio (1/2) año de experiencia en ensayos de integridad de pilotes. La interpretación de las gráficas y la redacción del informe requieren mayor experiencia. Serán realizados por un ingeniero especialista en geotecnia, con la menos tres (3) años de experiencia en ensayos de integridad de pilotes.

– *Tubos embebidos*

Para la realización del ensayo se precisa que en los pilotes el contratista deje instalados tubos para poder introducir las sondas hasta la profundidad que se quiera ensayar. Los requisitos para estos tubos son los siguientes:

- Los tubos deben ser preferentemente de acero, con diámetro mínimo 40 mm y preferiblemente 50 mm. Se pueden emplear tubos de plástico en pilotes cortos, pero es muy fácil que se deterioren durante el hormigonado y queden inservibles, y que no ofrezcan buena adherencia al hormigón.
- Se unirán firmemente a la armadura del pilote, con sujeciones adecuadas al menos cada metro.
- Los empalmes deben realizarse con mangos roscados, ya que las uniones soldadas pueden producir rebabas que dificulten el paso de las sondas o deterioren los cables.
- Los dos extremos deben cerrarse herméticamente por medio de tapones metálicos roscados, para impedir la entrada de elementos extraños y para evitar la pérdida del agua que deben contener durante el ensayo. Los extremos superiores deben también cerrarse para evitar la caída accidental de material hasta el momento de realización del ensayo. Sobresaldrán al menos 40 cm y no más de 150 cm del hormigón del pilote, o del terreno, si están enterrados en el momento del ensayo.
- Los tubos deben llenarse de agua dulce y limpia, previamente al vaciado de concreto, o antes del inicio del fraguado como muy tarde, para asegurar una buena adherencia del concreto al tubo cuando el hormigón se enfríe.
- El número de tubos por pilote será de 3 tubos para pilotes de 1m de diámetro y 4 tubos para pilotes de 1.5m de diámetro como mínimo.

– *Realización del ensayo*

Los pilotes estarán accesibles y sin presencia de agua. El concreto no tendrá, en general, menos de una semana en el momento del ensayo. Es recomendable disponer de un plano con la identificación de los pilotes, su longitud aproximada, e información sobre posibles incidencias durante su construcción. Previamente al inicio del ensayo de cada pilote, se pasará una plomada por cada tubo, se medirá su longitud, y se comprobará la ausencia de obstrucciones. Se comprobará que están llenos de agua

En pilotes con cuatro tubos se realizarán seis ensayos, cuatro en las parejas de tubos adyacentes y dos en las parejas de tubos diagonalmente opuestos. El ensayo se realizará después de bajar las sondas hasta el fondo de los tubos, levantando ambas simultáneamente después de asegurarse de que están en el mismo plano horizontal.

– *Informe de resultados*

El ingeniero especialista elaborará un informe de resultados después de finalizados los ensayos para facilitar los resultados finales y la evaluación de la integridad de los pilotes. Para cada pareja de tubos en que se haya realizado el ensayo se facilitará una gráfica (diagrafía) del perfil ensayado, en la que figurará en ordenadas la profundidad y en abscisas el tiempo que tardan en llegar las ondas ultrasónicas del emisor al receptor. También es recomendable incluir en la gráfica una curva que indique la energía relativa de la onda cuando llega al receptor.

– *Criterios de aceptación y rechazo*

Los pilotes que presenten una gráfica uniforme de tiempo de llegada de la onda ultrasónica en toda su altura y en todos los perfiles ensayados pueden ser aceptados. En el caso de que uno o varios perfiles entre parejas de tubos presenten retrasos significativos o pérdidas de señal a una o varias profundidades, el ingeniero especialista tratará de dar una interpretación evaluando los posibles fallos en el pilote. El número y posición de perfiles que tienen una determinada anomalía a una misma profundidad puede dar una indicación de la zona afectada en planta. La interpretación concluirá con una estimación de la gravedad del fallo en el pilote detectado.

– *Acciones correctoras*

Los pilotes con anomalías en las gráficas originadas por posibles fallos en el pilote pueden llegar a ser considerados como defectuosos o ser aceptados, a juicio de la Supervisión. Los pilotes defectuosos pueden ser reparados, rechazados o sustituidos por otros. Antes de adoptar una decisión, pueden ser sometidos a pruebas y ensayos complementarios, tales como pruebas de carga estáticas, Statnamic o dinámicas, sondeos con recuperación de testigo continuo, o excavación perimetral si los defectos no están a gran profundidad.

f. Excavación para estructuras en material suelto en seco

Esta partida comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, muros y otras obras de arte: comprende además, el entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Requerimientos de Construcción: La zona de trabajo será desbrozada y limpiada. Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos. El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes en caso de considerarse necesario por las características del terreno; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo. Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine el Proyectista.

El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos. Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente.

g. Acero de Refuerzo

Esta partida consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación.

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

– *Planos y despiece*

Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Supervisor.

– *Suministro y almacenamiento*

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

– *Colocación y amarre*

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1 5875 ó 2 032 mm, o calibre equivalente. Se deberá cumplir con los recubrimientos mínimos especificados en la última edición de AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications.

– *Traslapes y uniones*

Los traslapes, uniones mecánicas y uniones soldadas de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Proyectista, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto y lo establecido en AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications para puentes segmentales y las recomendaciones para puentes en zonas sísmicas.

El Contratista podrá introducir traslapes, uniones mecánicas y uniones soldadas, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Proyectista, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

h. Concreto

Estas especificaciones se aplican al concreto a utilizar en la construcción de los diversos elementos de concreto y complementan las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales. También se complementan con lo establecido en la última versión de AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications.

– *Materiales*

Cemento: El cemento a emplearse será TIPO IP o de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto y deberá cumplir con las normas ASTM C- 150, ITINTEC 334-044 y ASTM-C-595-1-P.

Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42,5 kg (94 lb/bolsa) el mismo que podrá tener una variación de +/- 1% del peso indicado. Podrá emplearse cemento a granel siempre y cuando se cuente con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas. En ambos casos el Supervisor tomará muestras, las que serán sometidas a pruebas de acuerdo con los requerimientos de las especificaciones de la norma ASTM-C-150 y que serán de cargo del equipo de Supervisión como ejercicio dentro del seguimiento y control de la obra.

Agregados: Sus especificaciones están dadas por la norma ASTM-C- 33, tanto para agregado fino como para agregado grueso.

Agregados Finos: Los agregados finos son las arenas de río o de cantera. Debe ser limpia, silicosa y lavada, de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis y materias orgánicas. La materia orgánica se controlará de acuerdo a lo indicado en las normas ASTM-C-136 y ASTM-C-117.

Agregados Gruesos: Debe ser piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, estará limpia de polvo, materia orgánica, barro u otra sustancia de carácter deletéreo.

En general deberá estar con la norma ASTM-C-33. Los agregados gruesos deberán cumplir con las normas ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C- 127, las que serán efectuadas por el Supervisor cuando lo considere necesario.

Los límites son los siguientes:

Agua: Para la preparación del concreto se deberá contar con agua limpia. Si por razones obvias no fuese posible contar con el agua limpia, se usará agua con las siguientes características: deberá ser clara, de apariencia limpia, no debe contener sustancias decolorantes, olor inusual o sabor objetable. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma ASTM C-94.

Aditivos: Se permitirá el uso de aditivos tales como aceleradores de fragua (sin cloruros), reductores de agua, densificadores, plastificantes etc., siempre y cuando estos productos cuenten con aprobación del ITINTEC. No se permitirá el uso de productos que contengan cloruros de calcio o nitratos.

Diseño de Mezcla: El Contratista hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes; en éstos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación de agua - cemento.

– *Almacenamiento de Materiales*

Agregados: Para el almacenamiento de los agregados, se debe contar con un espacio suficientemente extenso de manera que pueda almacenar los volúmenes requeridos para los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente, debe ser una losa de concreto y debe ser accesible para su traslado al sitio en que funciona el equipo de mezcla o viceversa.

Cemento: El lugar para almacenar este material debe poseer una losa de concreto cuyo nivel debe estar más elevado que el nivel natural del terreno con el objeto de evitar la humedad del terreno que perjudique notablemente sus componentes. De no ser así deberá colocarse sobre el suelo una estructura de madera o metálica a un nivel superior del nivel del terreno.

Debe apilarse en hileras de hasta 10 bolsas lo que facilitará su control y fácil manejo. Su uso se efectuará en orden de llegada al almacén de obra. Las bolsas deberán ser recibidas con sus envases completamente sanos. Las bolsas de cemento en envase cerrado deben alcanzar un peso de 42,5 kg con una tolerancia de +/- 1%. El almacenamiento del cemento debe tener cobertura, es decir debe ser techado en toda su área.

Agua: El agua a emplearse en la construcción deberá ser preferentemente almacenada en pozos preparados convenientemente con su respectiva llave de compuerta de salida en un diámetro no menor de 3/4".

Ejecución

– *Dosificación*

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes tipos de concretos, sus componentes deben ser dosificados en las proporciones adecuadas para alcanzar las resistencias señaladas en los planos correspondientes. La dosificación de los diferentes materiales debe ser en peso y no en volumen, salvo expresa autorización del Supervisor. Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, solo para resistencias $f'c$ menores a 210 kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas.

– Resistencia $f'c$

Es la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días a menos que se indique otro tiempo diferente. Los especímenes de concreto deben ser sometidos a pruebas de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM C-39. El resultado de la prueba es el promedio de la resistencia a la compresión de tres especímenes del mismo concreto probados en la misma oportunidad, el cual no podrá arrojar como resultado resistencias menores al $f'c$ de diseño.

Mezclado: Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades determinadas deben ser mezclados como una sola masa de características especiales, esta operación debe realizarse en una máquina mezcladora mecánica. Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcladora debe ser mantenida limpia. Las paletas interiores del tambor deberán ser reemplazadas cuando hayan perdido 10% de profundidad.

Transporte: La mezcladora debe ser colocada lo más cerca posible de la obra, para que en el transporte no se produzca segregación de sus partes.

Los medios de transporte varían con el volumen de la obra, puede vaciarse directamente de la mezcladora a través de canaletas, bombas, por medio de carretillas, boogies, etc.

Vaciado: Antes de procederse al vaciado del concreto a los diferentes elementos que conforman la obra, se deberá tomar las siguientes precauciones: El encofrado deberá estar completamente concluido debiendo estar sus caras interiores recubiertas con aceite o lacas especiales para evitar que el concreto se adhiera a la superficie del encofrado. Las piedras que estarán en contacto con el concreto deberán estar humedecidas. Los refuerzos de acero deben estar fuertemente amarrados y sujetos, libres de aceites, grasas o ácidos que puedan mermar su adherencia. Los elementos extraños al encofrado deben ser eliminados.

El concreto debe vaciarse en forma continua y en capas de un espesor tal que el concreto ya depositado en las formas y en su posición final no se haya endurecido ni se haya disgregado de sus componentes y que permita una buena consolidación a través de los vibradores de concreto.

El curado del concreto debe comenzar a las pocas horas de haberse vaciado y se debe mantener con abundante cantidad de agua por lo menos durante 10 días a una temperatura de 5 °C. Cuando haya inclusión de aditivos, el curado puede ser de cuatro días o menos según indicaciones del fabricante.

Conservación de la Humedad: El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de riegos frecuentes o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material o mediante los procedimientos indicados en la última versión de AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications. La pérdida de humedad de las superficies adheridas a las formas de madera o formas de metal expuestas al calor por el sol, deben ser minimizadas por medio del mantenimiento de la humedad en las formas, hasta que se pueda desencofrar. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo establecido según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección, debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos, con excepción de concretos de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM-C-150), para el cual el período será de por lo menos 3 días.

h. Colocado de Armadura para Pilotes

La armadura para los pilotes de cada cimentación será colocada dependiendo de la longitud indicada en los planos de cada Pilote, la ejecución de esta partida será realizada con el apoyo de las Grúas para el carguío de los tramos de Armadura los cuales una vez colocados en los pilotes excavados serán traslapadas con uniones soldadas y con amarres.

C. Señalización

Esta partida incluirá el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a sus usuarios. Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito (preventivas, reglamentarias e informativas), sus elementos de soporte y los delineadores.

Se incluye también dentro de la Señalización Vertical Permanente los que corresponden a Señalización Ambiental destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales que pueden existir dentro del entorno vial.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y a lo indicado en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Así mismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido mediante Resolución D N°539-99- MTC/15.17.-

“Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).”

– *Materiales*

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical y horizontal, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

➤ Paneles para Señales

Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de

material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50m.) podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

a) Paneles de Resina Poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva que se especifica en la Subsección 800.06. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas) y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos

- Espesor.-Los paneles serán de tres milímetros y cuatro décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm. (3,4 mm. \pm 0,4 mm.)
- Color.-El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsel).
- Resistencia al Impacto.-Paneles cuadrados de 750 mm. de lado serán apoyados en sus extremos a una altura de doscientos milímetros (200 mm.) del piso.

➤ Estructuras de Soporte

Las estructuras se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m² con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de setentaicinco milímetros (75 mm), y un espesor de paredes no menor de dos milímetros (2 mm) serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de esmalte color gris.

➤ *Material retroreflectivo*

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos de la Especificación ASTM D-4956 y a los que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por adherencia en los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

a.- Tipos de material retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización son los siguientes:

1.- Tipo I

Conformado por una lámina retroreflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como "Grado Ingeniería".

Uso: Se utiliza este material en señales permanentes de tránsito de caminos rurales y caminos de bajo flujo de tránsito, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores.

2.- Tipo III

Conformado por una lámina retroreflectiva de alta intensidad que contiene microesferas de vidrio encapsuladas dentro de su estructura.

Uso: Se utiliza en señalización permanente, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores.

3.- Tipo IV

Conformado por una lámina retroreflectiva de alta intensidad que contiene elementos microprismáticos no metalizados dentro de su estructura.

Uso: Se utiliza en sustratos plásticos recuperables tales como: tambores, tubos y postes empleados en zonas de construcción y mantenimiento.

4.- Tipo V

Conformado por una lámina retroreflectiva de súper alta intensidad que contiene elementos microprismáticos metalizados dentro de su estructura.

Uso: Se utiliza en zonas de construcción (temporal) y delineadores.

5.- Tipo VI

Conformado por una lámina retroreflectiva flexible de gran intensidad sin adhesivo en su cara posterior que contiene material retroreflectivo microprismático vinílico.

Uso: Se utiliza en señalización temporal para zonas en construcción, collares para conos y otros dispositivos.

6.- Tipo VII

Conformado por una lámina retroreflectiva de lentes prismáticos de gran brillantez y gran angularidad con funcionamiento optimizado sobre un rango amplio de ángulos de observación.

Uso: Se utiliza en señalización permanente para vías de alta velocidad, vías que presenten curvas pronunciadas y puntos negros (de alto índice de accidentes de tránsito).

7.- Tipo VIII

Conformado por una lámina retroreflectiva de lentes prismáticos de gran brillantez y gran angularidad con funcionamiento optimizado sobre ángulos extensos de entrada

Uso: Se utiliza en señalización permanente para vías de alta velocidad que no presenten curvas pronunciadas.

Para garantizar la duración uniforme de la señal no se permitirá el empleo en una misma señal, cualquiera que ésta sea, de dos o más tipos de materiales retroreflectivo diferentes.

3.2.3 Secuencia de Actividades

Proceso en el cual se identifican y documentan las interrelaciones entre las actividades del proyecto, en el cual se identifican las dependencias obligatorias en el Proyecto para la ejecución de los Pilotes.

A continuación se dará un pequeño concepto de las dependencias del Proyecto:

Dependencias obligatorias.- Las dependencias requeridas por contrato, o inherentes a la naturaleza del trabajo. Las dependencias obligatorias a menudo implican limitaciones físicas, como en un proyecto de construcción, donde es imposible erigir la superestructura hasta tanto no se construyan los cimientos; A veces se utiliza la expresión “lógica dura” para referirse a las dependencias obligatorias.

Dependencias discrecionales.- Denominadas lógica preferida, lógica preferencial o lógica blanda. Las dependencias discrecionales se establecen con base en el conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada o a algún aspecto poco común del proyecto, donde se desea una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables. Las dependencias discrecionales deben documentarse totalmente, ya que pueden crear valores arbitrarios de holgura total y pueden limitar las opciones posteriores de planificación.

Dependencias externas.- Las dependencias externas implican una relación entre las actividades del proyecto y aquellas que no pertenecen al proyecto.

DEPENDENCIAS	DESCRIPCIÓN
Obligatorias	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenta las dependencias mediante el diagrama de flechas y con la ayuda del MS PROJECT
Discrecionales	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en el orden de las actividades que no son críticas en el proyecto.
Externas	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto Ambiental, • Retiro de interferencias eléctricas en el área de trabajo, • Expropiaciones. • Cambio de redes de agua y desagüe en el área de trabajo. • Licencia de construcción.

Cuadro 3.2 Dependencias del Proyecto

En el cuadro presentado se muestran las dependencias que son relevantes para el proyecto, siendo cada una de ellas de suma importancia para dar inicio a la obra; cabe resaltar que por contrato del Gobierno Regional de Arequipa con el Consorcio Inversionista, el Estudio de Impacto Ambiental lo llevaría a cabo el Gobierno por tener ellos el estudio de Impacto Ambiental avanzado en su gran mayoría antes de licitar la Obra “Puente Chilina”.

3.2.3.1 Diagrama de Redes y Estructura Desglosable de Trabajo (EDT)

En los siguientes diagramas podremos observar la relación de dependencias de una actividad a otra, este diagrama puede llegar a tener alguna modificación, siempre y cuando los encargados del proyecto lo evalúen y creen conveniente el cambio de dependencia de cada actividad.

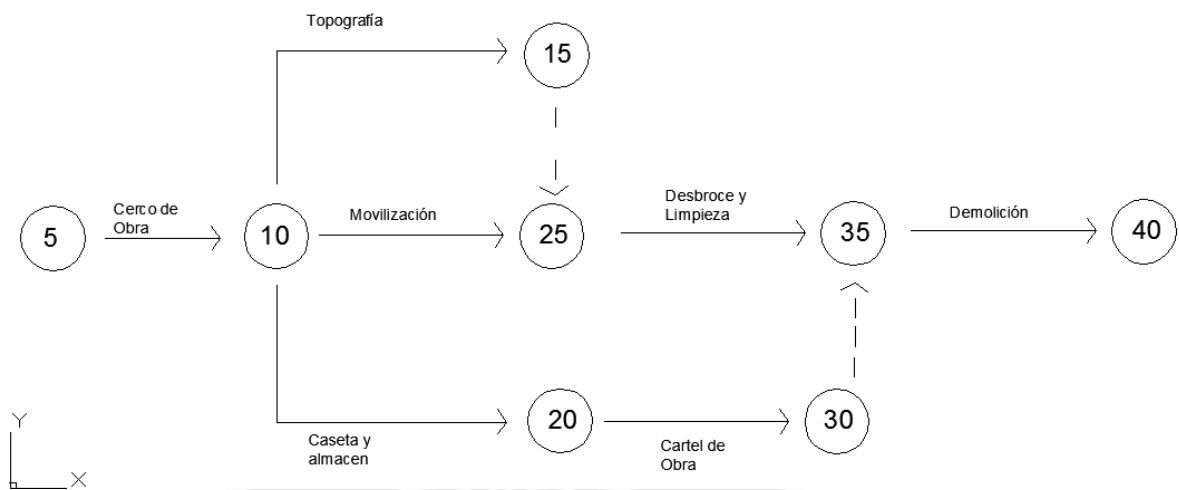


Figura 3.2 Diagrama para el trabajo preliminar de la obra.

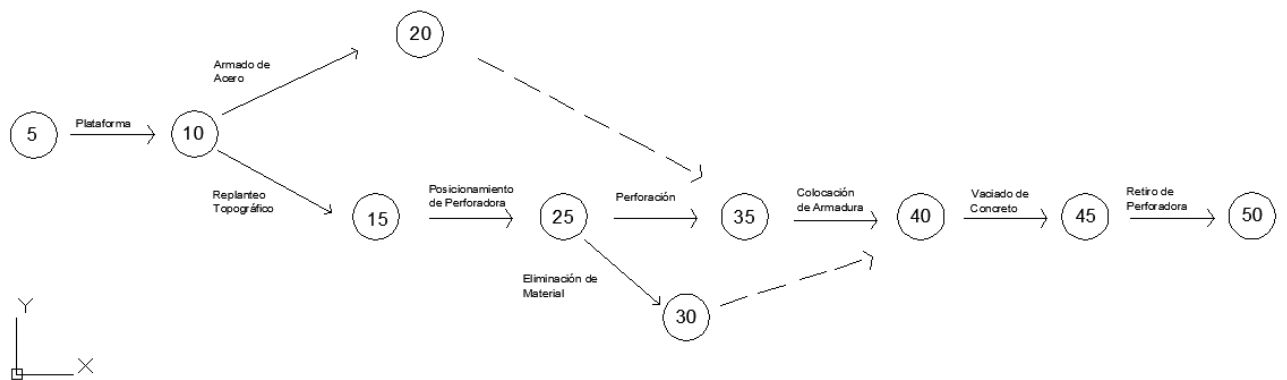


Figura 3.3 Diagrama de redes para la ejecución de un pilote.

El diagrama de redes fue separado en dos partes, esto se realizó por la particularidad de los trabajos, en el cual se puede observar en el primer diagrama de redes el orden de los trabajos preliminares a la labor de Pilotaje, en el segundo diagrama se presenta el diagrama para la ejecución de un pilote, el cual será el mismo para los demás pilotes de la cimentación.

Cabe resaltar que el diagrama de redes o el esqueleto del CPM o PERT es un modelo gráfico, o grafo orientado sin retorno, es decir, que no está permitido la doble orientación para una misma actividad o relación, dándose un cierto número de reglas lógicas para construir un modelo.

Se presenta a continuación la estructura de desglose de trabajo para la ejecución de la cimentación profunda a base de los entregables del proyecto para dicha partida, así mismo se muestra la estructura de desglose para la ejecución de los pilotes de cimentación, en la cual se puede observar la secuencia constructiva para un pilote y que requisitos son necesarios para realizar cada actividad de pilotaje.

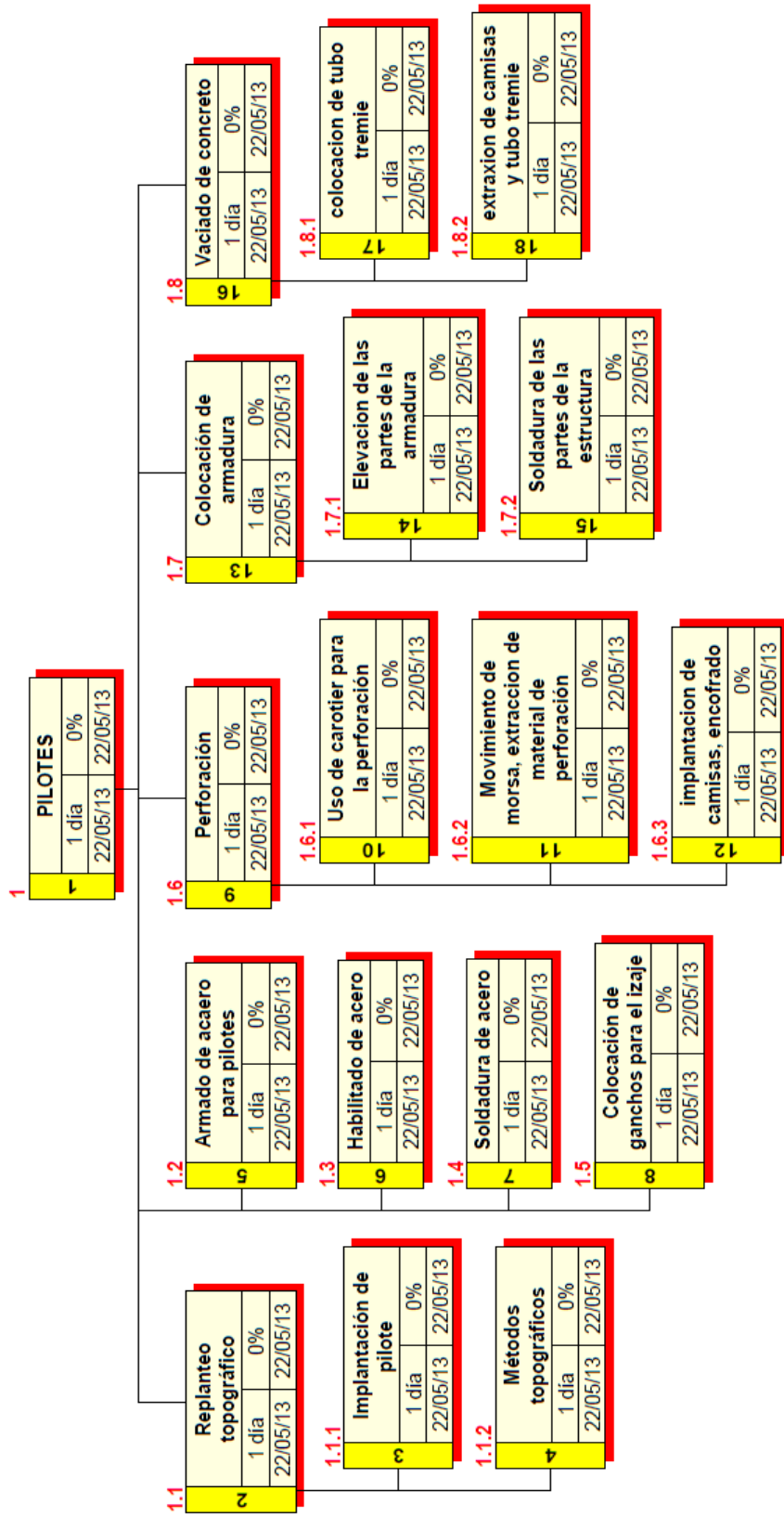


Figura 3.4 Estructura de Desglose de Trabajo para el sistema de pilotaje del Estribo 2, Pilares 3 y Pilares 4.

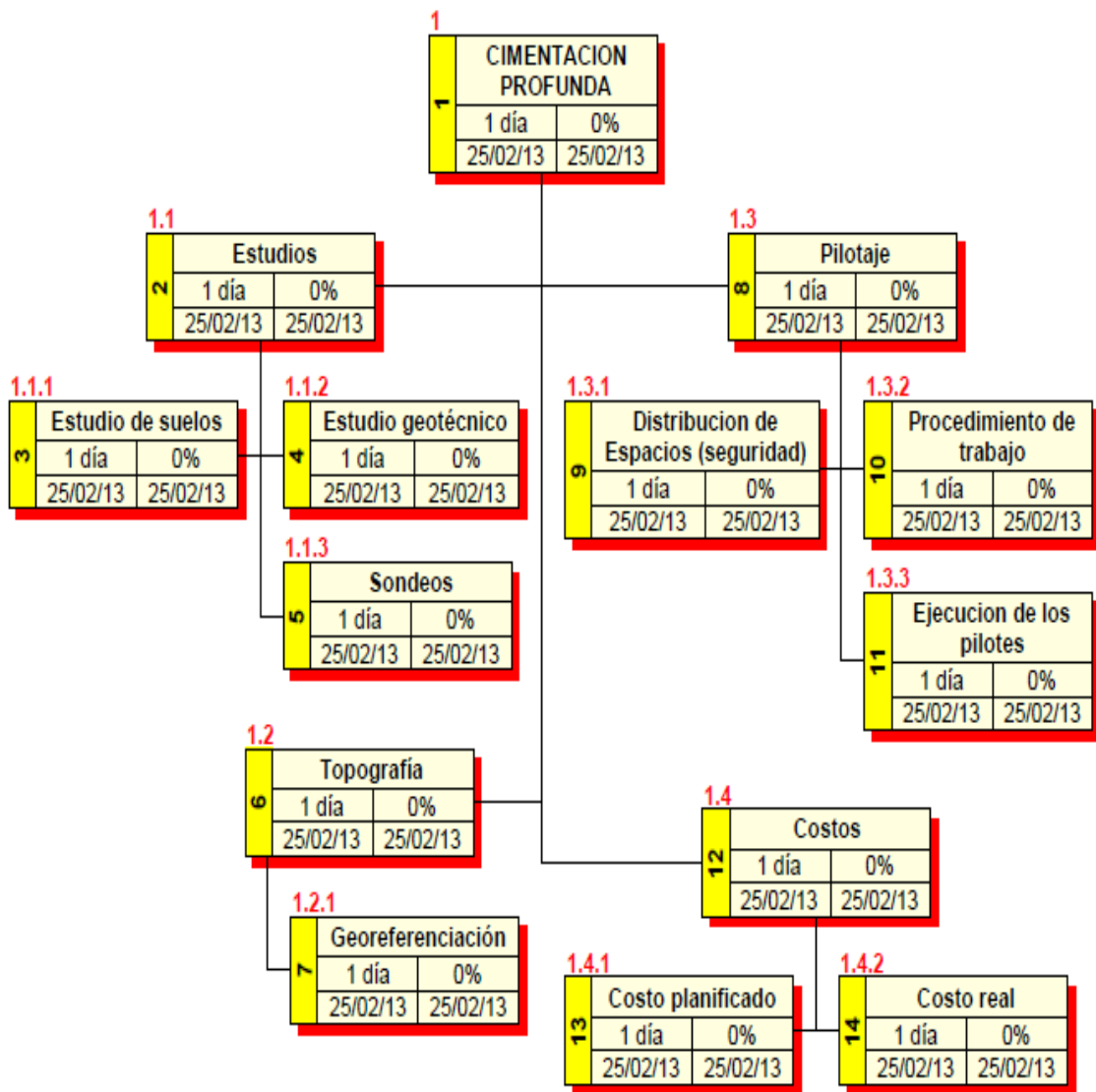


Figura 3.5 Estructura de Desglose de Trabajo de entregables del proyecto

3.2.4 Recursos y Duración de cada Actividad

Estimar los Recursos y Duración de las Actividades consiste en establecer aproximadamente la cantidad de personal y períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad. La estimación de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización.

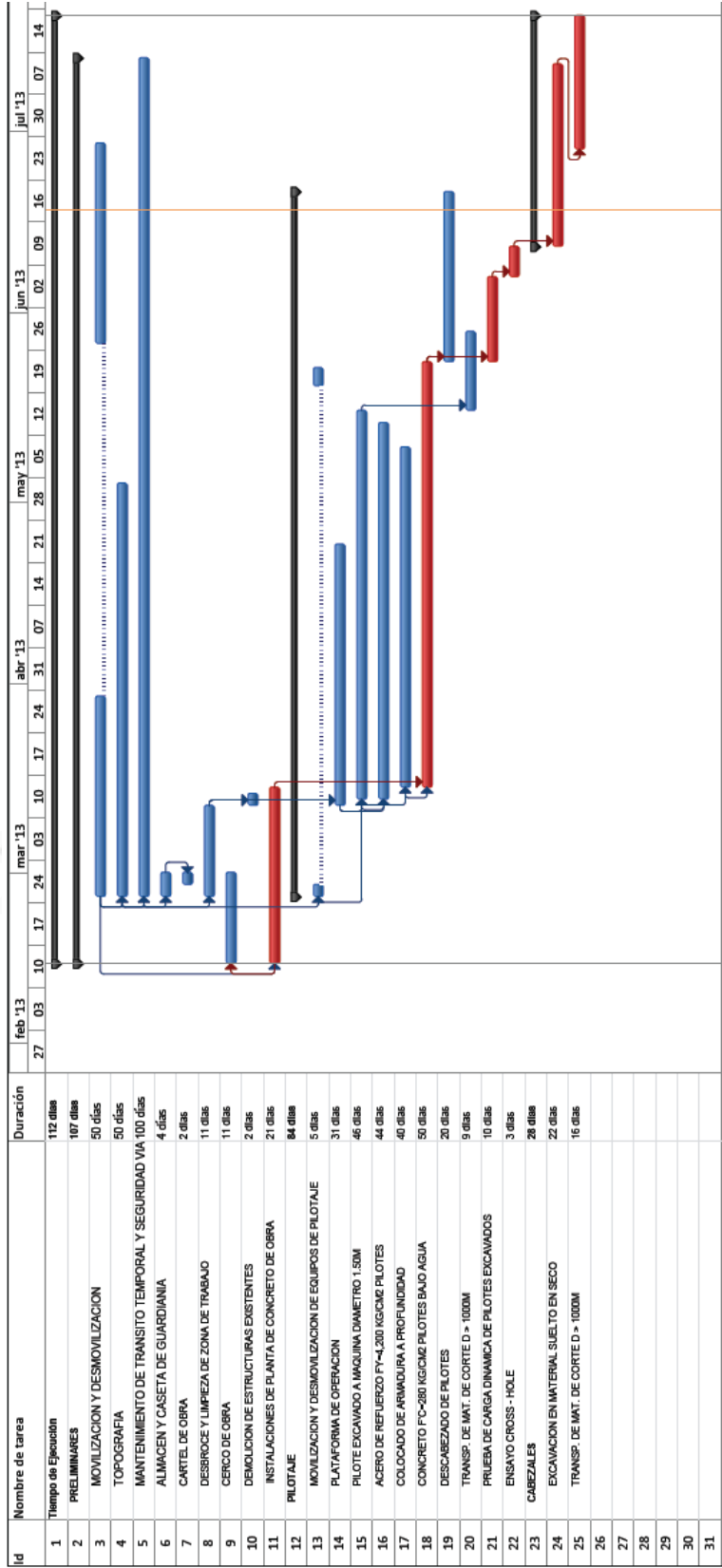
El proceso Estimar la Duración de las Actividades requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo requerido y la cantidad de recursos para completar la actividad; esto determinara la cantidad de periodos de trabajo (duración de la actividad) necesarios para completar la actividad.

A continuación se presenta las partidas del proyecto, en el cual se podrá observar la duración de cada actividad, resultante de la división del metrado con el rendimiento de la partida; el rendimiento de cada actividad es obtenido en base a la experiencia de los Ingenieros que han trabajado en similares proyectos y de la ayuda de la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO, en la cual podemos extraer los rendimientos mínimos que nos proporcionan.

Item	ESPECIFICACIONES	Und	Metrado	Cap.	Oper	Ofic	Peón	Ru	Tu	f (Cuadrilla)	Tiempo	Cap	Oper	Ofic	Peón	Observaciones
1.01	PRELIMINARES															
1.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.00	0.1	0	1	2	0.01	100	2.00	50	0.2	0	2	4	
1.01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION INICIAL	glb	1.00	0.1	2	0.15	5	0.02	50	1.00	50	0.1	2	0.15	5	
1.01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	0.25	2	1	4	0.01	100	1.00	100	0.25	2	1	4	
1.01.04	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	0.2	2	1	2	0.05	20	5.00	4	1	10	5	10	
1.01.05	CARTEL DE OBRA	Und	1.00	1	0	2	2	1.00	1	0.50	2	0.5	0	1	1	
1.01.06	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE ZONA DE TRABAJO	m2	6,300.00	0.1	0	1	3	200.00	32	3.00	11	0.3	0	3	9	
1.01.07	CERCO DE OBRA	m	1,000.00	0.2	0	2	4	30.00	33	3.00	11	0.6	0	6	12	
1.01.08	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	m2	63.10	2	1	4	4	30.00	2	1.00	2	2	1	4	4	
1.01.09	OPERACIONES EN INSTALACIONES DE PLANTAS DE CONCRETO DE OBRA	glb	0.70					0.03	21	1.00	21	0	0	0	0	
1.02	PILOTAJE															
1.02.01	PLATAFORMA DE OPERACION	m2	4,724.86	1	0	8	10	150.00	31	1.00	31	1	0	8	10	
1.02.02	PILOTE EXCAVADO A MAQUINA DIAMETRO 1.50M	m	1,164.02	0	0	4	4	10.00	116	2.50	46	0	0	0	10	
1.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS DE PILOTAJE	glb	1.00	0.1	0	1	2	0.20	5	1.00	5	0.1	0	1	2	
1.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4, 200 KG/CM2 PILOTES	Kg	441,552.47	1	1	0	1	200.00	2208	50.00	44	50	50	0	50	Solo dedicados al armado de los pilotes
1.02.05	CONCRETO F'c=280 KG/CM2 PILOTES BAJO AGUA	m3	3,667.50	0.1	6	0	6	40.00	92	1.85	50	0.19	11.1	0	11.1	
1.02.06	DESCABEZADO DE PILOTES	Und	58.00	0.1	2	0	6	2.00	29	2.00	15	0.2	4	0	12	
1.02.07	COLOCADO DE ARMADURA A PROFUNDIDAD	ton	441.56	1	6	0	6	22.40	20	0.50	40	0.5	3	0	3	
1.02.08	TRANSP. DE MAT. DE CORTE > 1000M	m3k	19,550.88	0.1	0	1	0	2,155.57	9	1.00	9	0.1	0	1	0	
1.02.09	TRANSP. DE MAT. DE CORTE ENTRE 120M Y 1000M	m3	1,869.84	0.1	0	1	0	398.23	5	1.00	5	0.1	0	1	0	
1.02.10	ENSAYO CROSS - HOLE	Und	17.00	1	1	2	2	3.00	6	2.00	3	2	2	4	4	
1.02.11	PRUEBA DE CARGA DINAMICA DE PILOTES EXCAVADOS	Und	2.00	1	4	0	4	0.20	10	1.00	10	1	4	0	4	
1.03	CABEZALES															
1.03.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO EN SECO	m3	6,622.09	0.1	1	0	1	149.00	44	2.00	22	0.2	2	0	2	
1.03.02	TRANSP. DE MAT. DE CORTE > 1000M	m3k	69,200.84	0.1	0	1	0	2,204.08	31	2.00	16	0.2	0	2	0	
1.03.03	TRANSP. DE MAT. DE CORTE ENTRE 120M Y 1000M	m3	6,622.09	0.1	0	1	0	398.23	17	2.00	9	0.2	0	2	0	
1.04	SEÑALIZACION															
1.04.01	SEÑAL PREVENTIVA	Und	1.00	0.1	2	0	4	5.00	0	1.00	0	0.1	2	0	4	
1.04.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	Und	4.00	0.1	2	0	8	5.00	1	1.00	1	0.1	2	0	8	
1.04.03	SEÑAL INFORMATIVA	Und	2.00	0.1	2	0	8	5.00	0	1.00	0	0.1	2	0	8	
1.04.04	ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA	Und	2.00	1	2	0	4	1.00	2	1.00	2	1	2	0	4	
1.04.05	TACHAS REFLECTIVAS BLANCAS	Und	200.00	0.1	4	0	1	40.00	5	4.00	1	0.4	16	0	4	

Cuadro 3.3 Recursos para cada partida del proyecto

3.2.5 Cronograma de la Obra: Cimentación profunda en la Margen Derecha del Rio Chili



3.3 GESTIÓN DE COMUNICACIÓN

3.3.1 Objetivo

Identificar mediante la Gestión de Comunicación a los interesados en el proyecto, para conocer sus expectativas, y, de este modo podremos saber sus inquietudes y dar respuesta positiva a cada una de ellas, llevando el proyecto adelante en el plano de las comunicaciones propuesto.

3.3.2 Identificación de los Interesados

Para el éxito del proyecto, resulta fundamental identificar a los interesados desde el comienzo del mismo, y, analizar sus niveles de interés, expectativas, importancia e influencia.

Se puede elaborar entonces una estrategia para abordar a cada uno de ellos y determinar el nivel y el momento de su participación, a fin de maximizar las influencias positivas y mitigar los impactos negativos potenciales. La evaluación y la estrategia correspondiente deben revisarse de forma periódica durante la ejecución del proyecto para ser ajustadas frente a eventuales cambios.

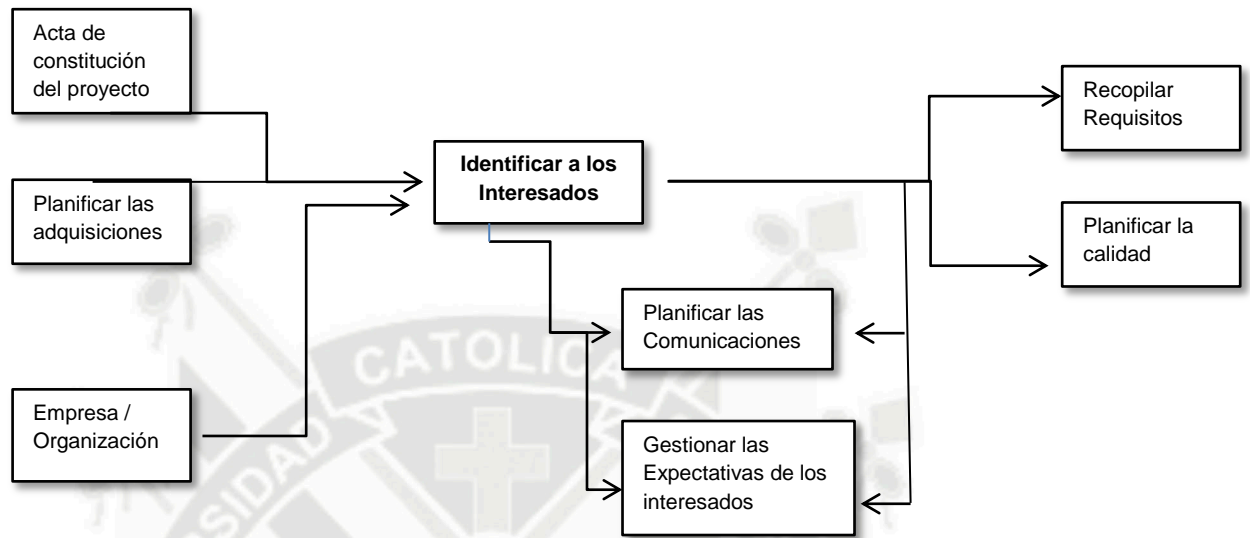


Figura 3.6 Diagrama de flujo para realizar la Gestión de Comunicación del Proyecto.

3.3.2.1 Acta de Constitución del Proyecto.

El Acta de Constitución del Proyecto es el documento en los cuales nos documentan los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados. Establece una relación de cooperación entre la organización ejecutante y la organización solicitante (o cliente, en el caso de proyectos externos). El proyecto se inicia formalmente con la firma del acta de constitución del proyecto aprobada. Se selecciona y asigna un director del proyecto tan pronto como sea posible, de preferencia durante la elaboración del acta de constitución del proyecto, pero siempre antes de comenzar la planificación. Se recomienda que el director del proyecto participe en la elaboración del acta de constitución del proyecto, ya que ésta le otorga la autoridad para asignar los recursos a las actividades del proyecto.

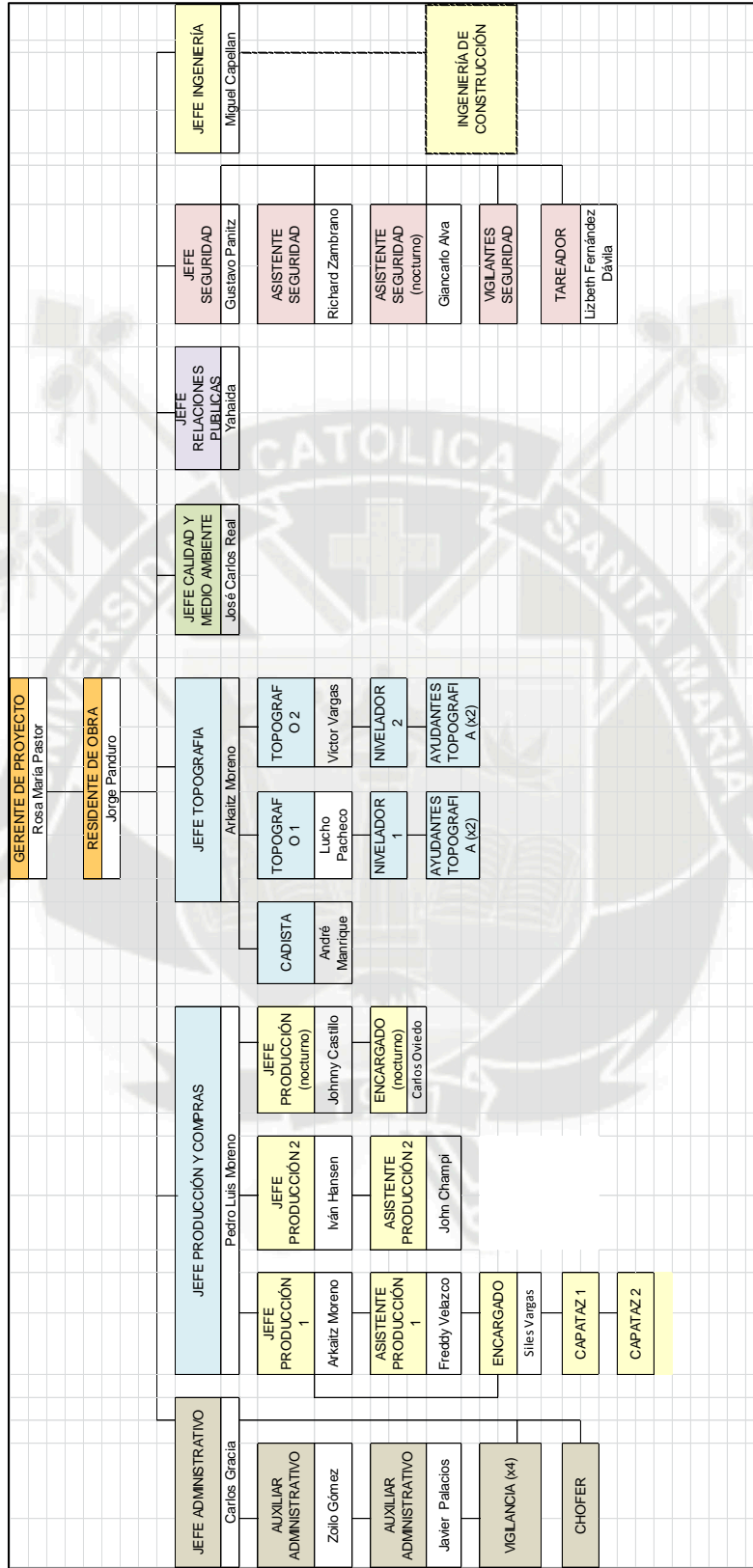
Los proyectos son autorizados por alguien externo al proyecto, tal como un patrocinador, una oficina de dirección de proyectos (PMO) o un comité ejecutivo del portafolio. La elaboración del acta de constitución de un proyecto vincula el proyecto en cuestión con la estrategia y el trabajo en curso de la organización.

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

Proyecto:	CIMENTACION PROFUNDA "PILOTAJE" DEL ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3, PUENTE CHILINA	N° de Proyecto	PCH - 2013
Administrador del Proyecto	Ing. Rosa María Pastor Nicolás	Cliente	CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Área	15,000.00 m2	Fecha	01/08/2012

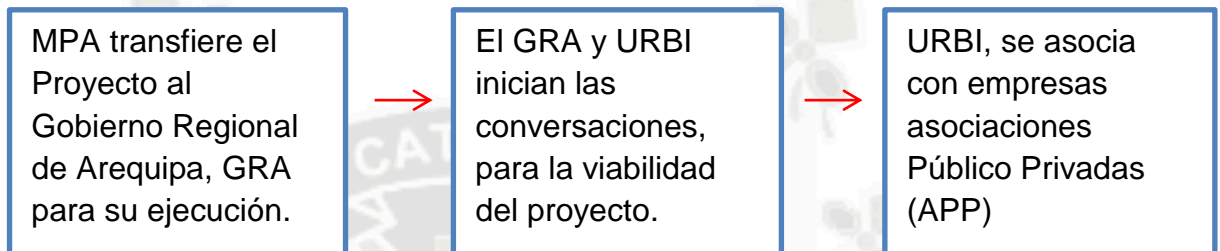
Necesidad	La construcción de pilotes es la primera etapa del proyecto, en los cuales descansara la zapata del estribo 2, pilares 4 y pilares 3.	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser una obra de gran importancia en Arequipa, ejecutarla dentro del tiempo programado es el objetivo principal. • Ejecutar la cimentación profunda controlando los riesgos que pudieran existir durante el proceso de construcción. • Garantizar la eficiencia y utilidad de la obra. 	
Alcances	Incluye	No Incluye
	Topografía	Diseño Estructural de Pilotes
	Estudio de Suelos	Ensayos realizados al concreto
	Estudio Geotécnico - Sondeos	Estudio de Impacto Ambiental
	Distribución de espacios	
	Costos	
	Programación	
	Procedimiento Constructivo	
Entregables	Entregables	Fecha Inicial
	Levantamiento Topográfico	ene-13
	Estudio de Suelos	sep-12
	Estudio Geotécnico	sep-12
	Distribución de espacios	ene-13
	Costos pre y pos construcción	ene-13
	Programación	ene-13
	Procedimiento Constructivo	feb-13
	Planos	dic-12
	Plataformas de operación	feb-13
	Pilotaje	feb-13
Descabezado de Pilotes	abr-13	
Plazo de Ejecución del Proyecto	Inicio	Fin
	27/02/2013	19/06/2013
Costo Preliminar (S/.)	11,835,427.89	
Factores de éxito	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia y prestigio de las empresas Constructora. • Optimización de procesos de producción. • Demanda del Puente para Arequipa; interés público para la ciudad. 	

3.3.2.2 Organigrama



3.3.2.3 Adquisición del Proyecto y Descripción de las Empresas

Interesadas:



Consultora conformada por:



- Generadora de grandes proyectos inmobiliarios del Grupo Interbank.
- Impulsor de la descentralización en sector retail en Perú.
- Viene generando proyectos de usos mixtos en Lima y Regiones.
- Especializada en Proyectos bajo Asociaciones Público Privadas, especialmente Iniciativas Privadas.

Firma de Abogados líder en el Perú. Destaca en áreas como:

- Banca
- Mercado de Capitales
- Fusiones y Adquisiciones
- Inversión Extranjera
- Privatizaciones y Concesiones
- Contrataciones Públicas



Especializada en asesoría integral a entidades del Estado en:

- Proyectos de Inversión, Privatizaciones y Concesiones

Formulación de modelos de negocio e identificación de oportunidades de inversión pública y privada.

Los Inversionistas
presenten un Compromiso
de Contratación del
Constructor.



Con la aprobación del
Consortio de Inversionistas,
se conformó el Consortio
Constructor



Consorcio Constructor Puente Chilina:

CORSÁN CORVIAM CONSTRUCCION:

Fundada en 1928 en España, parte del Grupo Isolux-Corsán; dedicada a la construcción, promoción inmobiliaria, concesiones y servicios; cuyas áreas de negocio son:

- Concesiones (Infraestructura, energía, solar fotovoltaica).
- Energía (transmisión, distribución, generación, energías renovables).
- Construcción (obra civil y edificios residenciales y no residenciales).
- Medio ambiente (tratamiento aguas, infraestructura hidráulica).
- Instalaciones, mantenimiento y servicios.

Obras referentes:

- ✓ Gestión de 1.690 km de autopistas en concesión en India, México, Brasil y España.
- ✓ Puente - Autopista Saltillo-Monterrey, con una longitud de 95,6 kilómetros.
- ✓ India es uno de los principales mercados de la compañía. En 2010 tenía en marcha la construcción de cuatro autopistas (NH-1, NH-2, NH-6 y NH-8), que suman en total 710 km. y una inversión de 1.000 millones de euros.
- ✓ Autovías Perote-Banderilla - México y Saltillo-Monterrey.
- ✓ Corredor número 4 de la Red de Carreteras - Argentina.
- ✓ Autovías Torrijos-Olmedo y Jaca (Huesca)-Navarra. Tramos Tolosa-Hernalde ("Y" vasca); Nudo de Trinidad (línea Madrid-Barcelona); Amoeiro (línea Santiago-Ourense) y Pinos Puente-Granada – España.



Figura 3.7 Puente Autopista



Figura 3.8 Puente, dovelas sucesivas



INCOT Contratistas Generales:

Fundada en 1989 en el Perú, cuya especialidad es la construcción con gran cantidad de Obras desarrolladas en todo el Perú tales como:

- Centros Comerciales
- Edificaciones
- Hospitales
- Obras Civiles
- Puentes
- Viviendas

Obras referentes:

- ✓ Puente Eten - Monsefú, Lambayeque, con 153 metros de luz y un costo de S/. 12 Millones.
- ✓ Puente Bellavista - San Martín, con 320m de luz y 64 tirantes y un costo de S/. 11 Millones.
- ✓ Intercambio Vial Av. Venezuela – Lima, con un costo de S/. 44 Millones.
- ✓ Puente Stuart y accesos – Junín, con 83 metros de longitud.
- ✓ Puente Peatonal Rufino Torrico – Lima.
- ✓ Puente Presidente Guillermo Billinghurst
- ✓ Construcción del Puente Presidente Guillermo Billinghurst con una longitud de 715.10 m. en la ciudad de Inambari, Puerto Maldonado, Madre de Dios.



Figura 3.9 Intercambio Vial Avenida Universitaria – Av. Oscar R. Benavides



Figura 3.10 Puente Eten - Monsefú



METRIC ENGINEERING GROUP

Metric Engineering, Inc. Fundada en 1976 sobre el principio de ofrecer servicios personalizados de consultoría de ingeniería. Hoy en día, es una de las empresas de ingeniería más importantes consultoras especializadas en proyectos civiles y de transporte.

En las últimas tres décadas, Metric ha completado con éxito numerosos proyectos grandes y complejos de transporte de forma no solo en Estados Unidos (País al que pertenece) sino también en el exterior. Gran parte del éxito de la empresa en el crecimiento y la diversificación se puede atribuir a los esfuerzos por entender las necesidades emergentes de los clientes, así como las capacidades de expansión.

Cuyas áreas de negocio son:

- Carreteras.
- Planeamiento Urbano.
- Agua y desagües. Tratamiento de residuos.
- ITS (Intelligent Transport System).
- Edificaciones.
- Planificación de proyectos y Master Plan.
- Puentes.

Obras referentes:

- ✓ Puente Hallandale Beach Blvd. Florida, USA
- ✓ Puente Jewfish Creek Florida, USA, con una longitud de 2.25 Km. de longitud.
- ✓ SR-9/I-95 BROWARD vías de paso rápido (Distrito 4), proyecto de \$ 110 millones-Miami.



Figura 3.11 Puente Hallandale Beach Blvd. Florida, USA



Figura 3.12 Puente Jewfish Creek. Florida, USA

El Consorcio Constructor
licita la ejecución de pilotes
para el Puente Chilina.



El Consorcio Constructor
Presenta a la Empresa
encargada de la ejecución de
pilotes.



MOTA ENGIL

Fundada en 1946 en Portugal es una empresa constructora especialista en puentes; con una posición consolidada en el ranking de los 30 mayores grupos empresariales de la construcción europea, Mota-Engil afirma cada vez más su posición en el mercado internacional. Presente en 19 países, situados en cuatro polos geográficos - Portugal, África, Europa Central y América Latina.

Áreas de negocio:

- Ingeniería y Construcción.
- Concesiones de Transporte.
- Obras: medio ambiental.

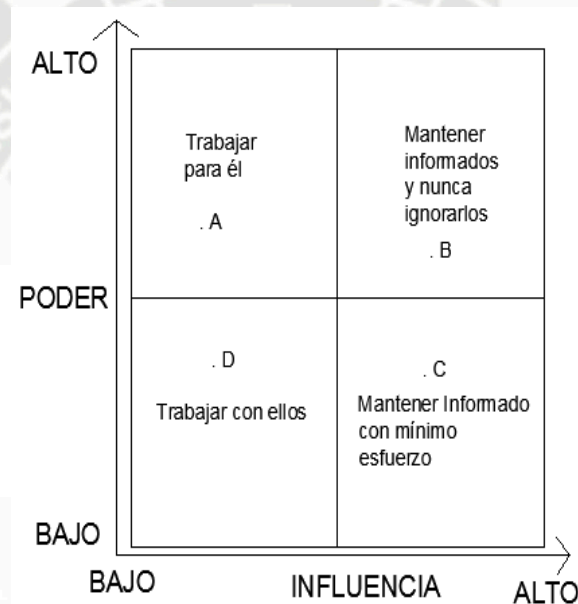
Obras referentes:

- ✓ Puente Vasco da Gama, Lisboa, de longitud 17,2 Km (12.345 m de viaductos y 4.840 m de accesos),
- ✓ Puente Armando Guebuza, Mozambique, África.
- ✓ Intercambio Vial - Lima, cimentación profunda – pilotaje.
- ✓ Nueva conexión Vasco Gil Fundoa, Madeira - Portugal con un valor de 41.966.491,80 €.
- ✓ Vía Rápida Câmara de Lobos, Construcción de una carretera con 2,5 km. largo trabajo parte de la infraestructura vial, obras de arte, obras auxiliares, estructuras de apoyo, las fundaciones y un túnel especial, con una inversión de 61.225.933,48€

3.3.2.4 Análisis de los interesados

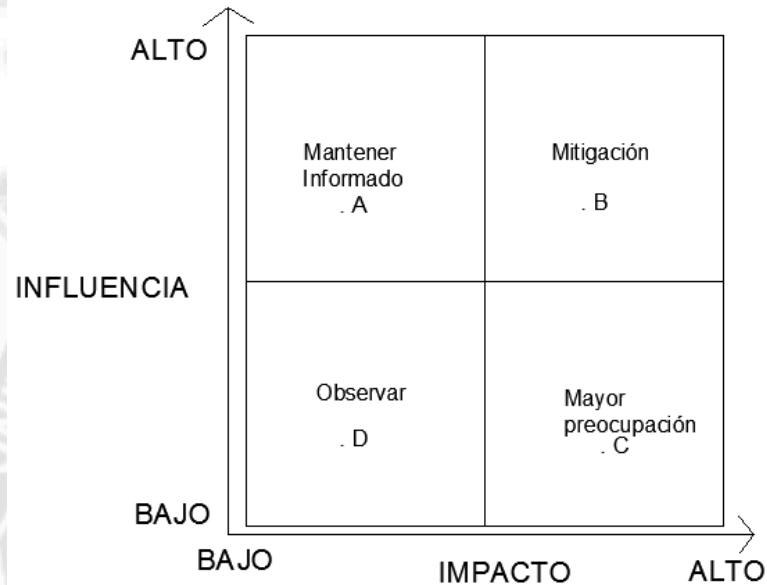
A continuación se identificará a los potenciales interesados, tantos internos como externos, cuyo modelo de clasificación empleada será la de matrices definidas a continuación:

- a) Matriz de **poder / influencia**: la cual agrupara a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su participación activa (“influencia”) en el proyecto.



Ejemplo: el Gobierno Regional de Arequipa ocupará dentro de la Matriz el lugar asignado como .A (Trabajar para él), ya que el cliente principal de toda la obra es el Gobierno, el cual a su vez representa a toda la ciudad de Arequipa.

b) Matriz de **influencia/impacto**: agrupara a los interesados basándose en su participación activa (“influencia”) en el proyecto y su capacidad de efectuar cambios a la planificación o ejecución del proyecto (“impacto”).

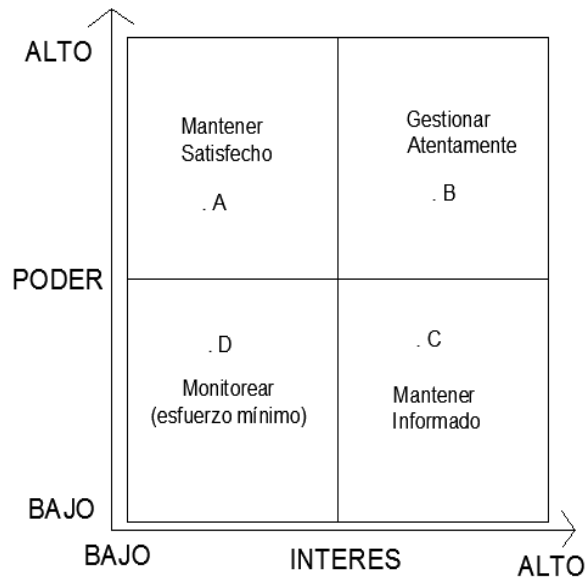


Matriz interés/influencia:

La nomenclatura utilizada (.A, .B, .C, .D) definirá la clasificación de los interesados en el proyecto.

Ejemplo: el Gobierno Regional de Arequipa ocupará dentro de la Matriz el lugar asignado como .C (mayor preocupación), ya que el impacto que podría generar tanto en exterior como en el interior de la empresa relevante en el proceso de ejecución de la obra.

- c) Matriz de **poder / interés**: agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su nivel de preocupación (“interés”) con respecto a los resultados del proyecto.

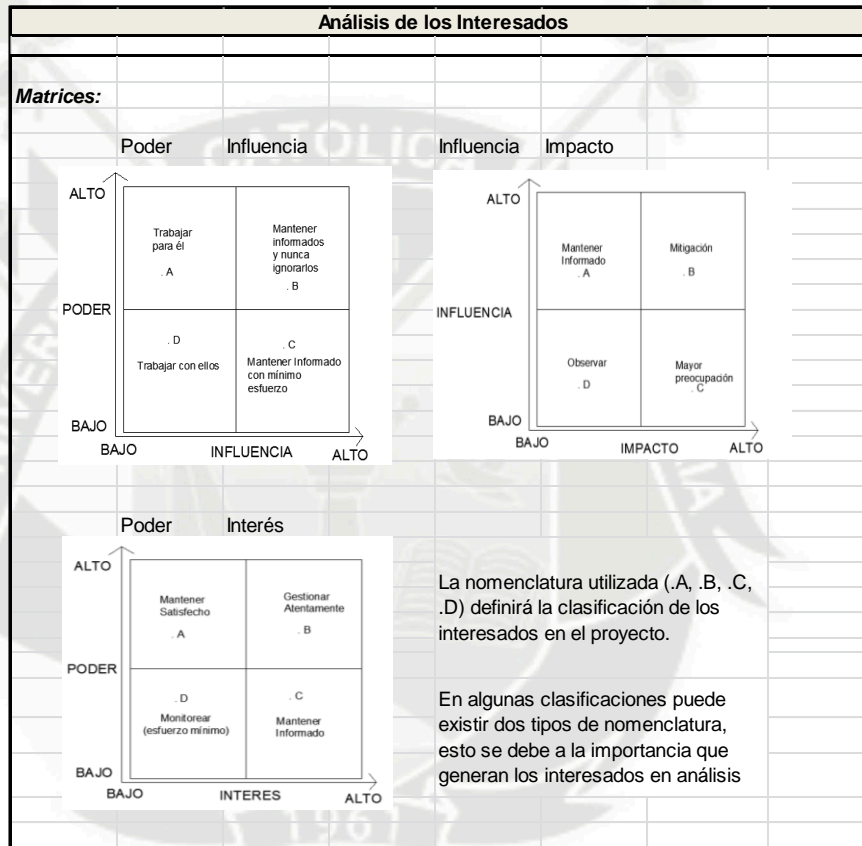


Matriz poder/interés:

La nomenclatura utilizada (.A, .B, .C, .D) definirá la clasificación de los interesados en el proyecto.

Ejemplo: el Gobierno Regional de Arequipa ocupará dentro de la Matriz el lugar asignado como .A (Mantener Satisfecho), ya que Arequipa estará en la mira de todas las ciudades del Perú y la obra en sí representa todo un desafío, siendo la primera obra de esa magnitud que se realiza en la ciudad.

Cuadro de Análisis de los Interesados



INTERESADOS	Matriz PODER / INFLUENCIA	Matriz INTERES / INFLUENCIA	Matriz PODER / INTERES	Inquietud (es) del interesado del Proyecto	Evaluación del impacto	Estrategias Potenciales para obtener apoyo o reducir obstáculos
Interesados Externos						
Gobierno Regional de Arequipa	A	A	A	Información del proyecto en ejecución. Control de avance y costo del proyecto en tiempo real.	Medio : Gestión de la valorización.	Mantenerse con información constante del proyecto. La información será dada via el consorcio inversor y en las visitas que se realicen en obra.
Consortio Consultor	A	A	B	Finalización del proyecto Control del Proyecto mediante su ejecución.	Alto	Reuniones mensuales con los representantes de cada empresa, informando el avance de la obra y tiempo proyectado para la finalización.
Consortio Inversionista	A	A - C	A	Finalización del proyecto Control del Proyecto mediante su ejecución. Planificación y Costo mensual	Alto : pago de la valorización.	Reuniones mensuales con los representantes de cada empresa, informando el avance de la obra, el costo actual de este y tiempo proyectado para la finalización.
Consortio Constructor	B	A - B	A	Finalización del proyecto Control del Proyecto mediante su ejecución.	Alto: cumplir los objetivos del proyecto	Manejo de software adecuados, reuniones del equipo de trabajo, Experiencia en obras anteriores
Subcontratas	C	C	B	Oportunidades de Trabajo. Prestigio de su Empresa.	Alto	Experiencia en obras similares
Proveedores	C	C	B - D	Oportunidades de Trabajo. Prestigio de su Empresa.	Media	Conocer el mercado de la ciudad, potenciales proveedores
Municipalidades	C	D	C	Información del proyecto	Medio	Reuniones trimestrales con la municipalidades que comprenden el proyecto
Población local	C	D - C	D	Función Futura del proyecto, intereses personales, oportunidad de trabajo.	Alto	Distribuir la información concreta del Puente (tiempo de ejecución, horarios, etc.)
Población Externa	D	D	D	Función Futura del proyecto, intereses personales, oportunidad de trabajo.	Media	Distribuir información concreta del Puente
Medios de Comunicación	D	A	C	Desarrollo del proyecto e impacto en la población y en la ciudad.	Alto	Visitas dirigidas trimestrales de la obra
Centros de Estudio Superior	D	D	D	Conocer el proyecto, inquietudes de trabajo.	Medio	Programar visitas guiadas a la obra.

INTERESADOS	Matriz PODER / INFLUENCIA	Matriz INTERES / INFLUENCIA	Matriz PODER / INTERES	Inquietud (es) del interesado del Proyecto	Evaluación del impacto	Estrategias Potenciales para obtener apoyo o reducir obstáculos
Interesados Internos						
Residencia del Proyecto						
Ing. Rosa Pastor	A - B	A - C	A - B	Llevar a cabo el Proyecto dentro de lo programado. Planificación, Costos y Calidad del Proyecto. Respuesta de la población. Recursos para el Proyecto.	Alto	Reuniones conjuntas tanto con área de producción como de administración.
Administración						
Carlos Gracia	A - B	A - C	A - C	Control y conocimiento de subcontratas y servicios de terceros. Obtención de Recursos. Planillas, documentación a fin.	Alto	Organización de información de subcontratas, manejo monetario.
Producción						
Ing. Pedro Moreno	A - B	A - C	A - C	Llevar a cabo el Proyecto dentro de lo programado. Costos y Calidad del Proyecto. Recursos para el Proyecto.	Alto	Reuniones conjuntas tanto con residencia como de administración. Reuniones para solucionar las inquietudes de los proveedores y tener alcances de ellos.
Oficina Técnica de Ingeniería						
José Carlos Real	D	B	B - C	Resultado del diseño de la obra.	Medio	Seguimiento semanal del expediente técnico, cambios si fuese necesario en el diseño de la estructura, respuestas a inquietudes en planos
Of. Calidad y Med. Ambiente						
Miguel Capellan	D	B	B - C	Calidad y Medio Ambiente del Proyecto.	Medio	Control diario de actividades realizadas y por realizarse
Of. Técnica de Topografía						
Luis Pacheco	D	D	D	Geografía y Topografía del Proyecto	Bajo	Control diario de topografía.
Seguridad						
Gustavo Panitz	B - C	C	C - D	Trabajo Seguro, inducción al personal de la obra.	Alto	SST, ATS, procedimiento de trabajo, IPER, etc.
Relaciones Públicas						
Yahaida Huaqui paco	A - B	A - C	A - C	Comunicación externa e interna del proyecto, imagen de la empresa y de la obra para el público interno y externo.	Alto	apoyo de todas las áreas del proyecto.
Logística						
Lizbeth Fernandez	B - C	C	B - C	Control de Recursos, personal	Alto	Manejo adecuado de planillas de control, apoyo conjunto con área de producción y administración.

3.3.3 Planificación de las Comunicaciones

Comunicación Externa e Interna del Proyecto

Toda comunicación comprendida en el proyecto deberá ser dirigida y/o copiada según sea el tema:

- Al encargado del área o personas con el mismo nivel de autoridad/responsabilidad, debiendo esta área remitir la información a Residencia del proyecto:
 - ✓ a personas con el mismo nivel de autoridad/responsabilidad que el remitente;
 - ✓ a personas subordinadas directamente o personas con el mismo nivel de autoridad/responsabilidad;

En caso que las consultas, coordinaciones, pedidos de información sean generados por terceros o por el nivel de supervisión mayor al jefe inmediato superior, las respuestas deberán ser copiadas a este último.

Comunicación en Administración:

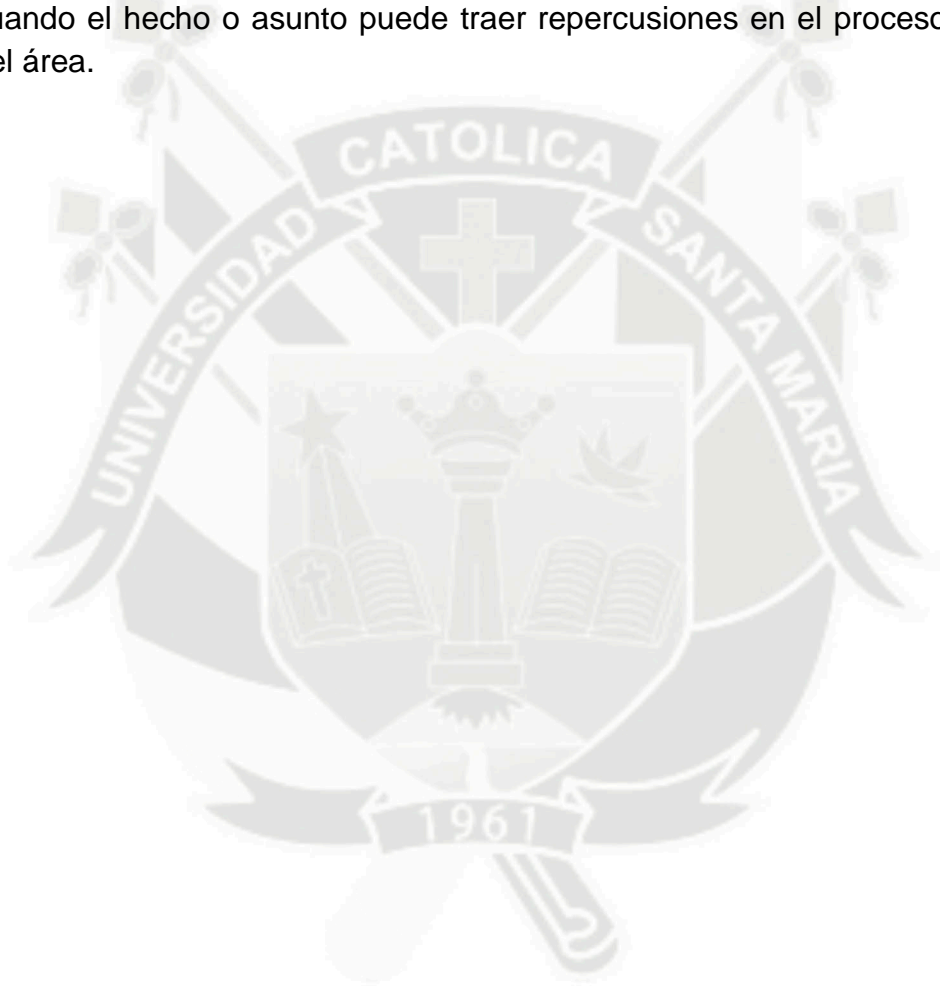
La administración forma parte del esquema fundamental para una buena comunicación, en tal sentido el área de administración estará en contacto con los interesados del proyecto si fuese el caso, siempre la información dirigida y/o copiada al Residente de Obra y al jefe de producción; procurando ser cautelosos con la información recibida y/o copiada a las demás áreas.

Comunicaciones de Subcontratas con fines específicos:

El personal encargado de una partida específica entablara la comunicación entre su personal contratado para fines netamente de la partida en cuestión, la información relevante será enviada al área de residencia, administración y de producción para su evaluación y posterior corrección y/o ejecución. Todo trabajo a realizarse deberá ser autorizado por el área de residencia del Proyecto.

Comunicaciones de información:

En casos de comunicaciones personales, informe, solicitudes, iniciativas, etc. Se tiene la política de puertas abiertas a todo nivel de autoridad/responsabilidad. Se recomienda comunicar al jefe inmediato superior cuando el hecho o asunto puede traer repercusiones en el proceso de trabajo del área.



INTERESADOS / DESCRIPCIÓN		Planificación de las Comunicaciones																																							
		Gestión y Administración										Control de Proyecto										Construcción										Imagen Institucional									
		Estudio Original																																							
		alcances																																							
		Adicionales al Alcance																																							
		Contratos																																							
		Procedimientos Administrativos																																							
		Cronograma																																							
		Minutas																																							
		Reportes de Avance																																							
		Correspondencia General																																							
		Logística																																							
		Ordenes de Compra																																							
		Reporte de Recepción de Materiales																																							
		Control de Almacén																																							
		Control de Proyecto																																							
		Programa Diario de Trabajo																																							
		Reporte Diario del Contratista																																							
		Reporte Semanal del Avance																																							
		Curva S																																							
		Programa Trimestral																																							
		Informe Mensual																																							
		Instrucción de Obra																																							
		Orden de Cambio																																							
		Reporte de no Conformidad																																							
		Reporte de Costos																																							
		Valorizaciones																																							
		Estados de Pago																																							
		Trabajo Seguro																																							
		Organigrama																																							
		Construcción																																							
		Procedimientos Constructivos																																							
		Solicitudes de Ingreso																																							
		Permisos de Ingreso																																							
		Permisos de Trabajo																																							
		Control de Subcontratas																																							
		Reporte de Seguridad																																							
		Reportes Mensuales de Control de Calidad																																							
		Reportes Mensuales de Medio Ambiente																																							
		Comisionado / Puesta en marcha																																							
		Cierre del Proyecto																																							
		Imagen Institucional																																							
		Control via Web																																							
		Pages diarios de Imagen Institucional																																							
		Comunicación con los publicos interno y exte																																							
		Informe ciudad																																							

3.3.4 Distribución de la Información

Tal y como se planificó las comunicaciones en el Consorcio Constructor, toda la información será dirigida según el tema que corresponda al jefe del área responsable, teniendo siempre en copia al Residente de la Obra y al Gerente del Consorcio.

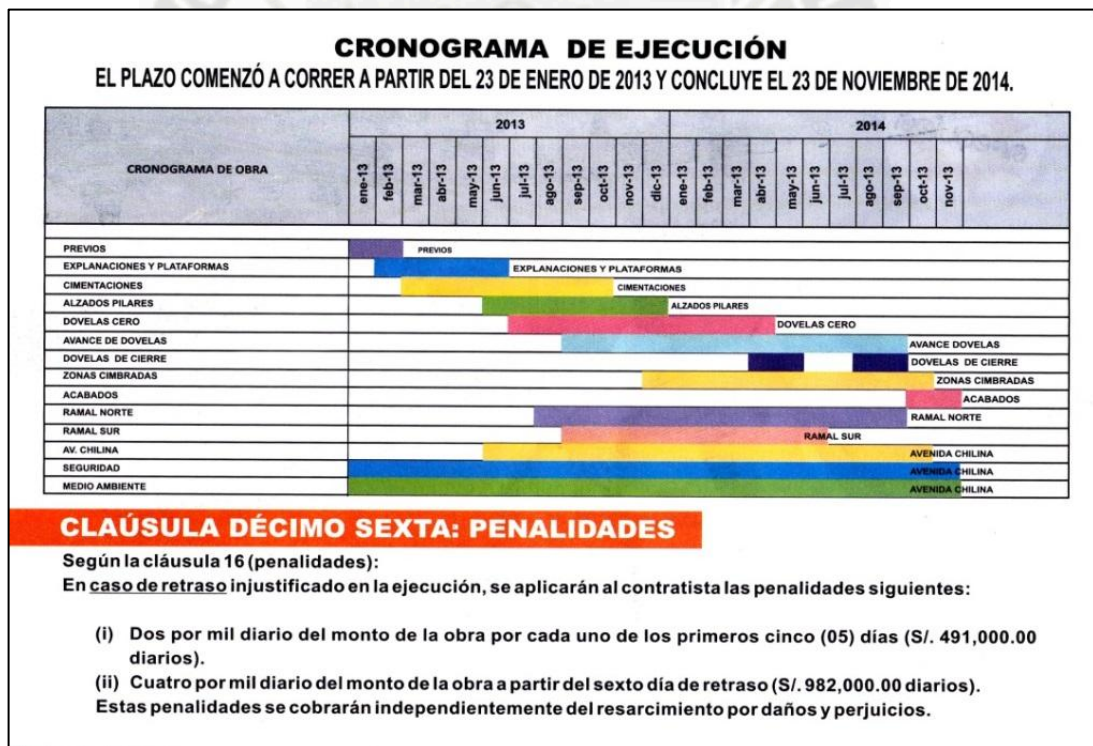
Sea el caso de las relaciones externas al Consorcio Constructor, el encargado de dirigir, planificar y ejecutar todo tipo de comunicación en este medio será el responsable del área de Relaciones Públicas de la empresa, cuya área se encargara de la distribución eficaz de la información aplicado la metodología de:

- Ciclos de retroalimentación y barreras a la comunicación.
- Elección del medio. Descripción precisa de las situaciones en las que es preferible una comunicación escrita u oral, cuándo escribir un memorando informal o un informe formal, y cuándo comunicarse cara a cara o por correo electrónico.
- Estilo de redacción. Voz pasiva o voz activa, estructura de las oraciones y selección de palabras.
- Técnicas de gestión de reuniones. Preparar una agenda y abordar los conflictos.
- Técnicas de presentación. Lenguaje corporal y diseño de soportes visuales.
- Técnicas de facilitación. Lograr el consenso y superar los obstáculos.

Modelos de Información distribuida por el Consorcio Constructor:

La información será distribuida a nivel local mediante publicidad gráfica, como son:

- ✓ **Afiches, volantes y bifoliado:**



Volantes entregados en los diferentes puntos de la Ciudad de Arequipa, en el cual la población toma el conocimiento del cronograma de la obra y de las penalidades para el Consorcio Constructor de existir algún retraso en la construcción.

El alcance de la Obra para los vecinos del campo de Magnopata y de la Urb. Paisajista del distrito de Yanahuara será de un alcance didáctico en todo los procesos de la obra, dando a entender la magnitud de la obra y el costo – beneficio que esta ocasionaría a su término.

CONSTRUCCIÓN DE VÍA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES, ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA Y CERRO COLORADO. COMPONENTE Nº 4. PUENTE CHILINA



Luego de varios años de espera el Puente Chilina es una realidad. Uno de los proyectos más grandes del sur del país comenzó a ejecutarse el 23 de Enero de 2013, por el Consorcio Constructor Puente Chilina (Corsan Corviam Construcción S.A., INCOT S.A.C. Contratistas Generales y Metric Engineering Group S.A.C.), financiado por el Consorcio Southern Perú Copper Corporation, Banco Interbank y Unión Cervecerías Backus & Jhonston bajo la modalidad de sistema de obras por impuestos con una inversión de 245 millones 553 mil 090 soles.

Características del Puente

Medirá 48 metros sobre el río (en su parte más alta). Tendrá 562 metros de largo y 22.6 metros de ancho, con dos carriles de ida y dos de venida. Asimismo contará con dos vías accesitarias, comunicando con la Avenida Chilina.

¿Por qué es importante la construcción de este puente?

- Porque permitirá mejorar el tráfico vehicular que hoy en día sucede con el transporte urbano, y mejorará el tránsito peatonal en los 5 distritos involucrados como son Cayma, Alto Selva Alegre, Miraflores, Cerro Colorado y Cercado.
- Descongestionara el Centro Histórico de la ciudad.]

- Porque dará trabajo a personas residentes en Arequipa, capacitándolos en una forma integral en todos los aspectos de la obra para que ellos después de terminada la obra, puedan tener el conocimiento y la capacidad para poder desenvolverse en cualquier tipo de trabajo semejante al hecho en esta obra de tan grande envergadura.
- Comunicará definitivamente las áreas al Cono Este de la ciudad, independizándolas del centro histórico.

¿Cuánto tiempo durara la construcción?

De acuerdo a los plazos, el puente se concluirá en el 2014, puesto que se tiene planificado como plazo de ejecución 22 meses; para el fiel cumplimiento del plazo de ejecución, los trabajos se extenderán día y noche para poder sacar adelante el megaproyecto que beneficiara a toda Arequipa.

Por lo tanto pedimos la colaboración de los vecinos residentes, transeúntes y tránsito vehicular para que esta obra se realice en el plazo establecido, pidiendo de antemano la comprensión a las molestias que se pudiera generar en esta obra.





PUENTE CHILINA

"Por una mejor Archipiéago"

CONSORCIO INVERSIONISTA

Southern Perú Copper Corporation, Sucursal Perú



Banco Internacional del Perú SAA – Interbank



Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston SAA



CONSORCIO CONSTRUCTOR

Corsán Corviam Construcción S.A.



INCOT S.A.C. Contratistas Generales



Metric Engineering Group S.A.C.




Un Puente Necesario

El Puente Chilina era, y es ahora más que antes, un puente necesario, pues con los que poseemos actualmente, no tenemos posibilidad alguna de hacer realidad un sistema que nos pusiera al nivel del crecimiento que tenemos como ciudad y con las perspectivas de desarrollo como centro del sur del país.

Bifoliado entregado a los residentes de la Urb. Paisajista, Yanahuara, antes del inicio de la obra.

3.3.5 Gestión de Expectativas de los Interesados

Para la Gestión de las expectativas de los interesados se parte del concepto básico de satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presentan, implicando las actividades de comunicación del alcance de la obra abordando de esta manera sus inquietudes.

Hubo diferentes maneras de abordar a los interesados potenciales del proyecto, ya que no todos los interesados tienen el mismo interés o inquietud acerca del proyecto, por ejemplo no tienen la misma inquietud el vecino de la urb. Paisajista que el subcontratista encargado de la perforación para los pilotes.

Gestionar las Expectativas de los Interesados ayuda a aumentar la probabilidad de éxito del proyecto al asegurar que los interesados comprenden los beneficios y riesgos del mismo.

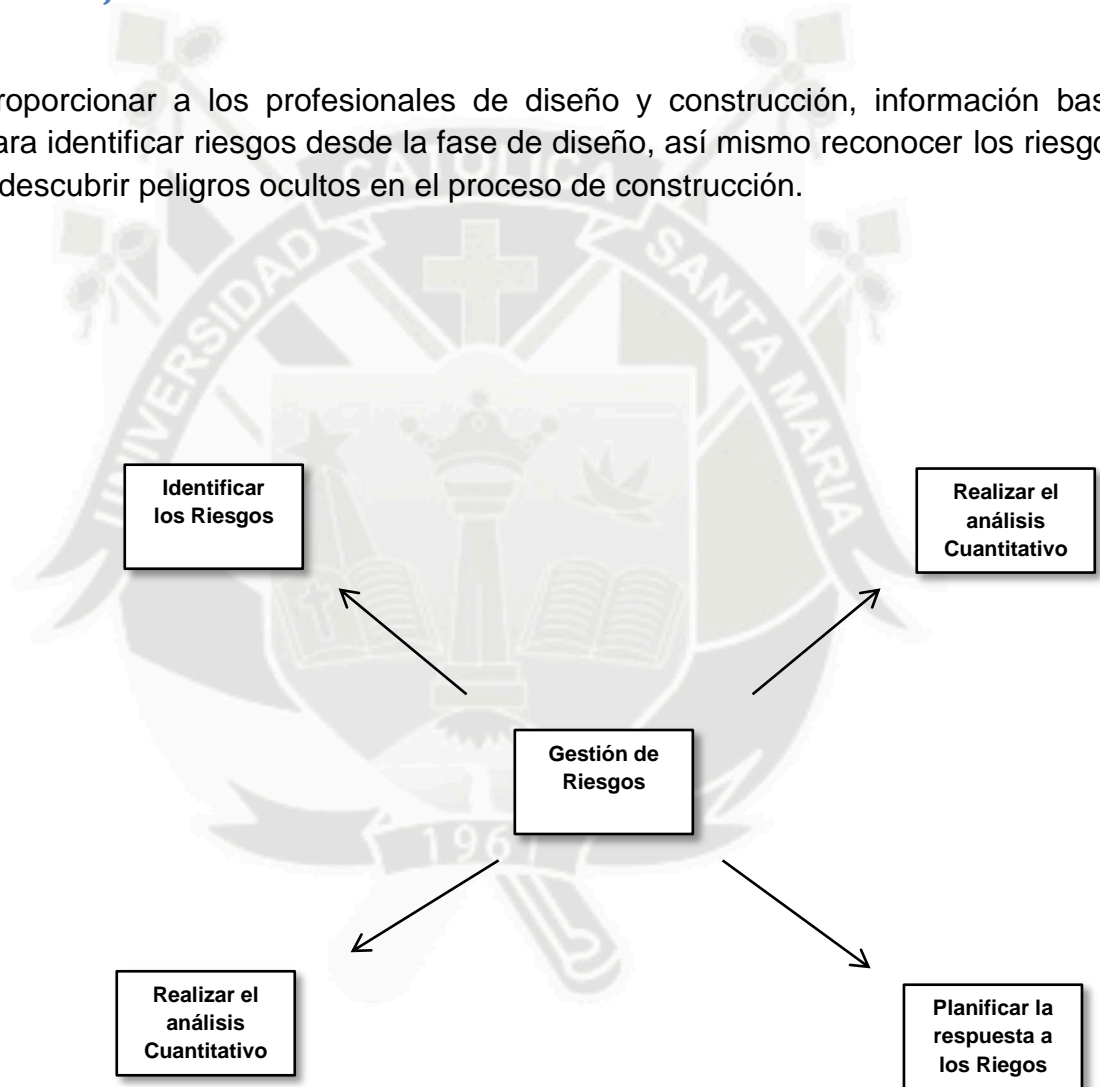
Esto les permite apoyar el proyecto de forma activa y ayudar en la evaluación de los riesgos asociados con las elecciones del proyecto. Al anticipar la reacción de las personas frente al proyecto, pueden implementarse acciones preventivas a fin de obtener su apoyo o minimizar los impactos negativos potenciales.

El director del proyecto es responsable de gestionar las expectativas de los interesados. La gestión activa de estas expectativas disminuye el riesgo de que el proyecto no alcance sus objetivos y metas por causa de incidentes no resueltos a nivel de los interesados, y limita las interrupciones durante el proyecto.

3.4 GESTIÓN DE RIESGOS

3.4.1 Objetivos

Proporcionar a los profesionales de diseño y construcción, información base para identificar riesgos desde la fase de diseño, así mismo reconocer los riesgos y descubrir peligros ocultos en el proceso de construcción.



Esquema de Pasos para la gestión de riesgos

3.4.2 Planificación de la Gestión de Riesgos.

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto, cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. La planificación también es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. Para entender la planificación es necesario conocer primeramente lo siguiente:

A. Criterios de valor del cliente

Como paso preliminar de la Gestión de Riesgos, lo primero que se hizo fue evaluar los criterios de valor del cliente y de los interesados para este proyecto.

En tal sentido lo que busca el cliente final “Gobierno Regional de Arequipa” es optimizar el tránsito vehicular en el centro histórico de la ciudad, pudiéndose afirmar que mientras más breve sea la ejecución de la construcción del Puente, el proyecto y el cliente tendrán un valor añadido.

En resumen, los criterios de valor del cliente identificados son, en orden de prioridad:

- El plazo de obra
- El costo total
- Calidad.

B. Procesos de Gestión de Riesgos

Teniendo definido los criterios de valor del cliente, el Consorcio, a través del gerente de proyecto, definió al equipo de obra el criterio de éxito del proyecto: “asegurar que la estructura se construya dentro del presupuesto, calidad y plazo estimados, y por sobre todo salvaguardar la integridad física de todos los trabajadores en el proceso constructivo”.

Se puede argumentar que ésta última afirmación resume los criterios de valor del Consorcio como contratista. Sin duda, era fundamental establecer políticas de prevención de riesgo en seguridad industrial y al mismo tiempo cumplir con los objetivos de costo, tiempo y calidad.

Al tener ya listos los planos de ejecución de los pilotes, junto con el residente del proyecto y el especialista en pilotes de la subcontrata, se plantearon varias preguntas:

¿Cómo se va a construir? ¿Qué tipo de equipos se utilizaría? ¿Cómo se conseguirá los recursos en Arequipa, al ser esta obra la primera en su tipo en la ciudad? ¿Cómo se hará la topografía? ¿Cómo será el procedimiento de vaciado? ¿Qué medidas de seguridad debemos tomar?

Fueron muchas las interrogantes planteadas, naciendo en ese momento la etapa de planificación de la construcción de los pilotes.

La Gestión de Riesgos de la construcción de los Pilotes se inició en la etapa de planificación de la construcción, es decir, desde que el Consorcio Constructor recibió el área de trabajo del proyecto se empezó por la identificación, el análisis y el plan de respuesta a los riesgos.

3.4.3 Identificación de riesgos

Muchas de las incertidumbres que se tenían en la etapa de planificación se transformaron en riesgos, ya sea porque se obtuvo más información sobre ciertos procedimientos, como en lo que consistían estos, y el modo en que eran afectados por la accesibilidad y la seguridad.

Las acciones realizadas para identificar y registrar los riesgos fueron las siguientes:

- Reuniones periódicas con los encargados de las áreas del Proyecto (residencia, producción, oficina técnica), en las cuales se daba lugar a la identificación de riesgos.
- Reuniones mensuales con los encargados de Seguridad de todas la subcontratas para la obra, en las cuales se dará un balance de lo programado y del desempeño en relación a la seguridad de la obra.
- Las reuniones llevadas a cabo con cada proveedor, sirvieron para que estén prevenidos y al tanto de la magnitud de la obra, a tal sentido por ejemplo, que para la utilización de encofrado fue necesario contactar con la oficina central de ULMA en España para que ellos puedan realizar el diseño de todo el encofrado para la obra.

En el Anexo 3, se realiza el IPERC para cada actividad del pilotaje y actividades previas necesarias para esta actividad, en la cual se observa un análisis detallado de los riesgos de cada proceso a efectuarse.

3.4.4 Análisis Cuantitativo

En la realización del análisis de Riesgos se priorizo un análisis cualitativo de riesgos, tocados cada punto en la reunión de coordinación como:

- Comparativos (análisis de proveedores)
- Comparativa de Alternativas de equipos a usar a usar (martillo neumático, expansivo; tipo de perforadora)
- Realizar y controlar un cronograma durante el transcurso de las actividades de Pilotaje

3.4.4.1 Análisis de Restricciones

Para el análisis cualitativo se usó los cuadros comparativos, resultando útil para la toma de decisiones acerca de equipos, procesos constructivos, materiales y proveedores brindando un espectro de costos que le interesan al cliente, siendo este un ente del Estado.

Sin embargo, este enfoque es estático y no dinámico. Las partidas que se incluyen en el presupuesto dado tienen valores definidos 'estimados', no considerando en algunos casos la variabilidad que existe en cada una de ellas, salvo las existentes en aquellos materiales cuya variabilidad puede dar un vuelco en un transcurso de tiempo corto, tal como el acero de construcción.

Ejemplo de cuadro comparativo utilizado para el análisis de proveedores:

COD.		MEDICION		UD		CONCEPTO		VALTOP		JUR		GEOTOP		PRECIO PLANIFICADO		PRECIO DE VENTA					
								Sr.	Tf.	Sr.	Tf.	Sr.	Tf.	PRECIO	TOTAL	PRECIO	TOTAL	PRECIO	TOTAL	PRECIO	TOTAL
								Ingred/Albaga 988 998 938		Jesús Luis Urmanes 993 427 692		Ing. J Pó 998 997 921									
FECHA: viernes, 28 de septiembre de 2012		OBRA: PUENTE CHILINA		ACTIVIDAD: TOPOGRAFIA		CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS												PUENTE CHILINA			
25	MES							5,000.00	125,000.00	5,500.00	137,500.00	37,000.00	925,000.00	8,500.00	212,500.00						
550	HR							20.00	11,000.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
550	HR							25.00	13,750.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
50	MES							4,000.00	200,000.00	4,000.00	200,000.00	INCLUIDO	INCLUIDO	2,000.00	100,000.00						
1,100	HR							10.00	10,000.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
1,100	HR							10.66	11,726.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
25	MES							3,500.00	87,500.00	3,300.00	82,500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	6,000.00	150,000.00						
550	HR							14.00	7,000.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
550	HR							17.50	8,750.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
25	MES							3,000.00	75,000.00	2,500.00	62,500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	3,000.00	75,000.00						
25	MES							2,000.00	50,000.00	200.00	20,000.00	INCLUIDO	INCLUIDO	1,000.00	100,000.00						
100	MES							2,000.00	20,000.00	625.00	62,500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	1,000.00	100,000.00						
4	UND							4,000.00	16,000.00	300.00	1,200.00	INCLUIDO	INCLUIDO	432.00	10,800.00						
100	MES							125.00	12,500.00	5.00	500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
20	MES							5,000.00	100,000.00	5,500.00	110,000.00	37,000.00	740,000.00	8,500.00	170,000.00						
440	HR							18.00	7,920.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	2,000.00	80,000.00						
40	MES							25.00	10,120.00	4,000.00	160,000.00	INCLUIDO	INCLUIDO	3,000.00	60,000.00						
880	HR							15.70	13,816.00	0.00	0.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
20	MES							6,000.00	120,000.00	6,000.00	120,000.00	INCLUIDO	INCLUIDO	3,000.00	60,000.00						
20	MES							3,500.00	70,000.00	180.00	10,800.00	INCLUIDO	INCLUIDO	1,000.00	60,000.00						
60	MES							625.00	37,500.00	625.00	37,500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
3	UND							300.00	900.00	250.00	750.00	INCLUIDO	INCLUIDO	432.00	10,800.00						
60	MES							125.00	7,500.00	9.00	360.00	INCLUIDO	INCLUIDO	0.00	0.00						
25	MES							2,500.00	62,500.00	2,500.00	62,500.00	INCLUIDO	INCLUIDO	2,500.00	62,500.00						
25	MES							2,000.00	50,000.00	2,000.00	50,000.00	INCLUIDO	INCLUIDO	432.00	10,800.00						
								1,341,969.00	1,341,969.00		1,218,550.00	1,218,550.00	1,665,000.00	1,665,000.00	1,081,300.00	1,081,300.00	0.00	0.00			
EMPRESA PROPUESTA:								1,341,969.00	1,341,969.00		1,218,550.00	1,218,550.00	1,665,000.00	1,665,000.00	1,081,300.00	1,081,300.00	0.00	0.00			
SUMA CON OTRAS PARTIDAS, SOLES								1,341,969.00	1,341,969.00		1,218,550.00	1,218,550.00	1,665,000.00	1,665,000.00	1,081,300.00	1,081,300.00	0.00	0.00			
TOTAL CONTRATO, SOLES								1,341,969.00	1,341,969.00		1,218,550.00	1,218,550.00	1,665,000.00	1,665,000.00	1,081,300.00	1,081,300.00	0.00	0.00			
PAGO								30 DIAS FECHA FACTURA	PAGO	15 DIAS FECHA FACTURA	PAGO	15 DIAS FECHA FACTURA	RETENCION	15 DIAS FECHA FACTURA	RETENCION	15 DIAS FECHA FACTURA	COEFICIENTE VENTAJA	COEFICIENTE VENTAJA	0.00	0.00	
RETENCION								%	RETENCION	%	RETENCION	%	RETENCION	%	RETENCION	%	0.00	0.00	0.00	0.00	
OBSERVACIONES:								EL PRECUNITARIO SE INCREMENTARA SEGUN LA SUBIDA LEGAL ANUAL EN EL PERU.										REPOSICION POR NUESTRA PARTE EN CASO DE ROBO O PERDIDA DEL EQUIPO TOPOGRAFICO			

3.4.5 Análisis Cuantitativo.

Proceso que consiste en cuantificar numéricamente los riesgos identificados que repercutan en gran medida en el proyecto; teniendo esto en cuenta, se partió de lo estipulado en las bases del proyecto y el convenio firmado por el Gobierno Regional de Arequipa y el Consorcio inversionista, el cual estipula en la cláusula décima sexta y se cita:

En caso de retraso injustificado en la ejecución, se aplicara al contratista las penalidades siguientes:

Dos por mil diario del monto de la obra por cada uno de los primeros cinco (05) días (S/. 491,000.00 diarios).

Cuatro por mil diario del monto de la obra a partir del sexto día de retraso (S/. 982,000.00).

Estas penalidades se cobraran independientemente del resarcimiento por daños y perjuicios.

Tomando en cuenta esto, la obra tiene que seguir el ciclo y cronograma presentado en el expediente técnico ya que algún retraso significaría pérdidas cuantiosas para el consorcio constructor.

La cimentación profunda del Puente es una de las partidas relevantes del cronograma, el retraso en esta actividad generaría un retraso de toda la obra; el costo por hora de parada de la pilotadora y la grúa de apoyo fueron estimados de acuerdo a la importancia que representa estos equipos, siendo los costos los siguientes:

Paralización horaria:

Por cada perforadora, mesa oscilatoria, incluso herramientas de perforación y cuadrilla de trabajo.	S/. 1300.00 por hora de paralización.
Por cada grúa de apoyo incluyendo los operadores.	S/. 600.00 Por hora de paralización.

Los costos mostrados en el cuadro anterior fueron los estimados por el equipo de producción y el Ingeniero especialista en pilotes, como se puede observar los costos por parada son considerable, teniendo como objetivo de esta partida: horas de producción constantes en la ejecución de pilotes tomando en cuenta las inevitables horas muertas que se producen en la obra.

3.4.6 Respuesta a los Riesgos

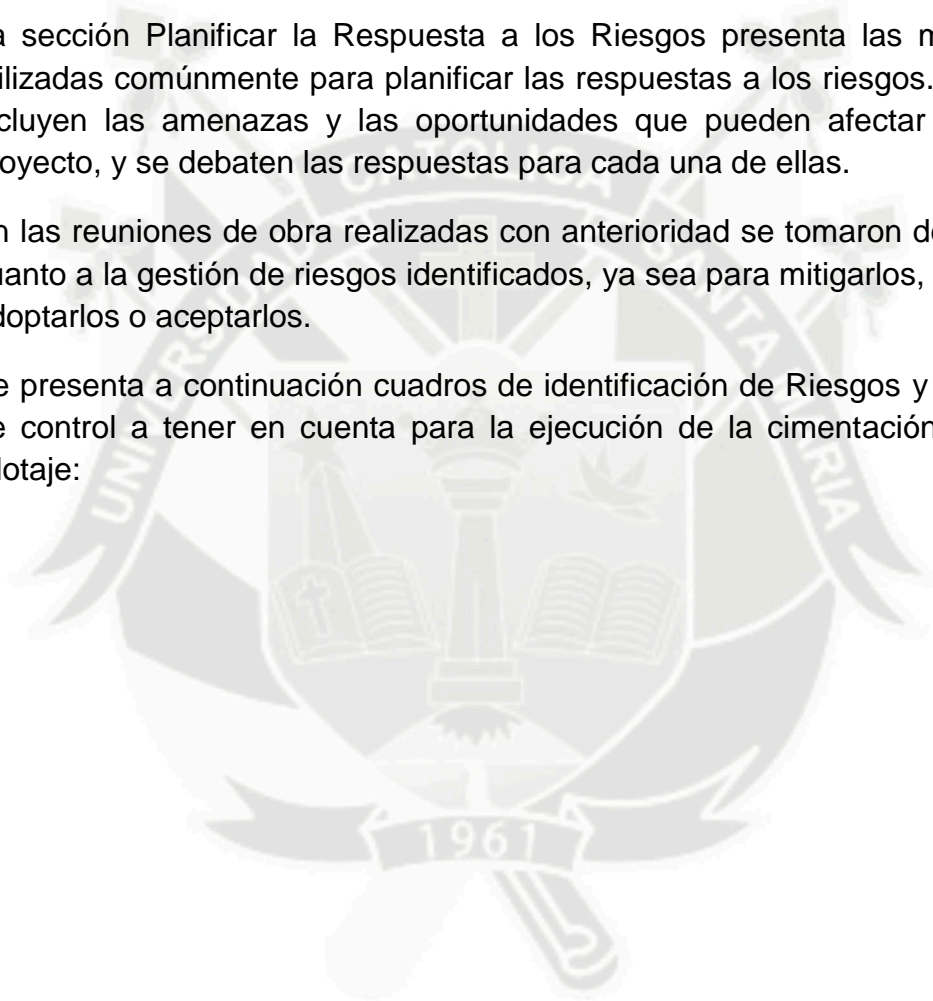
Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Realizado después de los procesos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos y Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos, Incluye la identificación y asignación de una persona (el “propietario de la respuesta a los riesgos”) para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos acordada y financiada. El proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según se requiera.

Las respuestas a los riesgos planificadas deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable.

La sección Planificar la Respuesta a los Riesgos presenta las metodologías utilizadas comúnmente para planificar las respuestas a los riesgos. Los riesgos incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar el éxito del proyecto, y se debaten las respuestas para cada una de ellas.

En las reuniones de obra realizadas con anterioridad se tomaron decisiones en cuanto a la gestión de riesgos identificados, ya sea para mitigarlos, transferirlos, adoptarlos o aceptarlos.

Se presenta a continuación cuadros de identificación de Riesgos y las medidas de control a tener en cuenta para la ejecución de la cimentación profunda – pilotaje:



Trabajo en Caliente:

Equipo	Evento Potencial	Medidas de Control
Soldadura eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con electricidad • Contacto con elementos calientes • Arco voltaico • Proyección de partículas • Exposición a rayos UV • Inhalación de humos • Incendio 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de equipo antes de uso y puesta a tierra. • Personal calificado. • Permiso de trabajo en caliente • Uso adecuado de EPP, careta de soldar con filtros adecuados, guantes, chaleco, pantalón y escaarpines de cuero cromo, biombos, mantas ignífugas, señalización.
Equipo de Oxicorte	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de partículas • Contacto con partículas calientes • Luminosidad intensa • Incendio, explosión 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal calificado • Permiso de trabajo en caliente • Uso de válvulas anti retorno de llama. • Uso de EPP adecuado, careta de soldar, guantes, chaleco, pantalón de cuero cromo, biombos, señalización.
Uso de Esmeril	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con electricidad • Proyección de partículas • Contacto con disco de corte • Rotura de disco 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de equipo con guarda. • Personal calificado en el uso. • Permiso de trabajo en caliente • Uso de EPP, careta de protección, chaleco, pantalón de cuero cromo, etc.

Cuadro3.7 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos en caliente

Trabajo en Altura:

Peligro	Evento Potencial	Medidas de Control
Trabajo en Altura	<ul style="list-style-type: none">• Caída a Diferente Nivel• Golpes	<ul style="list-style-type: none">• Inspección de equipo de protección personal (arnés y Línea de vida).• Personal calificado.• Permiso de trabajo en Altura• Uso adecuado de EPP, Casco, guantes, Camisa, pantalón y Zapatos antideslizantes con punta de acero, arnés y línea de vida dobles, señalización.

Cuadro3.8 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos en Altura.

Izaje de Carga:

Peligro	Evento Potencial	Medidas de Control
Cables de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con electricidad • Arco eléctrico • Incendio 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de la tensión eléctrica por un profesional electricista • Mantener distancia de seguridad indicado por el procedimiento. • Operador certificado • Permiso de izaje de carga
Carga suspendida / Carga excesiva	<ul style="list-style-type: none"> • Aplastamiento por carga suspendida • Volcadura de camión grúa /grúa • Caída de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de zona de izaje para restringir ingreso de personal no autorizado • Izar carga de acuerdo a la capacidad de grúa y/o Manual, tabla recomendado • Usar Accesorios de acuerdo a la capacidad de carga y buenas condiciones • Operador certificado • Permiso de izaje de carga

Cuadro 3.9 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos de Izaje de carga.

Pilotaje:

Peligro	Evento Potencial	Medidas de Control
<p>Pilotaje (diurno – nocturno)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplastamiento por desplome de estructuras de equipamiento / elementos de apoyo / armadura. • Golpe / fractura por caídas de materiales, objetos y herramientas. • Atrapamiento por elementos móviles de transmisión de equipo. • Vuelco del equipo. • Laceración / corte en las manos durante la manipulación de la armadura / herramienta punzocortante. • Irritación a la piel por contacto directo con sustancia química. • Afectación a la vista por proyección de partículas de concreto. • Explosión / incendio por manipulación de equipo de soldadura. • Existencia de interferencias aéreas y subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con anterioridad al inicio de trabajos se efectuará un reconocimiento de la zona de trabajo. • El personal irá equipado con sus respectivos EPP adecuados a la actividad. • Kit de Emergencia. • Regadío con cisterna en el área de Trabajo. • Extintores en las zonas de trabajo críticas.

Cuadro 3.10 Identificación de riesgos y medidas de control para trabajos de Pilotaje.

Teniendo en cuenta los cuadros con la identificación de riesgos mencionados anteriormente se procede a realizar un mapa de riesgos e identificar las áreas críticas en la zona de trabajo:

Mapa de Riesgo:

Diseño grafico del area de trabajo, donde se identifica la ubicación de cada elemento necesario para realizar la actividad de pilotaje.

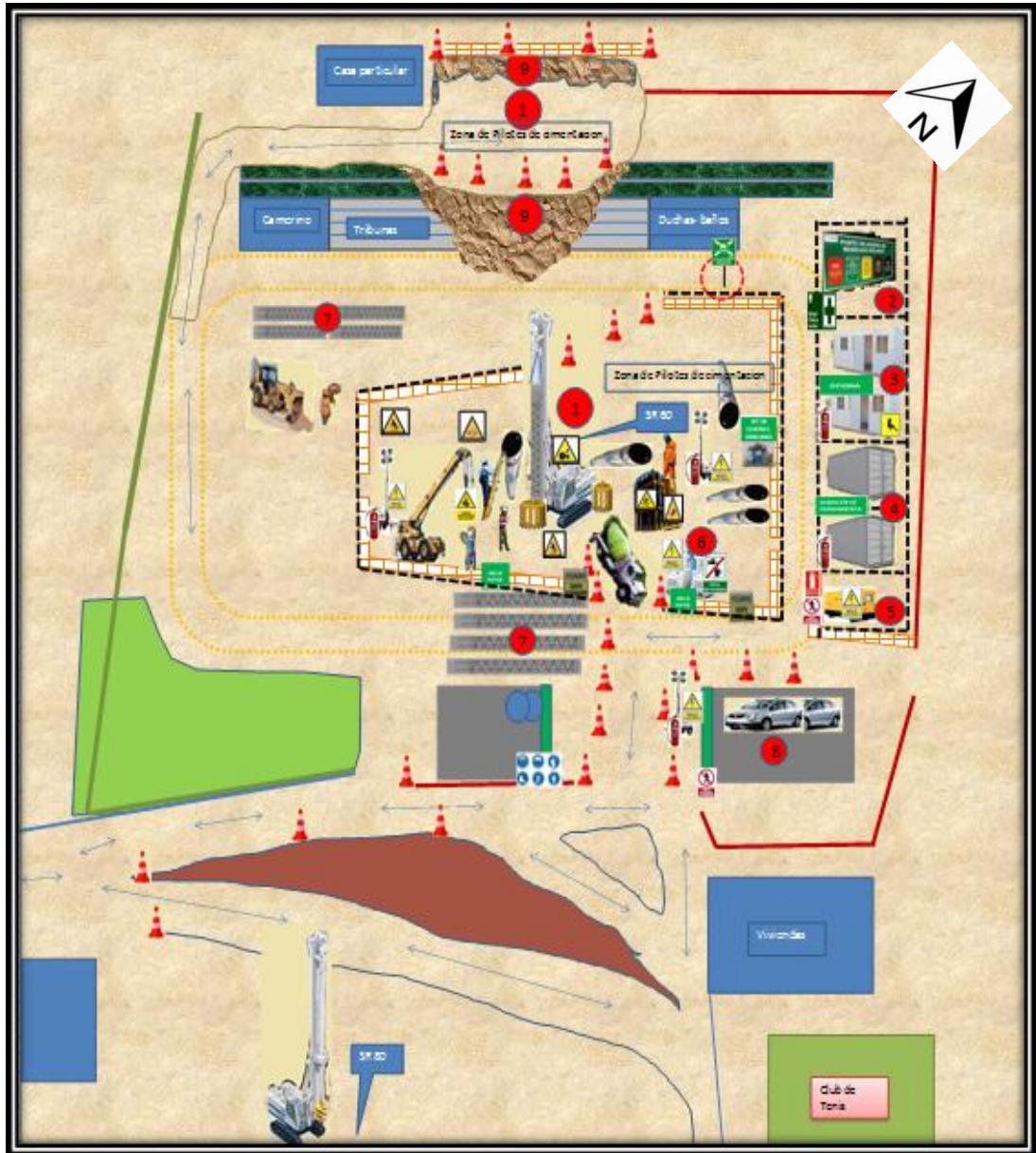
El mapa de riesgos es un instrumento informativo que, mediante informaciones descriptivas e indicadores adecuados, permite el análisis de los riesgos de origen laboral de una determinada zona, conociendo los factores de riesgo y los probables o comprobados daños en un ambiente de trabajo.

La primera imagen sera extraida via internet con el programa Google Earth, acontinuacion en base a esta imagen y a los datos y medidas de campo se procede a realizar el grafico identificando las areas criticas de la zona de trabajo de los pilotes.



Figura 3.13 Fotografía en planta de la zona de trabajo.

Fuente: Google Earth



Mapa de Riesgos de la cimentación profunda del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.

MAPA DE RIESGOS		PUENTE CHILINA
EJECUCION DE PILOTES DE CIMENTACION PLATAFORMA 3		
LEYENDA		
INSTALACIONES	RIESGOS	
1	Area y plataforma de construcción de pilotes	Talud de rreleo - corte
2	Area de residuos	Cerco perimetrico
3	Oficinas	Malla de señalización
4	Almacén de herramientas	Riesgo de caída a nivel
5	Generador eléctrico	Riesgo de caída a desnive
6	Agua no apta para el consumo	Exposicion a Ruido
7	Zona de trabajos de estructuras metalicas	Riesgo Ergonomico
8	Parqueo de vehiculos livianos	Riesgo eléctrico
9	Talud de rreleo - corte	Carga suspendida
		Material Inflamable
		Extintor
		Armadura de Hierro
		Modulo de Emergencia
		Riesgo de atrapamiento
		Riesgo de caída de materiales
		Riesgo de incendio
		Transito de Retroexcavadora
		Transito de camión mixer
		Perforadora soilmec- SR 60
		Materiales Peligrosos
		Punto de reunión en caso de Emergencia
		Bomba de agua

Cuadro 3.11 Mapa de Riesgos

Tránsito vehicular y peatonal en el área de trabajo:

Al estar ubicada la obra en una zona residencial (Urb. Paisajista, club de tenis Yanahuara y viviendas aledañas) y estar ocupando el área antes destinada al complejo de Magnopata, el tránsito de vehículos y personas externas a la obra no se puede ver obstruido, en tal sentido se tomó la medida de orientar todo el tránsito, mediante señales preventivas y reguladoras tal como dispone la ley.

En el plano N° 1, se muestra la zona de trabajo utilizada para la cimentación profunda, de donde se puede observar las zonas aledañas a la obra, basándose en este plano es que se realizó el plan de desvío de tránsito con la adecuada señalización en todos los tramos de las calles y avenidas existentes, teniendo como resultado los planos N°2, N°3 y N°4, donde se hizo la distribución de señales horizontales y verticales para evitar cualquier tipo de accidente durante la construcción de toda la obra.

Áreas Críticas con Emergencias potenciales:

Son las áreas de influencia del Plan que presentan condiciones de riesgo significativo y que tienen una alta probabilidad de provocar emergencias con potenciales daños a las personas, equipos, instalaciones y procesos.

Entre estas áreas críticas, la de mayor importancia es el trabajo de Pilotaje; siendo este procedimiento constructivo nuevo para los trabajadores de la ciudad, se optó por personal extranjero ya conocedores de este tipo de obra, los cuales servirán de guía para las charlas de inducción y posterior puesta en marcha de todo el equipo de pilotaje.

ÁREA CRÍTICA	RIESGO POTENCIAL	CAUSAS	EFFECTOS	MEDIDAS DE CONTROL
ESTACIÓN GRUPO ELECTROGENO	Incendio	Corto circuito	Lesiones personales, muerte	Uso de extintores
	Accidente común	Accidente natural	Daños a las instalaciones, equipos	Intervención de la Brigadas de Emergencia (Primeros Auxilios y Lucha Contra Incendios)
	Sismo	Instalaciones defectuosas	Contaminación del suelo	Señalización
	Derrames	Mantenimiento inadecuado		Kit anti derrames
PILOTES	Accidente de tránsito (Choques, golpes)	Manipulación inadecuada	Fracturas, contusiones, lesiones	Trabajadores calificados y autorizados
	Derrumbes, deslizamientos	Fallas mecánicas	Pérdidas a la propiedad	Programa de mantenimiento preventivo
	Accidente fatal (Atrapamiento, aplastamiento), Incendios	Inspección deficiente del área de trabajo	Pérdidas al proceso	Operador calificado y autorizado
	Accidente común	Inadecuada supervisión	Contusiones, lesiones, muerte	Retirar condiciones inseguras del área de trabajo
	(Impacto por piedras)	Desconocimiento, negligencia del operador	Neumoconiosis, enfermedades bronco pulmonares	Barricadas al pie de talud
	Caídas, resbalones	Carga deficiente	Contaminación del suelo	PETS
	Inhalación, ingestión, contacto con gases y polvos)	Voladura de rocas		Control del polvo con agua
	Derrames.	Transporte y almacenamiento deficiente		Protección respiratoria
	Desborde de río	Uso de cuchillas hechas		Refugio in situ
		Falta de capacitación		Extintores apropiados
		Transitar por lugares inseguros		Kit de emergencia ambiental
		Falta de señalización		
		No utilizar EPP adecuados		
		No utilizar agua para el control del polvo		
	Presión en el trabajo			
	Falta de refugio disponible			
	Falta de ropa protectora.			
	Crecida de río.			
TRABAJOS NOCTURNOS	Accidente común (Tropezones, caídas, resbalones)	Falta de inspección	Contusiones, golpes, fracturas	Accesos peatonales señalizados
	Accidente de tránsito (Choques, golpes, atropellos, volcaduras)	Terreno accidentado	Traumatismo múltiple, muerte	De ser posible, elaborar calcatas
	Derrames	Falta de señalización	Contaminación del suelo / agua	Bermas de seguridad en los contornos
	Incendios,	No conservar su distancia de acercamiento	Pérdidas a la propiedad y/o proceso	Bandeja de recepción de fugas
	Desborde de Río.	Operación deficiente	Estrés	Conexión línea a tierra
		Mala iluminación	Fracturas, contusiones, lesiones	Kit de emergencia ambiental
		Falla de los elementos y accesorios de seguridad	Enfermedades bronco pulmonares	Extintores
		No respetar la señalización		Uso de luminarias
		Negligencia del operador		Control médico
		Falta de mantenimiento		Control de alcoholes
		Falta de descanso adecuado		Refrigerio a media guardia
		Discontinuidad del terreno		Vigias con luces de color rojo y verde para el control de tránsito
		Presencia de obstáculos		
		Falla mecánica del equipo		
	Velocidad excesiva.			
	Crecida de río			

Cuadro 3.12 Áreas Críticas en la ejecución de la cimentación Profunda - Pilotaje

Una vez identificados los riesgos y la forma de prevenirlos, el paso siguiente es la implementación del plan de prevención y efectuar una serie de actividades y chequeos previos a la ejecución de la tarea que van a permitir controlar los riesgos y minimizarlos. Estas actividades y chequeos, que se pueden llamar requisitos para ejecución de una tarea, son:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CONTROL
Verificación de Seguro complementario de trabajo de riesgo	Administrador	Verificación de vigencia.
Salida de materiales	Almacén	Seguimiento y control de materiales utilizados
Provisión de equipos de protección individual. Debe existir un stock de reserva en almacén.	Ingeniero de campo	Planificación de suministro de materiales
Esquema y provisión de protecciones colectivas. Se refiere a las barandas, señalética, sogas de seguridad, etc.	Ingeniero de campo	Planificación de suministro de materiales
Riesgos y Matriz de control operacional. Estos documentos deben ser publicados y explicados al personal obrero.	Ingeniero de campo	Planificación de Respuesta a los Riesgos
Charla diaria de seguridad a todo el personal en campo.	Ingeniero de campo / Ingeniero de Seguridad	Verificación y Seguimiento
Realizar el formato Análisis de Trabajo Seguro y lista de verificación de la actividad. Es un documento publicado en el lugar de trabajo donde los trabajadores identifican los peligros y las acciones preventivas	Ingeniero de campo / Ingeniero de Seguridad	Verificación y Seguimiento
Capacitación específica (si es necesario). Por ejemplo, trabajos en altura, trabajos con materiales tóxicos, trabajos en excavaciones, etc.	Ingeniero de campo	Verificación y Seguimiento
Inspecciones, Simulacros y Registro de No Conformidades. Se realizan inspecciones de obra y simulacros sin aviso previo para medir el nivel de seguridad de obra. Las observaciones negativas son revisadas de inmediato y se dan las instrucciones correctivas en la charla del día siguiente	Ingenieros de obra y oficina, prevencionista	Verificación y Seguimiento

Cuadro 3.13 Actividades de control de riesgo operacional

CAPITULO IV: EVALUACION DE LA GESTIÓN

4.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Se presenta a continuación conceptos que serán tomados en cuenta para la evaluación de la gestión de proyectos aplicados a la cimentación profunda del Puente Chilina.

4.1.1 Evaluación de la Gestión de Proyectos

La evaluación consiste en la verificación de los logros de la estrategia en función de los objetivos programados; así mismo es una actividad programada de reflexión sobre la acción, basados en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis e interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre las actividades, resultados e impactos de la gestión de la comunicación y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y realizar la acción futura.

Evaluar:

La evaluación del proceso periódica es necesaria para analizar la posibilidad de realizar ajustes en el rumbo si lo fuera necesario. Los datos obtenidos darán lugar a acciones futuras. Si no se toman en cuenta estos datos o no investigan será difícil mantener una estructura de comunicación interna.

También hay que considerar las evaluaciones previas a iniciar un proyecto o un plan, durante su ejecución y, posteriormente, su impacto. Es decir, si se cumplieron los objetivos fijados, las metas y los resultados esperados.

Daniel Prieto Castillo, Argentina 1999

4.1.2 Criterios Evaluativos

La evaluación de proyectos, en sus distintos tipos, contempla una serie de criterios base que permiten establecer sus conclusiones. En función del campo, empresa u organización de que se trate, es que se emplearán una serie de criterios u otros que guarden relación con los objetivos estratégicos que se persigan.

No existen criterios únicos, por lo general los criterios surgen en función de la naturaleza de cada proyecto pero existe cierto consenso en la necesidad de analizar la pertinencia, eficacia, eficiencia y sostenibilidad de los proyectos.

- **Relevancia:** Observa la congruencia entre los objetivos del proyecto y las necesidades identificadas y los interesados del proyecto.
- **Eficacia:** Es el grado en que se han cumplido los objetivos.
- **Eficiencia:** Indica el modo en que se han organizado y empleado los recursos disponibles en la implementación del proyecto.
- **Sostenibilidad:** Medida en que la población y/o las instituciones mantienen vigentes los cambios logrados por el proyecto una vez que este ha finalizado.

4.1.3 Métodos de Evaluación

En gestión de proyectos, la evaluación de proyectos es un proceso por el cual se determina el establecimiento de cambios generados por un proyecto a partir de la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Es decir, se intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos.

Pérez Serrano, 1999.

Se presentan a continuación métodos de evaluación de proyectos tomados en cuenta para el desarrollo del siguiente capítulo:

4.1.3.1 Según la naturaleza de la evaluación

La evaluación de proyectos puede ser vista de dos ópticas diferentes:

Evaluación privada: La cual nos alcanzara la evaluación económica, por lo que no hay que pedir crédito, y por otro lado la "evaluación financiera", que incluye financiamiento externo.

Evaluación social: En la evaluación social, tanto los beneficios como los costos se valoran a precios sombra de eficiencia.

4.1.3.2 Según el nivel de gestión

Política-Estratégica: La parte política verá la parte social y política, su consistencia para trascender en el tiempo y que sea en cierta forma equitativo.

Administrativa: En el caso administrativo, el fin siempre es la mayor racionalización de todos los recursos, el logro de sus planes, objetivos, metas, actividades, programas; expresión de la eficiencia y eficacia en su mayor expresión.

Técnica: Lo técnico es una mezcla de lo anterior y lo propio, ya que incide hoy en día al mejor logro de los dos puntos anteriores, por el avance en los descubrimientos, su rapidez, medición y precisión.

4.1.3.3 Según el momento en que se realiza

Evaluación supervisada: Se efectúa antes de la aprobación del proyecto y busca conocer su pertinencia, viabilidad y eficacia potencial. Este tipo de evaluación consiste en seleccionar de entre varias alternativas técnicamente factibles a la que produce el mayor impacto al mínimo costo.

Evaluación de proceso, operativa, de medio término o continua: Se hace mientras el proyecto se va desarrollando y guarda estrecha relación con el monitoreo del proyecto. Permite conocer en qué medida se viene logrando el logro de los objetivos; en relación con esto, una evaluación de este tipo debe buscar aportar al perfeccionamiento del modelo de intervención empleado y a identificar lecciones aprendidas

Evaluación ex-post, de resultados o de fin de proyecto: Se realiza cuando culmina el proyecto. Se enfoca en indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos (Propósito y Resultados en caso de marco lógico) asimismo busca demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades del proyecto (exclusivamente o en interacción con otras fuentes); para esto suele recurrir a un diseño experimental. No solo indaga por cambios positivos, también analiza efectos negativos e inesperados.

Evaluación de impacto: Es la que indaga por los cambios permanentes y las mejoras de la calidad de vida producida por el proyecto, es decir, se enfoca en conocer la sostenibilidad de los cambios alcanzados y los efectos imprevistos (positivos o negativos). Esta evaluación necesariamente debe ser realizada luego de un tiempo de culminado el proyecto y no inmediatamente éste concluya; el tiempo recomendado para efectuar la evaluación de impacto es de 5 años. Medianero, 1998

Cabe considerar que las evaluaciones ex-ante y de proceso son consideradas como evaluaciones formativas debido a que se producen mientras se da la preparación y/o ejecución del proyecto y sus conclusiones sirven para optimizar la ejecución del mismo; en tanto que las evaluaciones de resultados y de impacto vienen a ser evaluaciones que aportan sucedidas al culminar el proyecto e incluso un tiempo después de haber culminado, ocurriendo que sus conclusiones servirán para ser transferidas a otras experiencias pero ya no podrán tener una aplicación directa en el proyecto que ha concluido.

Roca; Rojas Arzú(2012). Evaluación de Proyectos para Emprendedores

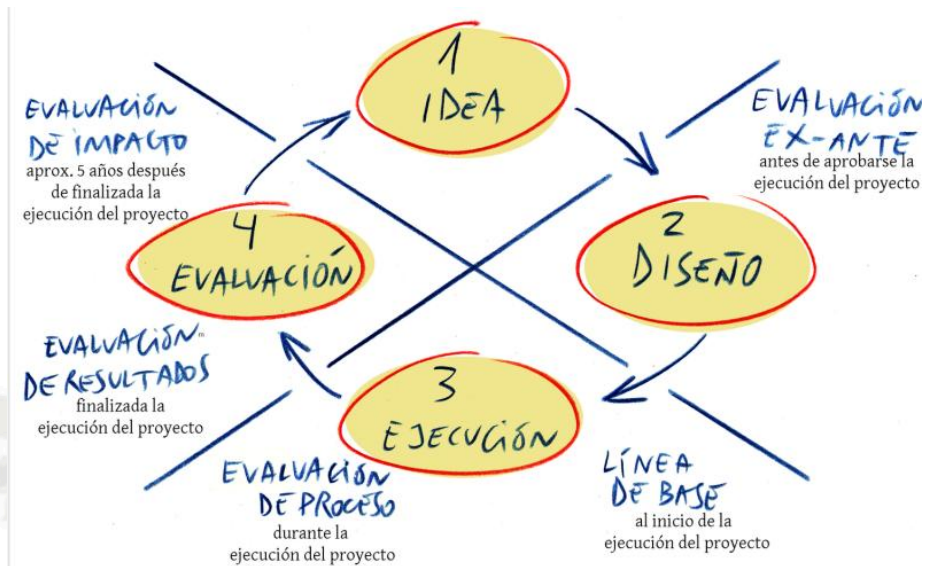


Figura 4.1 Evaluación en el ciclo de vida del proyecto.

Como se puede observar en la figura, *el diseño, la ejecución y la evaluación* es en lo que está centrada la tesis, ya que el proyecto tiene un tiempo estimado de 22 meses para su ejecución por tanto la evaluación de impacto no será mencionada por ser una evaluación a realizarse 5 años después de la finalización del proyecto.

4.1.4 Dificultades en la evaluación de proyectos

No es cotidiano que las empresas realicen la labor de evaluación de proyectos al término ni en proceso de ejecución de la obra, en tal sentido este trabajo no resulta fácil y conlleva múltiples dificultades, muchas de ellas de orden metodológico pero también de orden político, entre las cuales destacaremos:

- Escasa disponibilidad de información.
- No contar con personal calificado para efectuar el trabajo.

- Carencia de un sistema de evaluación y monitoreo, por lo que no se conoce el proceso desarrollado.
- Resistencias de la comunidad. En este caso muchas veces ocurre que la población ha recibido muchas promesas incumplidas por parte de políticos de turno o bien se ha generado una expectativa muy alta frente al proyecto, por lo cual desarrolla una actitud contraria hacia éste; también se presentan resistencias debido a los prejuicios o ignorancia de los beneficiarios.

Loli y López, 1999

4.2 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN

Es necesario resaltar que al ser esta una obra de interés Nacional como también de suma importancia para la Región de Arequipa, el Puente Chilina fue monitoreado tanto por los mismos inversionista (parte Estratégica del Proyecto), como también la parte de los medio de comunicación de la ciudad, al punto de que mensualmente se tiene y se tendrá hasta la finalización del Proyecto la visita del Presidente de la Región, Juan Manuel Guillen Benavides en dos y hasta tres oportunidades, siendo la Obra en cuestión el emblema de su Gobierno; representando El Presidente a la población de Arequipa, así mismo la Gestión de Comunicación tanto externa como interna se verá evaluada.

En tal sentido, controlar la gestión de comunicación no fue nada fácil ya que como la experiencia nos dice “no todo lo que se planea sale en un 100% igual”.

A continuación se enunciara las dificultades que se presentaron durante la ejecución de la cimentación profunda y las medidas que se tomaron para mitigar estas, todo en el ámbito de la buena fe, la experiencia de los encargados de la Obra y la normativa vigente:

- La información brindada sobre el alcance de la Construcción del Puente no llego a toda la población.

Se coordinó con el Gobierno Regional de Arequipa (GRA), para que mediante su página Web oficial haga los alcances pertinentes, así mismo se instruyó a personal del GRA para que cada dos semanas realice un video de toda la obra, mostrando en este, el avance de la obra en tiempo real para que la ciudadanía este enterada de lo que se está haciendo; cabe resaltar que el Consorcio Constructor creo su propia página Web, para que así tanto por medio de la Región como del Consorcio todo el mundo este a la expectativa de esta mega construcción.

- Hubo de parte de algunos vecinos de la Urb. Paisajista de Yanahuara molestia por los trabajos realizados sobre todo en horario nocturno.

Como se planteó en la Gestión de Comunicación se llevó a cabo la reunión mensual con los vecinos aledaños a la obra, explicándoles y dándoles alcance de todo el trabajo que se realizaría tanto diurno como nocturno, con el motivo de que puedan comprender la magnitud de la obra. Se les hizo entrega de un bifoliado con información relevante para una buena comunicación, como también en toda la ciudad se hizo entrega de unos volantes donde estaba descrito el cronograma de la obra y estaba impresa una imagen panorámica del Puente, se tubo presente que el público honra la sinceridad pero deplora las faltas cometidas, la imagen es amenazada.

Por otro lado los vecinos tenían la reunión de comité vecinal en la cual no tenía participación el Consorcio Constructor, en dicha reunión evaluaban los aspectos que nos les parecían correctos y los hacían llegar al área de administración de la empresa, dichas dudas o malentendidos se solucionaban en la reunión mensual que se realizaba con ellos.

- Nacieron pequeñas dudas en el sistema de control en la parte interna del Consorcio Constructor.

Siendo un Consorcio conformado por una empresa Peruana, empresa Española y la empresa Americana, cada una de estas empresas tenía una forma de control y gestión particular que yacía de los trabajos que realizaban según la cultura de cada país; entendido esto, la comunicación interna en los primeros meses presento un pequeño bajón debido a lo explicado líneas arriba, lo cual se fue superando con las reuniones que se tenía entre todas las áreas del consorcio.

Estas fueron las dificultades más relevantes que se presentó durante la ejecución de la cimentación profunda, respecto a la Gestión de Comunicación realizada; lo que resulto beneficioso tanto para el consorcio inversionista, consorcio constructor como para la población fue lo siguiente:

- Oportunidad de trabajo

Obviamente el Puente resulto para la ciudad una oportunidad de trabajo tanto para personas naturales, como para las empresas Arequipeñas, ya que se hizo un compromiso con la región de Arequipa de que más del 50% sea mano de obra perteneciente a la ciudad y que esto les sirva de experiencia para trabajos futuros. Empresa de Arequipa se vieron beneficiadas con la ejecución del Proyecto tales como Aceros Arequipa, Supermix, Yura, Invercon, madereras y ferreterías locales, entre otras.

No solo las Empresa Arequipeñas fueron las beneficiadas, sino también las empresas extranjeras como por ejemplo IsoluxCorsán, Mota-Engil, Rodos, entre otras.

➤ Oportunidades para los jóvenes profesionales

Al ser una de las pocas obras de gran magnitud en la Región Arequipa, el Gobierno de la Región y el Consorcio Inversionista firmaron un acuerdo en que estos últimos tendrían a su cargo la formación de jóvenes profesionales en áreas relevantes del proyecto, lo cual proporciono una fuente de conocimiento y experiencia para el futuro de los jóvenes en termino de sus carreras universitarias y jóvenes egresados; entre las principales áreas de formación se encuentran el área de producción, el área de relaciones públicas, el área de administración de proyectos y el área de ingeniería.

➤ Estrategia de la Verdad

La estrategia de la verdad, siempre da valor a cada empresa involucrada en el proyecto, mostrando su responsabilidad, calidad y confiabilidad que se le puede tener a la empresa en cuestión para trabajos anexos al proyecto como también para un futuro. El mismo enfoque se le da a las empresas consorciadas para la realización de la Obra, siendo vistas estas de otra manera en forma positiva en el Perú como en el Mundo.

➤ Comunicación externa e interna controlada

Toda la comunicación tanto externa como interna se dirigió según el tema al cual correspondía, al jefe inmediato superior o personas con el mismo nivel de autoridad/responsabilidad del proyecto; lo cual dio a la interna del equipo de trabajo un ordenamiento según la jerarquía de cada integrante, consiguiendo que cada uno se centre en lo principal de su función en el proyecto; En caso que las consultas, coordinaciones, pedidos de información eran generados por terceros o por el nivel de supervisión mayor al jefe inmediato superior, las respuestas fueron copiadas siempre aeste último.

Por ejemplo el Ing. de Seguridad no tenía que preocuparse por el pedido de concreto para los pilotes aun no estando en campo el Ing. de Producción a cargo, ya que el pedido de concreto para los pilotes se hacía con un margen de 04 horas anteriores al vaciado, lo cual era beneficioso tanto para el personal en obra como para el personal en la planta de concreto.

4.3 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE TIEMPO

Para la evaluación de la Gestión de Tiempo fue necesario tener un control tanto interno como externo de las empresas, trabajadores y profesionales para la obra, esto claramente debido a que la construcción no era novedosa y por primera vez se realizaba un proyecto de esta envergadura.

4.3.1 Descripción del Terreno entregado para la Obra

La entrega de terreno para la construcción del Puente Chilina por parte del Gobierno Regional de Arequipa fue la del margen derecho del Río Chili con fecha, 25 de febrero del 2013, el terreno fue entregado con las siguientes características:

- Área de 15,000.00 m²
 - Terreno libre de interferencias eléctricas (fueron retirados las líneas de telefónica y la de Tv-cable existentes), estas líneas fueron enterradas salvaguardando el área de trabajo para la ejecución de proyecto, lo cual fue coordinado con la Residente de la Obra y la encargada del Gobierno Regional de Arequipa en reuniones antes del inicio del Proyecto.
 - Expropiación de terrenos y posterior demolición de viviendas ubicadas en la misma zona de trabajo de la obra, cancelando o retirando las conexiones de agua y desagüe de las viviendas demolidas.
 - Zona de trabajo en condiciones desfavorables para un buen desempeño de la obra. El área de trabajo en la zona del ex campo de Magnopata fue entregada una excavación profunda, cuyo material extraído fue utilizado para rellenar los canales por donde están colocadas las líneas eléctricas.
- Plano A1

Cabe resaltar que el cronograma entregado en el expediente técnico el 23 de Enero del 2013 ANEXO 02 muestra que la ruta crítica es la ejecución de las plataformas de los Pilares 01 y Pilares 02 y por ende su posterior pilotaje con

una duración de 96 días; El Gobierno Regional de Arequipa hizo entrega al Consorcio Constructor únicamente del área de trabajo del margen derecho del río Chili con fecha 26 de febrero del 2013, por tal motivo los trabajos se iniciaron en el frente correspondientes a los Pilares 4, Pilare 3 y Estribo 1.

4.3.2 Partida de Pilotaje

A continuación se presenta la **evaluación de la Partida Pilotaje**, la cual fue de mucha importancia para obtener rendimientos y poder adaptarlos así a las posteriores perforaciones del puente:

La evaluación de esta partida fue lo primero que se tuvo en cuenta para que el cronograma programado no se excediera del tiempo proyectado, realizando el control de esta partida desde el primer día en que se comenzó a Pilotar mediante un cuadro de control presentado a continuación:

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE VÍA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES, ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA Y CERRO COLORADO. PROVINCIA DE AREQUIPA. AREQUIPA											
COMPONENTE N° 4. PUENTE CHILINA											
Parte Diario: Perforacion de Pilotes				MAQUINA	SR - 60			Fecha de inicio	13/04/2013		
				PILAR	4			Mes actual	ABRIL 2013		
				PILOTE	P4 - 08						
				LONGITUD	19.19						
HORA DE INICIO	HORA DE FIN	DESCRIPCION	FECHA	TIEMPO EJECUTADO (horas)	AVANCE (m)	AVANCE ACUMULADO (m)	RENDIMIENTO CON PILOTADORA	RENDIMIENTO CON CAROTIER	OBSERVACIONES	m avanzados	
										día	a origen
09:45	12:00	C CAROTIER	13-abr	02:15	2.80	2.80		1.24			19.9
12:00	12:20		13-abr	00:20		2.80			PARA		
12:20	13:20		13-abr	01:00		2.80			ALMUERZO		
13:20	15:27	C CAROTIER	13-abr	02:07	2.50	5.30		1.18			
15:27	15:36	NC Nueva Camisa	13-abr	00:09		5.30	-		CAMISA 1		
15:36	15:48	CC con camisa	13-abr	00:12	0.20	5.50	1.00				
15:48	16:20	TM Torser Morsa	13-abr	00:32	0.50	6.00	0.94				
16:20	16:45	CC con camisa	13-abr	00:25	0.30	6.30	0.72				
16:45	17:22	TM Torser Morsa	13-abr	00:37	0.50	6.80	0.81				
17:22	18:15	C CAROTIER	13-abr	00:53	1.50	8.30		1.70	40.75471698		
18:15	18:31	TM Torser Morsa	13-abr	00:16	0.3	8.60	1.13				
18:31	19:20	C CAROTIER	13-abr	00:49	2.5	11.10		3.06			
19:20	19:27		13-abr	00:07		11.10			PARA - COMBUSTIBLE		
19:27	21:39	C CAROTIER	13-abr	02:12	3.4	14.50		1.55			
21:39	22:02	CH Cuchara	13-abr	00:23	0.5	15.00	1.30				
22:02	23:12	C CAROTIER	13-abr	01:10	1.69	16.69		1.45			
23:12	23:58	CH Cuchara	13-abr	00:46		16.69	-				
23:58	00:10	C CAROTIER	13-abr	00:12	0.5	17.19		2.50			2
00:10	00:59		14-abr	00:49		17.19			ALMUERZO		
01:00	04:00	CH Cuchara	14-abr	03:00	2	19.19	0.67				
TOTAL DE HORAS				18:14	19.19						
TOTAL DE HORAS CON CAROTIER				09:38							
TOTAL DE HORAS CON CUCHARA				04:09							
TOTAL DE HORAS CON CAMISA				00:37							
TOTAL DE HORAS CON MORSA				01:25							
TOTAL DE HORAS NUEVA CAMISA				00:09							
TOTAL HORAS MUERTAS				02:16							
TOTAL DE HORAS				18:14							
PROMEDIO (m/h)							0.73	1.81	1.27		

Protocolo para un pilote de los Pilares 4

**OBRA: CONSTRUCCIÓN DE VÍA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES, ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA Y CERRO COLORADO. PROVINCIA DE AREQUIPA. AREQUIPA
COMPONENTE N° 4. PUENTE CHILINA**

Perforacion de Pilotes

MAQUINA	SR - 80
PILAR	3
PILOTE	P3 - 13
LONGITUD	24.36

Fecha de inicio	16/03/2013
Mes actual	MARZO 2013

HORA DE INICIO	HORA DE FIN	DESCRIPCION	FECHA	TIEMPO EJECUTADO (min)	AVANCE (m)	AVANCE ACUMULADO (m)	RENDIMIENTO CON PILOTADORA	RENDIMIENTO CON CAROTIER	OBSERVACIONES	m avanzados	
										dia	a origen
01:00	01:15	C CAROTIER	16-mar	00:15	0.50	0.50		2.00	INICIO DE PERFORACION	16.40	
01:15	01:20	NC Nueva Camisa	16-mar	00:05	0.20	0.70	2.40		CAMISA 1		
01:20	02:10	FIN con camisa	16-mar	00:50	0.70	0.90	1.20		ALMUERZO		
02:10	02:20	CC CAROTIER	16-mar	00:10	0.20	1.10		1.20			
02:20	02:30	C con camisa	16-mar	00:05	0.10	1.20	1.20				
02:30	02:35	CC CAROTIER	16-mar	00:08	0.20	1.40		1.50			
02:35	02:43	C FIN	16-mar	00:07		1.40			CAMBIO DE DIENTES		
02:43	02:50	C CAROTIER	16-mar	00:03	0.10	1.50		2.00			
02:50	02:53	CC con camisa	16-mar	00:05	0.10	1.60	1.20				
02:53	02:58	C CAROTIER	16-mar	00:04	0.20	1.80		3.00			
02:58	03:02	CC con camisa	16-mar	00:04		1.80					
03:02	03:06	C CAROTIER	16-mar	00:04	0.50	2.30		7.50			
03:06	03:10	C FIN	16-mar	00:24		2.30			CAMBIO DE DIENTES		
03:10	03:34	C CAROTIER	16-mar	00:09	0.50	2.80		3.33			
03:34	03:43	CC con camisa	16-mar	00:03	0.10	2.90	2.00				
03:43	03:46	C CAROTIER	16-mar	00:09	0.50	3.40		3.33			
03:46	03:55	C FIN	16-mar	00:30		3.40			CAMBIO DE DIENTES		
03:55	03:58	C CAROTIER	16-mar	00:31	1.00	4.40		1.94			
03:58	04:29	C Nueva Camisa	16-mar	00:20	0.50	4.90	1.50		CAMISA 2		
04:29	04:49	NC CAROTIER	16-mar	00:11		4.90		-			
04:49	05:00	C con camisa	16-mar	00:10	0.30	5.20	1.80				
05:00	05:10	CC CAROTIER	16-mar	00:05	0.10	5.30		1.20			
05:10	05:15	C con camisa	16-mar	00:05		5.30					
05:15	05:20	CC CAROTIER	16-mar	00:15	1.00	6.30		4.00			
05:20	05:35	C con camisa	16-mar	00:14	0.50	6.80	2.14				
05:35	05:49	CC CAROTIER	16-mar	00:13	0.50	7.30		2.31			
05:49	06:02	C con camisa	16-mar	00:04		7.30					
06:02	06:06	C CAROTIER	16-mar	00:04	0.50	7.80		7.50			
06:06	06:10	CC con camisa	16-mar	00:30		7.80					
06:10	06:40	CH Cuchara	16-mar	00:20	0.20	8.00	0.60				
06:40	07:00	C FIN	16-mar	00:15		8.00			PARADA		
07:00	07:15	CH Cuchara	16-mar	00:05	0.20	8.20	2.40				
07:15	07:20	TM Torsor Morsa	16-mar	00:10	0.20	8.40	1.20				
07:20	08:10	C FIN	16-mar	00:40		8.40			PARADA - MANTENIMIENTO		
08:10	08:20	C CAROTIER	16-mar	00:10	0.30	8.70		1.80			
08:20	08:30	TM Torsor Morsa	16-mar	00:10	0.10	8.80	0.60				
08:30	09:00	C CAROTIER	16-mar	00:30	1.00	9.80		2.00			
09:00	09:30	C CAROTIER	16-mar	00:30	1.00	10.80		2.00			
09:30	09:40	NC Nueva Camisa	16-mar	00:10	0.20	11.00	1.20				
09:40	10:10	TM Torsor Morsa	16-mar	00:30	0.30	11.30	0.60				
10:10	10:50	C CAROTIER	16-mar	00:40	1.50	12.80		2.25			
10:50	11:10	NC Nueva Camisa	16-mar	00:20	0.50	13.30	1.50		CAMISA 3		
11:10	11:15	CH Cuchara	16-mar	00:05		13.30					
11:15	11:30	NC Nueva Camisa	16-mar	00:15	0.20	13.50	0.80		CAMISA 4		
11:30	12:30	TM Torsor Morsa	16-mar	01:00	0.50	14.00	0.50				
12:30	13:30	C FIN	16-mar	01:00		14.00			ALMUERZO		
13:30	15:30	C CAROTIER	16-mar	02:00	2.00	16.00		1.00			
15:30	15:45	TM Torsor Morsa	16-mar	00:15	0.20	16.20	0.80				

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE VÍA TRONCAL INTERCONECTORA ENTRE LOS DISTRITOS DE MIRAFLORES, ALTO SELVA ALEGRE, YANAHUARA, CAYMA Y CERRO COLORADO. PROVINCIA DE AREQUIPA.
AREQUIPA COMPONENTE Nº 4. PUENTE CHILINA

Perforación de Pilotes

MAQUINA SR - 60
ESTRIBO 2
PILOTE E2-01
LONGITUD 20

Fecha de inicio 15/04/2013
Mes actual ABRIL 2013

HORA DE INICIO	HORA DE FIN	DESCRIPCION	FECHA	TIEMPO EJECUTADO (min)	AVANCE (m)	AVANCE ACUMULADO (m)	RENDIMIENTO CON PILOTADORA	RENDIMIENTO CON CAROTIER	OBSERVACIONES	m avanzados	
										día	a origen
17:10	17:15	NC Nueva Camisa	15-abr	00:05	0.50	0.50	6.00				19.50
17:15	17:20	TM Torsor Morsa	15-abr	00:05	0.50	1.00	6.00		CAMISA 1		
17:20	17:30	C CAROTIER	15-abr	00:10	1.00	2.00		6.00			
17:30	17:35	CH Cuchara	15-abr	00:05		2.00					
17:35	17:50	NC Nueva Camisa	15-abr	00:15	1.00	3.00	4.00		CAMISA 2		
17:50	18:55	C CAROTIER	15-abr	01:05	3.00	6.00		2.77			
18:55	19:10		15-abr	00:15		6.00			CAMBIO DE TURNO		
19:10	22:10	C CAROTIER	15-abr	03:00	9.00	15.00		3.00			
22:10	22:22	CH Cuchara	15-abr	00:12	1.00	16.00	5.00				
22:22	23:02	C CAROTIER	15-abr	00:40	3.00	19.00		4.50			
23:02	23:48	CH Cuchara	15-abr	00:46	0.5	19.50	0.65				
23:48	00:02		15-abr	00:14		19.50			REFRIGERIO		
00:02	00:59		16-abr	00:57		19.50			REFRIGERIO	0.50	
01:00	01:15	CH Cuchara	16-abr	00:15	0.5	20.00	2.00				
TOTAL DE HORAS					08:04	20.00					
TOTAL DE HORAS CON CAROTIER					04:55						
TOTAL DE HORAS CON CUCHARA					01:18						
TOTAL DE HORAS CON CAMISA					00:00						
TOTAL DE HORAS CON MORSA					00:05						
TOTAL DE HORAS NUEVA CAMISA					00:20						
TOTAL HORAS MUERTAS					01:26						
TOTAL DE HORAS					08:04						
PROMEDIO (m/h)							3.38	4.07	3.72		

Protocolo para un pilote del Estribo 2

En estos cuadros o protocolo de control se puede obtener las horas con Carotier (herramienta utilizada para perforar en caso el terreno fuera muy duro de penetrar), las horas con cada equipo y herramienta de la perforadora; Este control fue realizado con mucho detalle para los 03 primeros pilotes ejecutados, con el sentido de que se pueda obtener el ratio de perforación y de la perforadora en sí, obtenido este dato se pudo sacar un tiempo con mayor aproximación del que se tenía al inicio del Proyecto (ratio del proyecto: 20 ml por día, jornada laboral de 12 h.), los resultados se muestran a continuación:

DESCRIPCION	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%
TOTAL		03:17	100		00:00	100		05:16	100
HORAS CON CAROTIER		08:26	30.91		10:36	44.2		14:46	50.5
HORAS CON CUCHARA		01:53	6.9		03:38	15.1		03:45	12.8
HORAS CON CAMISA	P3-13	02:05	7.64	P3- 1	01:50	7.64	P3-22	02:33	8.71
HORAS CON MORSA		07:36	27.86		01:30	6.25		02:26	8.31
HORAS NUEVA CAMISA		01:15	4.58		00:40	2.78		01:00	3.42
HORAS MUERTAS		06:02	22.11		05:46	24		04:46	16.3

Cuadro 4.1 Porcentajes de horas de Perforación en Pilares 3

DESCRIPCION	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%
TOTAL		18:10	100		16:26	100		15:50	100
HORAS CON CAROTIER		11:02	60.73		13:46	83.77		08:30	53.68
HORAS CON CUCHARA		02:24	13.21		01:01	6.19		01:55	12.11
HORAS CON CAMISA	P4-6	03:11	17.52	P4-4	00:33	3.35	P4-7	02:27	15.47
HORAS CON MORSA		00:13	1.19		00:00	0		00:54	5.68
HORAS NUEVA CAMISA		00:10	0.92		00:00	0		01:00	6.32
HORAS MUERTAS		01:10	6.42		01:06	6.69		01:04	6.74

Cuadro 4.2 Porcentajes de horas de Perforación en Pilares 4

DESCRIPCION	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%	PILOTE	TIEMPO TOTAL (h)	%
TOTAL		08:04	100		05:25	100		06:38	100
HORAS CON CAROTIER		04:55	60.95		01:48	33.23		01:13	18.34
HORAS CON CUCHARA		01:18	16.12		02:02	37.54		02:45	41.46
HORAS CON CAMISA	E2-1	00:00	0	E2-13	00:05	1.54	E2-12	00:05	1.26
HORAS CON MORSA		00:05	1.03		00:00	0		00:00	0
HORAS NUEVA CAMISA		00:20	4.13		00:40	12.31		00:34	8.54
HORAS MUERTAS		01:26	17.77		00:50	15.38		02:01	30.4

Cuadro 4.3 Porcentajes de horas de Perforación en Estribo 1

Comentario:

Los tiempos muertos en una actividad son relevantes para el avance de la obra, en los cuadros se puede observar que el tiempo de horas muertas tanto para el Estribo 2 como para los Pilares 3 son elevados llegando a estar sobre el 30% del total de perforación; este porcentaje se debió a la accesibilidad de la zona de trabajo para ambos casos; en el mapa de riesgos (pág. 102 y 103) el área destinada para la perforación es reducida, resultando la poca maniobrabilidad para la colocación de camisas, movimiento de grúa de apoyo y el cambio de herramientas de perforación, lo que dio como resultado el gran porcentaje de tiempos muertos por pilote perforado; provocando en el contratista la toma de medidas inmediatas como, ampliar la zona de trabajo el área máxima posible permitida y realizando una reunión con el encargado de la perforación y el operador de cada máquina perforador.

Para los Pilares 4, los tiempos de horas muertas fueron mínimos, ya que hubo una mejor distribución de espacio y facilidad de trabajo para la perforación, resultando tiempos más óptimos por pilote perforado.

DESCRIPCION	N° DE PILOTE	LONGITUD DE PERFORACION	TIEMPO DE EJECUCION (horas)	REND. CON PILOTEADORA (m/h)	REND. CON CAROTIER (m/h)	REND. (m/h)
PILARES 3	13	24.36	03:17	0.92	1.1	0.89
	1	24.4	00:00	0.79	1.8	1.02
	22	24.45	05:16	0.19	1.61	0.84
Promedio				0.63	1.5	0.91
PILARES 4	6	19.25	18:10	0.63	1.9	1.06
	4	19.9	16:26	0.45	2.6	1.21
	2	19.06	17:35	0.5	2.35	1.08
Promedio				0.53	2.28	1.12
ESTRIBO 2	1	20	08:04	3.38	4.07	2.48
	13	19.9	05:25	2.9	7	3.67
	12	20	06:38	4.88	5.92	3.02
Promedio				3.72	5.66	3.06

Cuadro 4.4 Resumen para los 03 primeros pilotes ejecutados, Pilares 3. Pilares 4 y Estribo2.

DESCRIPCION	ACTIVIDAD	TIEMPO (horas)	VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	PESO (ton)
PILARES 3	Colocación de Armadura	02:30		8.22
	Vaciado de Concreto	1:30	45.00	
PILARES 4	Colocación de Armadura	02:00		6.44
	Vaciado de Concreto	1:30	35.00	
ESTRIBO 2	Colocación de Armadura	02:00		9.36
	Vaciado de Concreto	1:30	32.00	

Cuadro 4.5 Resumen de colocación de armaduras en pilotes y vaciado de concreto.

Entonces se tiene los metros avanzados por día:

– Pilares 3:

$$\frac{24.40 \text{ m}}{0.91 \text{ m/h}}$$

TOTAL: 26.81 h x pilote perforado

Pilote perforado y vaciado: 26.81 h + 2.50 h + 1.50 h = **30.81 h x pilote**

– Pilares 4:

$$\frac{19.90 \text{ m}}{1.12 \text{ m/h}}$$

TOTAL: 19.7 h x pilote perforado

Pilote perforado y vaciado: 19.7 h + 2.00 h + 1.50 h = **23.2 h x pilote**

– Estribo 2:

$$\frac{20.00 \text{ m}}{3.06 \text{ m/h}}$$

TOTAL: 6.54 h x pilote perforado

Pilote perforado y vaciado: 6.54 h + 2.00 h + 1.50 h = **10.04 h x pilote**

Al tener los promedios por metros avanzados en el día se pudo ver que los rendimientos estaban dentro de lo proyectado con lo cual no fue necesario traer a la obra una tercera pilotadora.

El sistema de trabajo fue el siguiente:

Pilotadora SR-60: encargada de realizar los trabajos de pilotaje en primera instancia de los Pilares 4 y terminado esta actividad pasar a realizar los trabajos de pilotaje del Estribo 01.

Pilotadora SR-80: encargada de realizar los pilotes de los Pilares 3.

Los planos para la perforación de cada Pilar y del Estribo fue numerada y se procuró perforar pilotes intercalados por dos razones: espacio en la plataforma de pilotaje y si se perfora pilotes adyacentes podría ocurrir derrumbe en el terreno y/o falla en el concreto del pilote adyacente.

Teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo anterior se realizó el control de cada pilote cuyos resultados se muestran a continuación:

Cuadro resumen de pilotes

DESCRIPCION	N° DE PILOTE	LONGITUD DE PERFORACION	TIEMPO DE EJECUCION (horas)	REND. CON PILOTEADORA (m/h)	REND. CON CAROTIER (m/h)
PILARES 3 SR-80	13	24.36	(27:17) 03:17	0.92	1.1
	1	24.4	00:00	0.79	1.8
	22	24.45	(29:00) 05:16	0.19	1.61
	3	24.45	00:47	0.11	1.81
	7	24.38	21:12	0.29	2.1
	2	24.23	23:27	0.97	1.84
	8	24.3	18:07	0.41	2.93
	20	24.35	18:06	0.49	2.87
	9	24.43	11:00	0.59	1.57
	19	24.42	14:23	0.79	3.6
	15	24.3	23:57	0.68	1.8
	14	24.4	18:34	1.03	3.77
	21	24.4	15:29	2.22	3.66
	10	24.3	21:45	1.53	1.98
	5	24.3	16:22	1.74	2.69
	16	24.3	19:17	1.45	2.7
	4	24.3	16:01	1.39	2.7
	11	24.35	19:44	1.52	2.7
	18	24.4	(29:55) 05:55	0.7	1.86
	6	24.4	18:37	1.48	2.73
	23	24	20:12	0.82	2.21
	12	24.55	22:35	0.34	1.79
	17	24	20:00	0.8	2
	24	24	21:00	0.82	2.3

DESCRIPCION	N° DE PILOTE	LONGITUD DE PERFORACION	TIEMPO DE EJECUCION (horas)	REND. CON PILOTEADORA (m/h)	REND. CON CAROTIER (m/h)	
	6	19.25	18:10	0.63	1.9	
	4	19.9	16:26	0.45	2.6	
	2	19.06	17:35	0.5	2.35	
	7	19.07	15:50	0.82	2.65	
PILARES 4 SR-60	11	19.06	23:53	0.4	1.1	
	1	19.2	15:48	0.8	2.5	
	5	19.12	13:05	0.41	2.81	
	16	19.2	14:42	0.45	2.8	
	14	19.1	17:50	0.5	2.3	
	3	19.2	17:50	0.4	2.32	
	15	19.25	16:37	0.31	2.5	
	12	19.04	15:11	0.45	2.48	
	9	19.27	09:39	1.34	2.84	
	10	19.2	16:57	0.4	2.98	
	13	19.2	21:52	0.27	1.32	
	8	19.19	18:14	0.73	1.82	
	ESTRIBO 2 SR-60	1	20	08:04	3.38	4.07
		13	19.9	05:25	2.9	7
12		20	06:38	4.88	5.92	
17		20	07:54	3.41	3.8	
15		20	06:55	2.8	4.37	
7		20.05	07:05	5.01	5	
16		20.1	07:25	4.05	4.2	
18		20	07:54	3.62	4.1	

Cuadro 4.6 Resumen de Pilotes en orden perforación donde se obtuvo:
rendimientos con equipo y con Carotier.

Este ratio obtenido fue de mucha importancia para el área de Residencia y de Producción, ya que si era muy escaso y no llegaba a cumplir el periodo para el cual fue previsto se habría tomado la decisión de traer otra perforadora para no retrasar el tiempo de la obra, lo cual conllevaría un costo adicional para el Consorcio Constructor.

Ya teniendo los datos de rendimiento y tiempo de cada perforadora se procedió a realizar gráfico rendimiento vs N° de pilote para conocer la relación que se tenía entre la herramienta de perforación (Carotier) y el sí, teniendo como resultado:

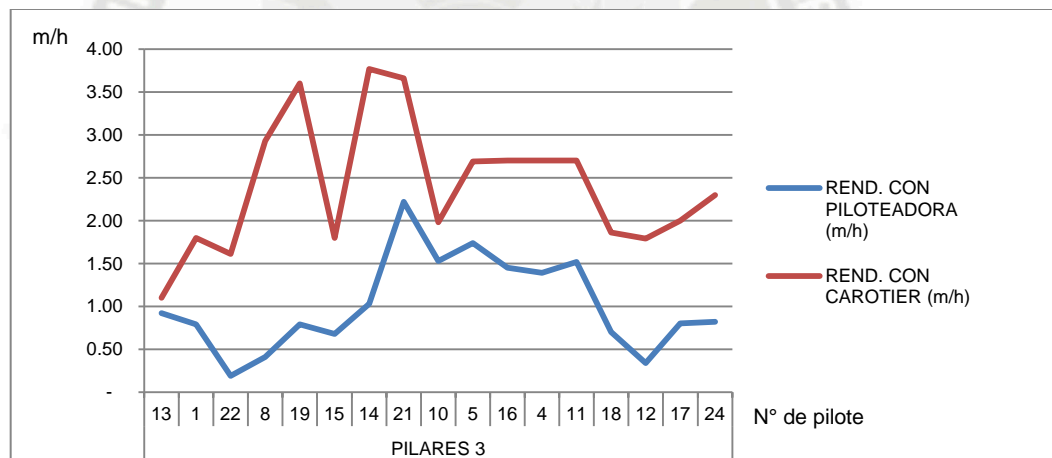


Figura 4.2 Grafica de rendimiento vs N° de pilote, Pilares 3

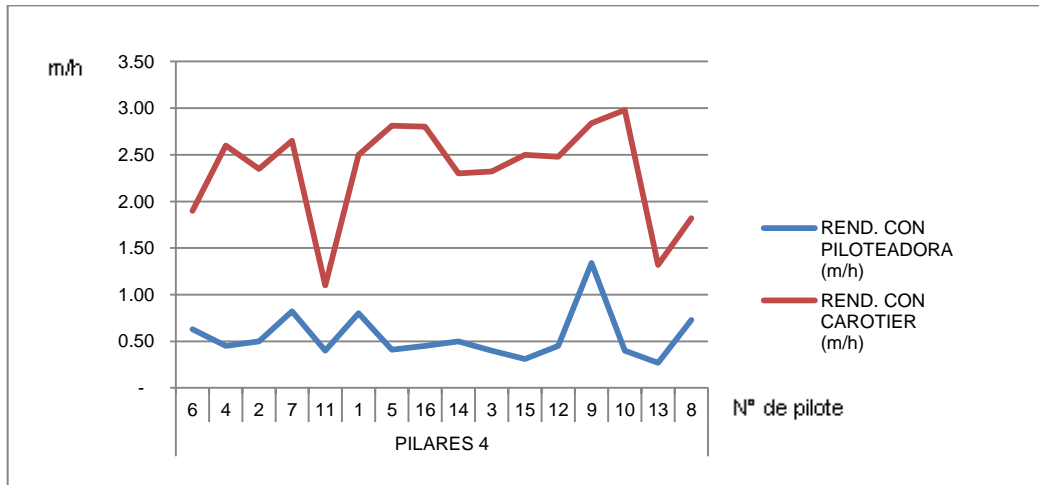


Figura 4.3 Gráfica de rendimiento vs N° de pilote, Pilares 4

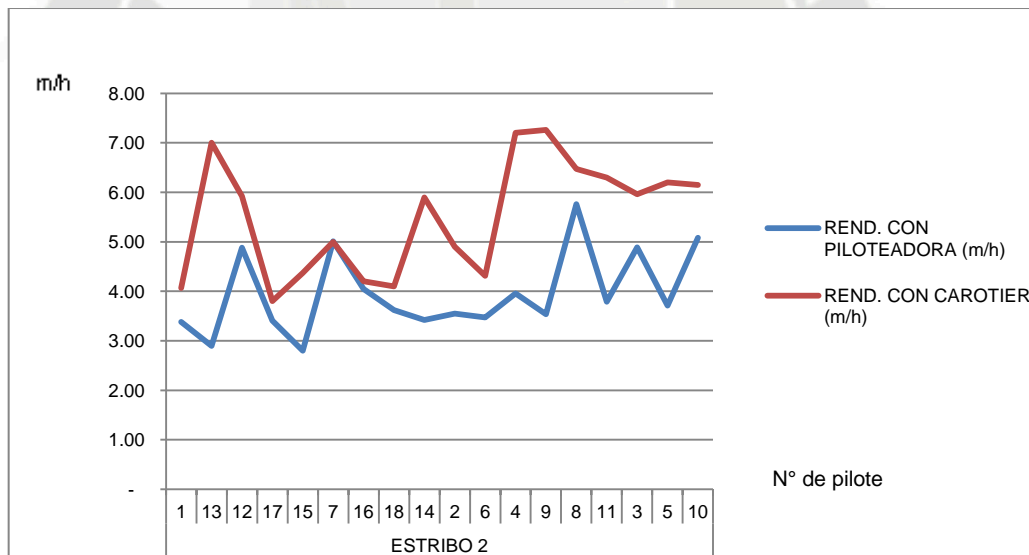


Figura 4.4 Gráfica de rendimiento vs N° de pilote, Estribo 2

Para que se tenga un mayor entendimiento del rendimiento de la pilotadora en relación al tiempo en que esta ejecuta cada pilote se realizó la gráfica rendimiento vs horas de perforación, por ende se ordenó los pilotes en función del tiempo de ejecución obteniendo los siguientes resultados para cada pilote:

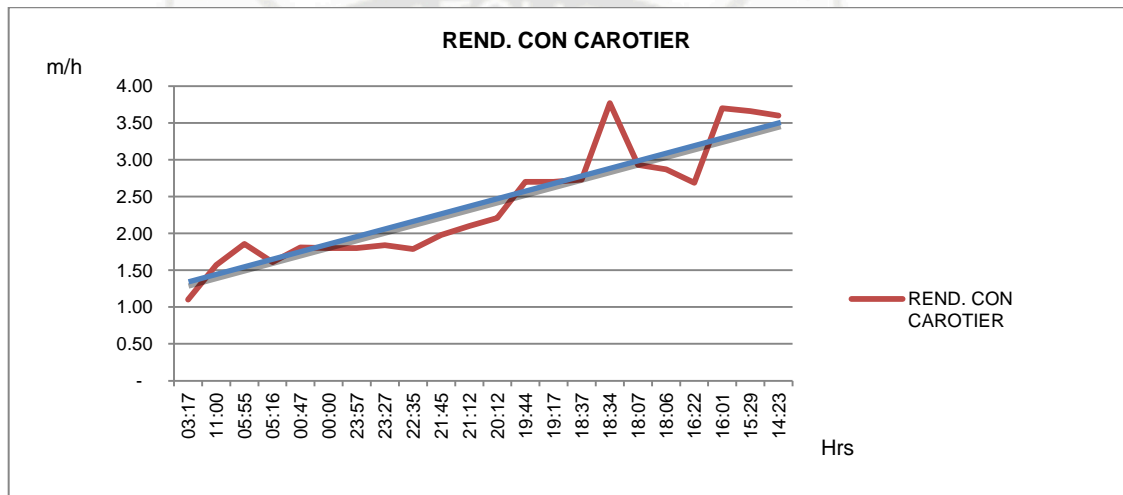


Figura 4.5 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Pilares 3

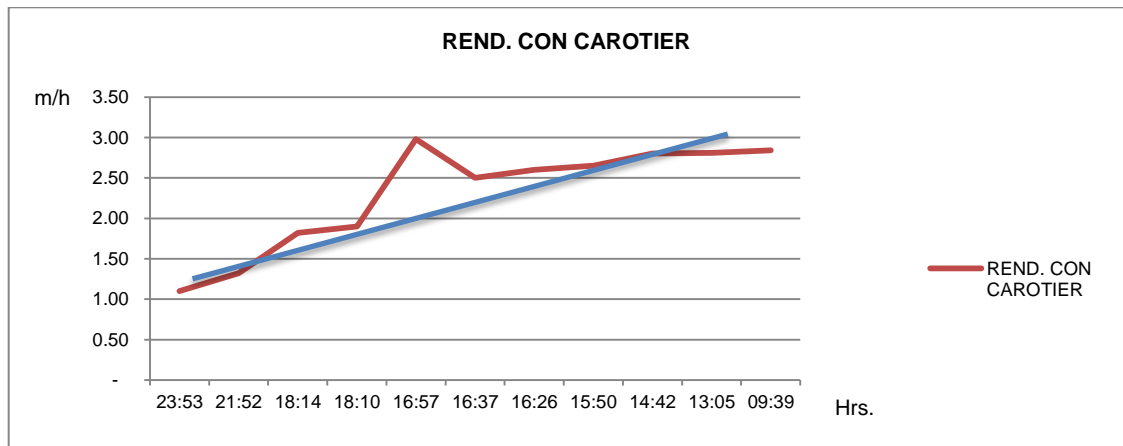


Figura 4.6 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Pilares 4

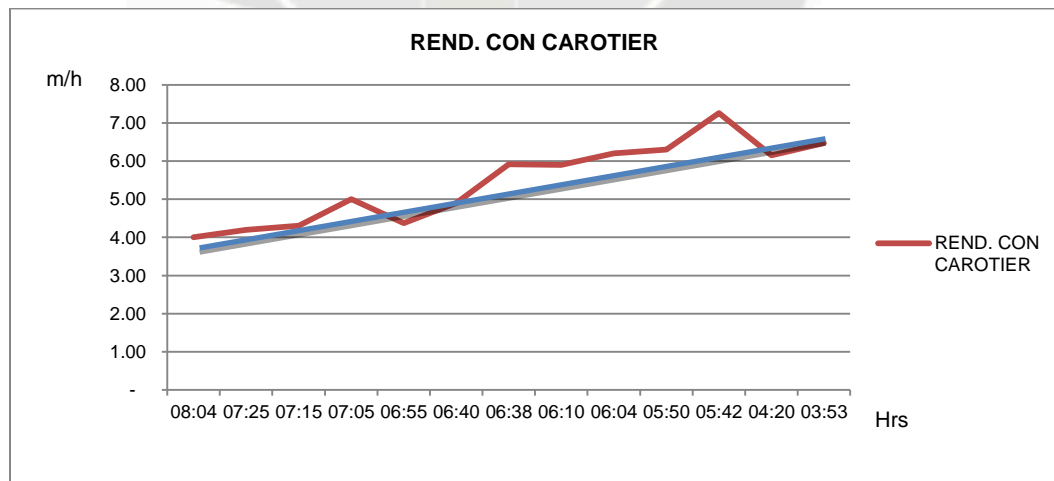


Figura 4.7 Gráfica de rendimiento vs horas de perforación, Estribo 1

Comentario:

Como se puede observar en las gráficas rendimiento vs pilotes mostradas la relación entre el rendimiento con Carotier y el rendimiento con pilotadora poseen una tendencia en relación a sus rendimientos en la mayoría de pilotes, lo cual es muestra que el terreno es homogéneo en estos pilotes.

En la gráfica rendimiento vs tiempo de ejecución de pilotes se obtuvo como se esperaba una relación inversamente proporcional: a mayor tiempo de ejecución de perforación menor sería el rendimiento con Carotier y por ende con el equipo de perforación.

Se pudo advertir la existencia de picos en relación a la línea recta trazada como referencia (línea azul, línea trazada por regresión lineal de los datos obtenidos) en las gráficas correspondientes a los Pilares 3 y Estribo 01, lo cual llevó al área de producción a concluir que no todo el terreno era homogéneo, ya que los picos por encima de la línea de referencia significaron un aumento en el rendimiento (menor cantidad de bolonería) y por ende menor tiempo de ejecución lo cual fue beneficioso para la obra, en cambio lo contrario a esto, picos por debajo de la línea de referencia significaba pérdidas para el consorcio, tanto en tiempo como en dinero.

Esta variabilidad en las gráficas responde a lo mencionado en el párrafo anterior, sobre todo en los Pilares 3 que corresponde a la cimentación más próxima al río, ya que al estar tan próxima a este, la bolonería encontrada presentó diferente tipo de tamaño y dureza ocasionando los altos y los bajos rendimientos de la pilotadora.

Comentario:

En un análisis del cronograma real con el previsto, realizado este último mediante rendimientos aproximados de la Pilotadora, se obtuvo en el caso de los Pilares 04 un desfase de cero días lo cual fue resultado de la homogeneidad del terreno en todos los pilotes de la cimentación, esto fue beneficio ya que al ser la Pilotadora SR-60 encargada de la cimentación profunda de los Pilares 4 y Estribo 2, no hubo días de retraso para el inicio de los Pilotes del Estribo 2 salvo el día de transporte y mantenimiento estimado de la pilotadora.

En referencia a los Pilotes del Estribo 2 el tiempo estimado tuvo un desfase de 02 días de demora de finalización de los pilotes, esto debido a que se encontró en la perforación de 03 pilotes una zona de caliche de profundidad aproximada de 1 m de área aproximada 20 m², lo cual originó un retraso en la programación; La cimentación de los Pilares 3 tuvo un diferencia de 07 días en la programación, debido esto principalmente al gran tamaño de bolonería encontrada en las perforaciones siendo esta cimentación la más cercana al lecho del río Chili.

Los días perdidos mostrados en el cronograma real son productos de diferentes causales, teniendo entre las más comunes:

- Fallas en el equipo de perforación.
- Días de mantenimiento de ambos equipos de perforación, SR-60 y SR-80 (de 28/03/2013 al 01/04/2013, 04 días).
- Retraso en el armado de la estructura de cada pilote.
- Plataforma de pilotaje en mal estado.

Estas horas de trabajo perdidas resultados de las fallas que se presentaron durante la ejecución de los pilotes, fueron claves para dar una solución más eficaz en lo posterior siendo los pilotes ejecutados en la margen izquierda del río Chili de la misma cantidad en número, que los del margen derecho.

En líneas generales los tiempos estimados no estuvieron lejos de la realidad, realizando para lo posterior la misma metodología para obtener tiempos de ejecución más aproximados de los que se tienen al inicio de la ejecución de los pilotes, resultando esto beneficio para el contratista tanto en el costo como en lo económico.

4.4 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

4.4.1 Monitoreo y Control de riesgos

La Gestión de Riesgos del proyecto fue evaluada con la finalidad de asegurar el costo, tiempo, calidad y seguridad del proyecto en la etapa de construcción de los pilotes, se realizaron las siguientes acciones de seguimiento y monitoreo:

Reunión con Equipo de Obra dos veces por semana entre los siguientes involucrados:

- Línea de Mando (gerente de proyecto e ingenieros)
- Reuniones entre el Residente y los Ingenieros de Producción.
- Responsables de Seguridad de todas las subcontratas junto con el Ingeniero de Seguridad del Consorcio Constructor.
- Administración e Ingenieros de Producción.
- Reuniones con la supervisión.

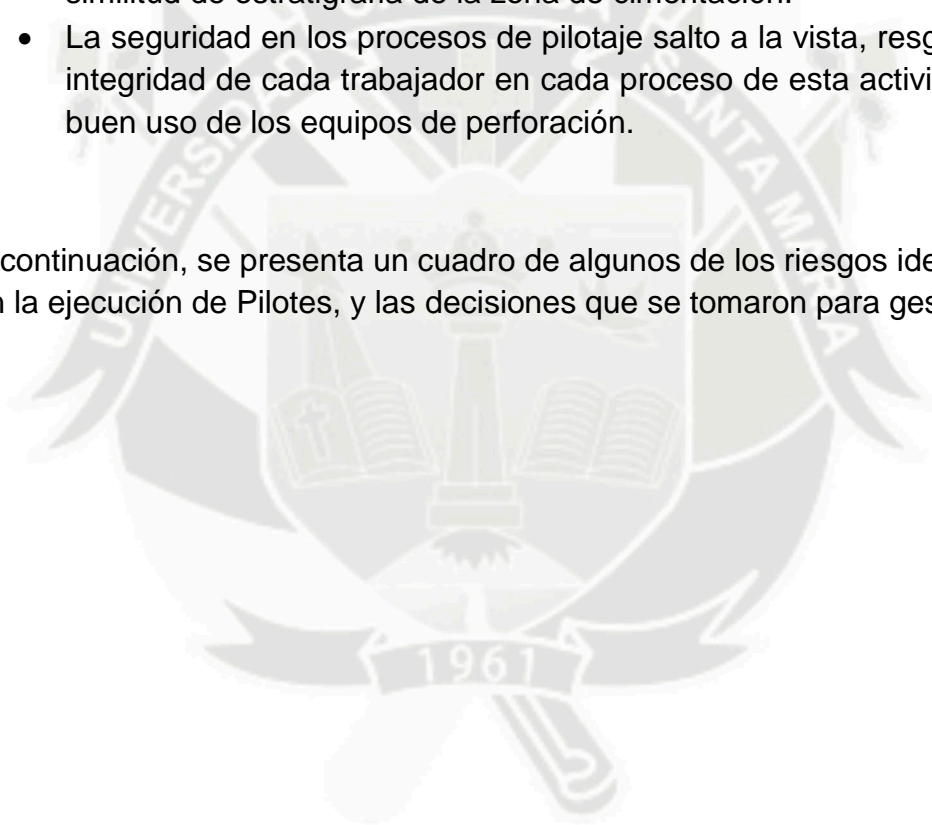
Agenda de reuniones:


- Revisión de lo avanzado respecto al expediente técnico entregado y al cronograma interno de la empresa.
- Cronograma de la Obra a la actualidad.
- Revisión de Procedimiento Constructivo: Sugerencias y mejoras.
- Plan de Control de costo.
- Plan de Control de calidad. Registro de las probetas que eran ensayadas a compresión en los ambientes de SUPERMIX como también los registros de ensayos a flexión del acero para las armaduras de los pilotes.
- Soporte Administración / Logística: Se veía todo lo referente al tema de contrataciones de obrero, compras de materiales, etc.
- Plan de Seguimiento de control de riesgos y medio ambiente: seguimiento de mucha importancia para la obra, se siguió el plan de seguridad establecido poniendo al tanto a todo el equipo de la empresa; en la parte medio ambiental se desarrolló monitorios mensuales de control de agua expulsada del vaciado de concreto de pilotes como el control de ruido ocasionado por la Piloteadoras durante su funcionamiento.





Consecuencias y resultados





- Compromiso de todo el equipo en la obra.
- El tiempo planificado para cada partida fue cumplido en su cabalidad, llegando en algunos casos a mejorar el tiempo de las partidas.
- Con el control de obra de horas de perforación se pudo obtener ratios que antes eran aproximados para los procesos de pilotaje y adaptarlos para las posteriores perforaciones, considerando siempre y cuando la similitud de estratigrafía de la zona de cimentación.
- La seguridad en los procesos de pilotaje salto a la vista, resguardando la integridad de cada trabajador en cada proceso de esta actividad como el buen uso de los equipos de perforación.

A continuación, se presenta un cuadro de algunos de los riesgos identificados en la ejecución de Pilotes, y las decisiones que se tomaron para gestionarlos:



ACTO/CONDICION O PRACTICA SUBESTANDARD	CLASIFICACION			ACCION CORRECTIVA	RESPONSABLES	FOTOS LEVANTAMIENTO	ACCION CORRECTIVA EJECUTADA	SEGUIMIENTO
	A	B	C					
	 <p>Falta de regado en las áreas, considerando que carros particulares cruzan la obra.</p>	X						

 <p>Personal fierro haciendo uso de fierro de 1 3/8 para golpear la estructura.</p>	X		<p>Instruir a la cuadrilla de habilitación de formas metálicas en el uso de herramientas adecuadas.</p>	<p>Ing. Richard Zambrano</p>		<p>Se entregó comba al personal para la realización de su trabajo.</p>	<p>01/04/2013</p>
 <p>Personal de la cuadrilla de habilitación de formas metálicas, trabajando expuestos a fierros sin protección.</p>	X	1967	<p>Implementar capuchones a los fierros expuestos.</p>	<p>Ing. Richard Zambrano</p>		<p>Implementación de capuchones en los fierros expuestos.</p>	<p>01/04/2013</p>

 <p>Retroexcavadora estacionada sin elementos de parqueo.</p>	x		<p>Instruir a los operadores de equipos pesados en el cumplimiento de los elementos de parqueo.</p>	Ing. Richard Zambrano		<p>Se les indica a todos los operadores de vehículos pesados, que como livianos, que tiene que utilizar sus elementos de parqueo.</p>	01/04/2013
 <p>Falta de dispensadores y bebederos de agua para el personal.</p>	x		<p>Implementar los bebederos en diferentes puntos de la obra.</p>	Ing. Richard Zambrano		<p>Se viene realizando la elaboración de bebederos.</p>	01/04/2013

Cuadro 4.7 Riesgos y Acciones tomadas como respuesta al Proyecto.

4.5 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

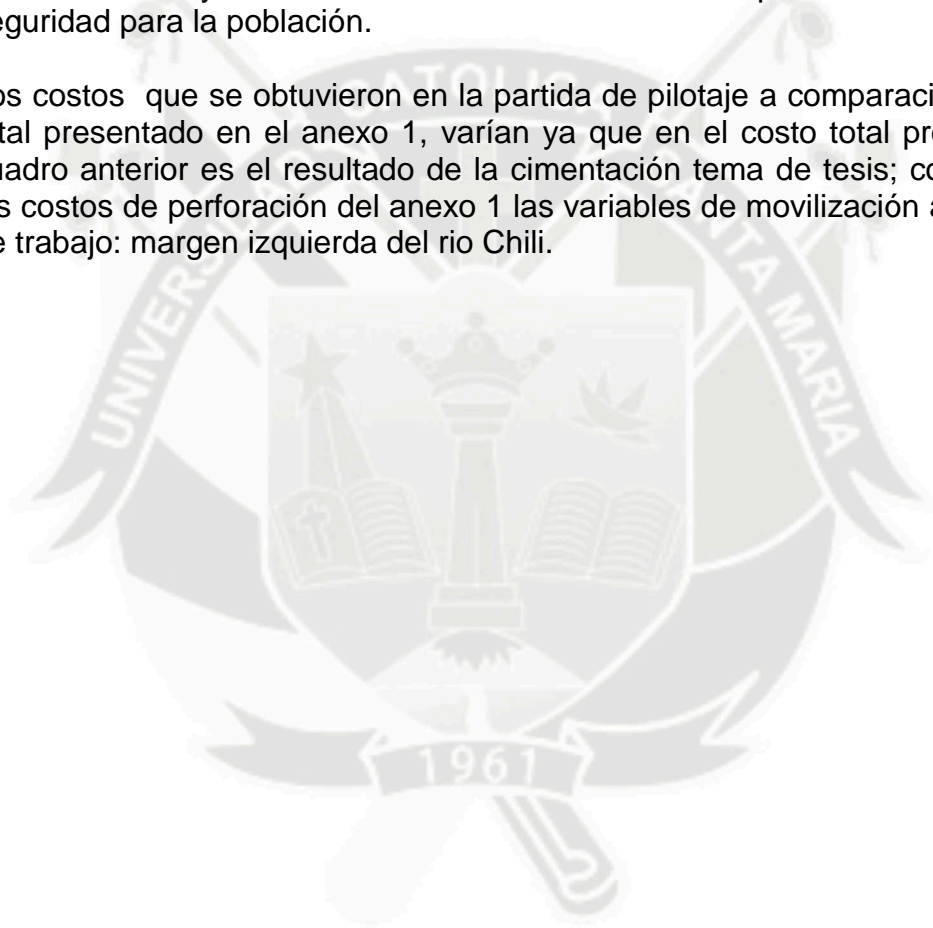
En base a lo avanzado de la obra los costos fueron estimados para la finalización del pilotaje y son presentados a continuación:

PARTIDAS	PRESUPUESTO (S/.)	COSTE REAL (S/.)
PRELIMINARES		
movilización y desmovilización	499,152.58	415,960.48
topografía y georeferenciación inicial	41,240.21	40,831.89
mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial	125,605.68	123,142.82
almacén y caseta de guardiana	100,710.53	91,555.03
cartel de obra	8,085.02	8,085.02
desbroce y limpieza de zona de trabajo	38,675.28	38,675.28
cercos de obra	82,512.20	78,583.05
demolición de estructuras existentes	7,663.89	6,386.58
operaciones en instalaciones de planta de concreto de obra	780,177.63	709,252.39
PILOTAJE		
plataforma de operación	215,260.62	211,039.82
pilote excavado a máquina diámetro 1.50m	4,746,302.03	4,751,053.08
movilización y desmovilización de equipos de pilotaje	195,849.60	163,208.00
acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm ² pilotes	2,245,722.59	2,257,007.63
concreto $f'_c=280$ kg/cm ² pilotes bajo agua	2,013,125.40	2,015,140.54
descabezado de pilotes	80,563.80	89,515.33
colocado de armadura a profundidad	118,101.20	119,294.14
transp. de mat. de corte $d > 1000$ m	19,746.39	19,945.85
transp. de mat. de corte entre 120m y 1000m	12,976.68	13,107.76
prueba de carga dinámica de pilotes excavados	329,797.56	314,092.91
CABEZALES	241,580.47	244,020.68
SEÑALIZACIÓN	20,805.85	21,016.01
SEGURIDAD, SALUD y MEDIO AMBIENTE	427,330.89	474,812.10
TOTAL	12,350,986.10	12,205,726.40

Cuadro 4.8 Comparativo del costo presupuestado y costo final en cada partida.

Se puede apreciar que hubo más gastos que lo estimado en la partida de *señalización* y la partida de *seguridad, salud y medio ambiente*. Esto es debido a que en el proceso de ejecución, las partidas antes mencionadas fueron prioritarias para evitar cualquier tipo de accidentes, la seguridad externa, refiérase a desvíos en la zona por el tráfico pesado existente se realizó en conjunto con el encargado de la Municipalidad de Yanahuara, llegando de esta manera a la ayuda mutua favoreciendo a ambas partes en facilidades y seguridad para la población.

Los costos que se obtuvieron en la partida de pilotaje a comparación del costo total presentado en el anexo 1, varían ya que en el costo total presentado en cuadro anterior es el resultado de la cimentación tema de tesis; contemplando los costos de perforación del anexo 1 las variables de movilización al otro frente de trabajo: margen izquierda del río Chili.



CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

Culminado la cimentación profunda del Puente Chilina que abarca la margen derecha del río Chili, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La implantación de la Gestión desarrollada podrá contribuir a mejorar la eficiencia del área de planificación, tanto del punto de vista del cumplimiento de las metas como en la satisfacción del cliente, en virtud de poder dar respuestas oportunas y efectivas. Servirá así mismo de guía para el desarrollo de la siguiente fase de cimentación en la margen izquierda del río Chili, tomando como base el criterio del valor del cliente, permitiendo revisar los procesos y mecanismos de aseguramiento de la calidad, los recursos y el cronograma del proyecto en desarrollo.
- Con el análisis de la actividad a realizar “pilotaje” se identificó los principales riesgos que podrían influir negativamente en la correcta ejecución de la partida, disminuyendo la probabilidad y el impacto de eventos negativos aplicando las principales técnicas y herramientas de gestión de riesgos, comunicación y de tiempo.
- La seguridad es pilar clave para desarrollar el proyecto, por cuanto sea mayor la cantidad de información y mejor sea la calidad de éstos, es decir, su confiabilidad, entonces la cantidad de incertidumbres se reducirán, convirtiéndose en riesgos y derivándose al proceso de gestión de riesgos.
- Manteniendo al equipo de proyecto en constante comunicación en el proceso de gestión, éste será fluido y facilitará los procesos de análisis y toma de decisiones para planificar e implementar los planes de respuesta a los riesgos y efectuar correctamente el seguimiento y monitoreo.

- Los tiempos estimados para la ejecución de los pilotes tanto en el Estribo 2 y Pilares 4 fueron cumplidos según lo estipulado, salvaguardando que los pilotes de los Pilares 3, el tiempo estimado vario por motivo de la variación en el terreno de perforación, es decir, la aparición de gran cantidad de boloneria.

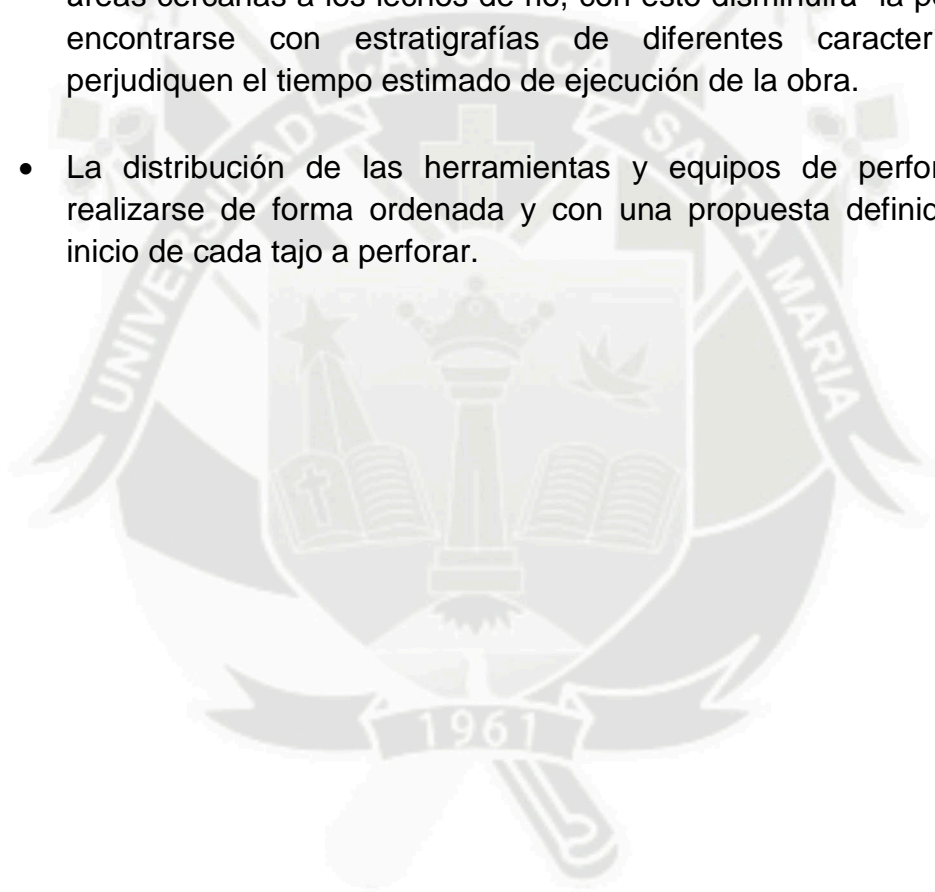
5.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con el desarrollo de este trabajo a continuación se presenta una serie de recomendaciones, con la finalidad lograr una culminación exitosa del de Gestión para la administración y control del Proyecto en ejecución, las cuales se mencionan a continuación:

- Hoy en día existe la necesidad de una gestión de comunicación eficiente que pueda satisfacer a todos los interesados en gran porcentaje de sus inquietudes, al ser involucrados en el proyecto el alcance de este dará énfasis para futuras gestiones y el buen desenvolviendo de la obra en progreso.
- Implementar el Modelo de Gestión desarrollado en la tesis para futuros proyectos similares, el cual contribuirá a mejorar la eficiencia del área de planificación, tanto del punto de vista del cumplimiento de las metas como en la satisfacción del cliente, en virtud de poder dar respuestas oportunas y efectivas.
- Realizar un análisis permanente de Gestión en periodos de tiempo, para visualizar su comportamiento y las posibles desviaciones con la finalidad de tomar las decisiones necesarias y realizar los correctivos necesarios.
- Insistir en el cambio de cultura guiada por los Gerentes y dirigida hacia los Ingenieros en todas las áreas del proyecto y Supervisores, la cual este orientada hacia la búsqueda de la excelencia de gestión, con criterios de calidad y productividad.

En referencia al proceso constructivo de pilotaje se acotan las siguientes recomendaciones:

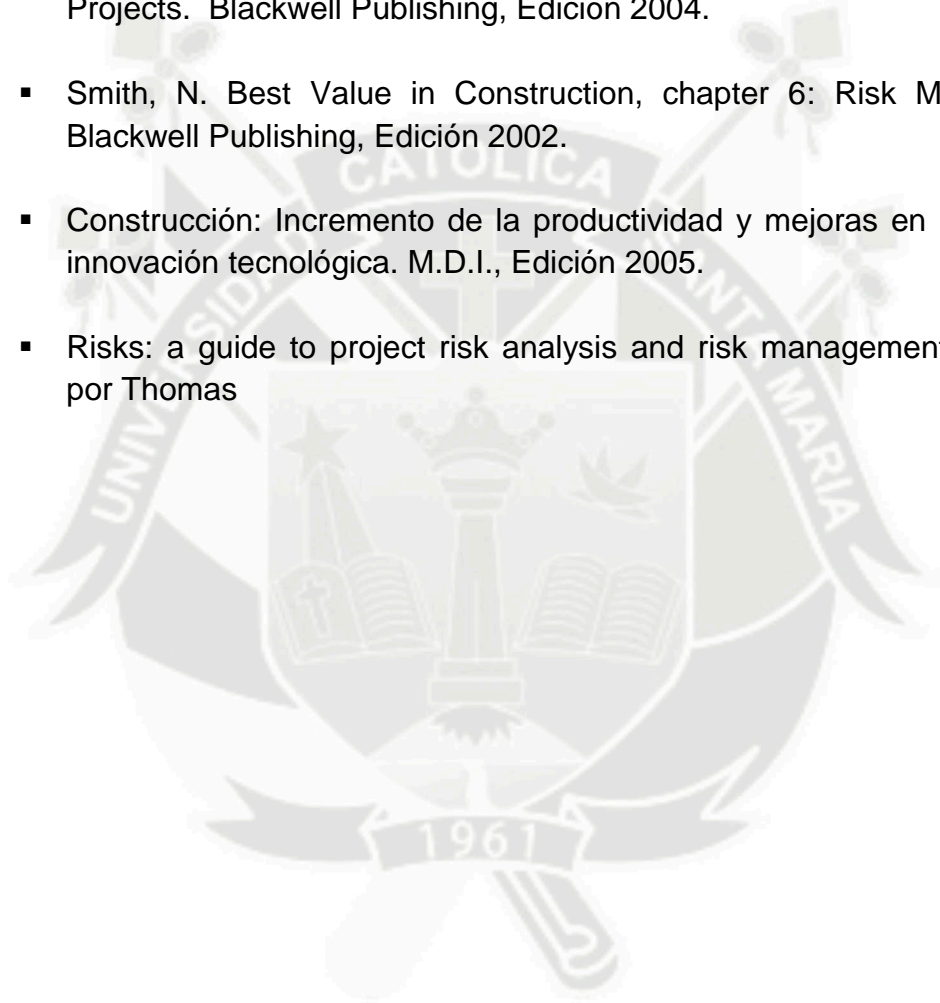
- Para que no se presenta incertidumbres en el proceso de pilotaje, se recomienda un mínimo de 03 sondeos en el terreno de cimentación en áreas cercanas a los lechos de río, con esto disminuirá la posibilidad de encontrarse con estratigrafías de diferentes características que perjudiquen el tiempo estimado de ejecución de la obra.
- La distribución de las herramientas y equipos de perforación debe realizarse de forma ordenada y con una propuesta definida antes del inicio de cada tajo a perforar.



BIBLIOGRAFIA

- GONZALES, Manuel; ARRUÑADA, Benito. “La decisión de subcontratar: El Caso de las Empresas Constructoras”. Investigaciones Económicas, Vol. 3, 1997.
- Paniagua W.I. “Cimentaciones profundas y medio ambiente”, Simposio Geotecnia y Medio Ambiente, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 1991.
- Paniagua, W.I. “Construcción”, capítulo 5 del Manual de Cimentaciones Profundas, editado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 2000.
- Rodrigo Urbina Palacios, Guía para el diseño de pilotes, PIRHUA, 2004.
- Reglamento Nacional de Edificaciones RESOLUCION MINISTERIAL N° 290-2.
- RAMOS SALAZAR, Jesús. Costos y Presupuestos en edificaciones. Sexta Edición.
- Prevención de Riesgos en la Construcción de Puentes – ACHS, 2005.
- SALINAS SEMINARIO, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra. Lima Instituto de la Construcción y Gerencia 2004. 104 p.
- PMBOK, cuarta edición, Gestión de Proyectos.
- Ley 29783.- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Kelly, J. Morledge, R. y Wilkinson, S. Best Value in Construction, Blackwell Science y RICS Foundation, Edición 2002.
- Merna, Tony. Risk Management in projects and organizations. Edición 2004.

- Guide (PRAM Guide). Editado por Simon, P., Hillson, D., y Newland, K. Publicado por The APM Group Limited, 1997.
- Kelly, J., Male, S. y Graham, D. Value Management of Construction Projects. Blackwell Publishing, Edición 2004.
- Smith, N. Best Value in Construction, chapter 6: Risk Management. Blackwell Publishing, Edición 2002.
- Construcción: Incremento de la productividad y mejoras en la gestión e innovación tecnológica. M.D.I., Edición 2005.
- Risks: a guide to project risk analysis and risk management. Publicado por Thomas



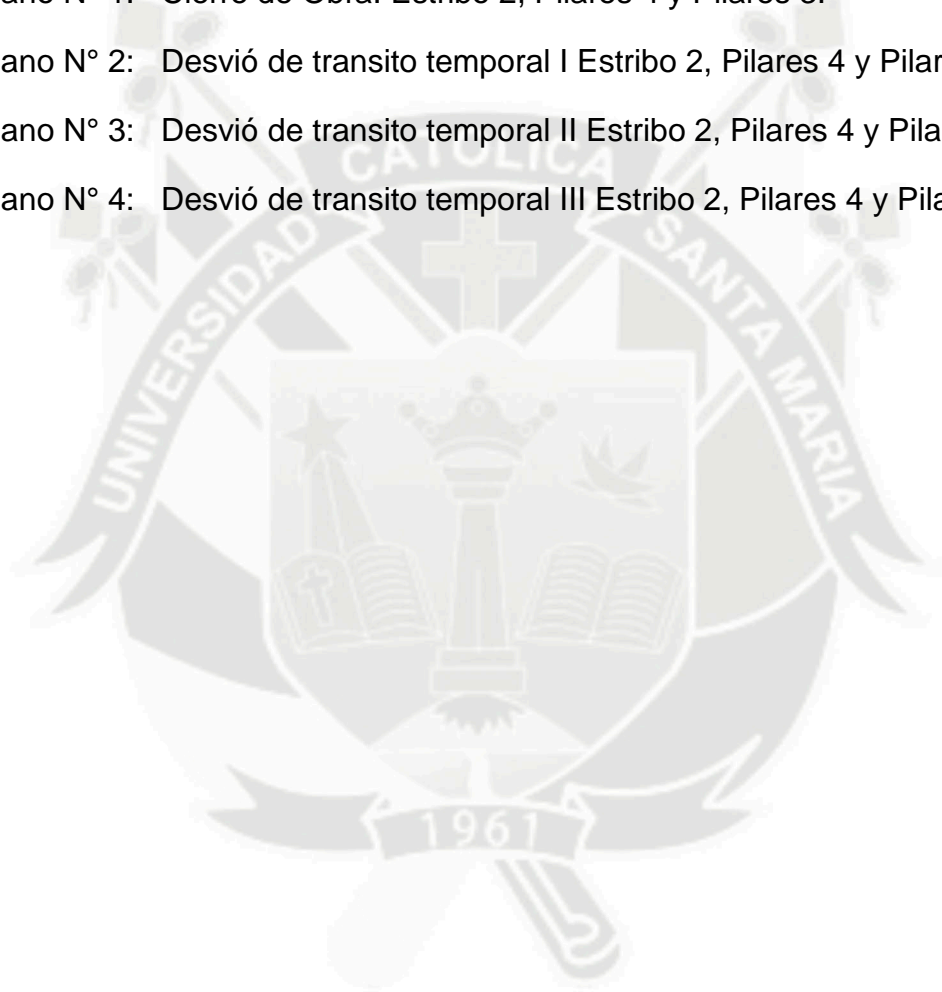
PLANOS

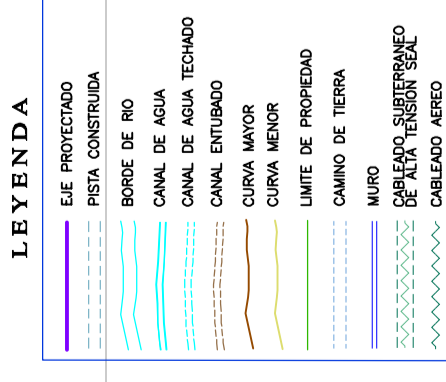
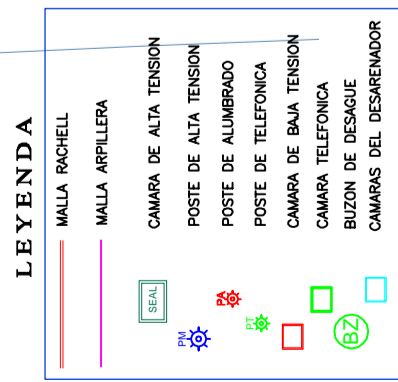
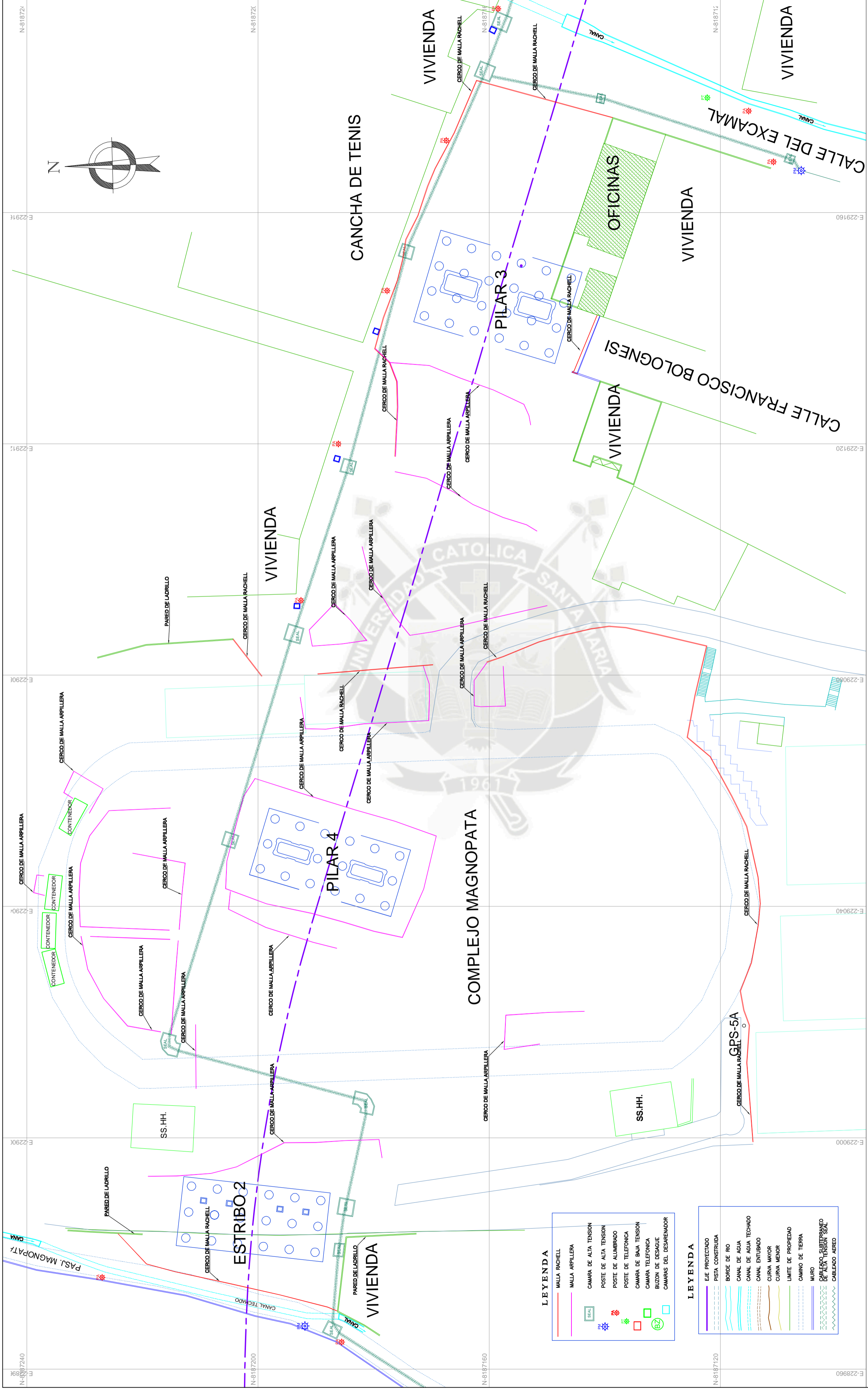
Plano N° 1: Cierre de Obra: Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3.

Plano N° 2: Desvió de tránsito temporal I Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3

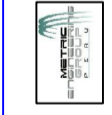
Plano N° 3: Desvió de tránsito temporal II Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3

Plano N° 4: Desvió de tránsito temporal III Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3





CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
 CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION S.A.C.
 INCOT S.A.C. CONTRATISTAS GENERALES
 METRIC ENGINEERING GROUP S.A.C.



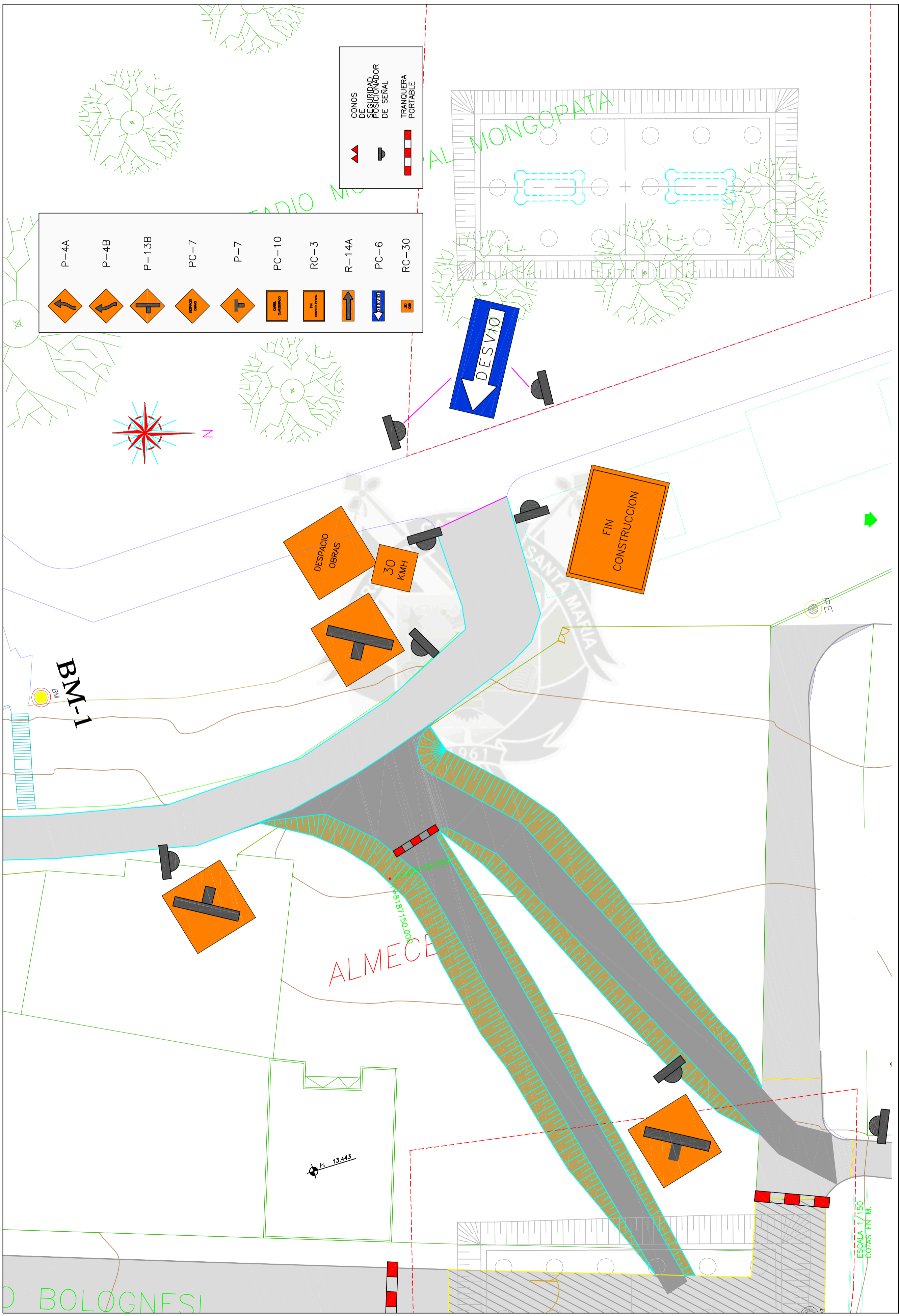
TEMA: Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgos, en la construcción de la Cimentación Profunda; Piloteo del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina - Arequipa. Aplicando los Fundamentos de la guía de dirección de proyectos difundidos por el Project Management Institute.

PLANO:

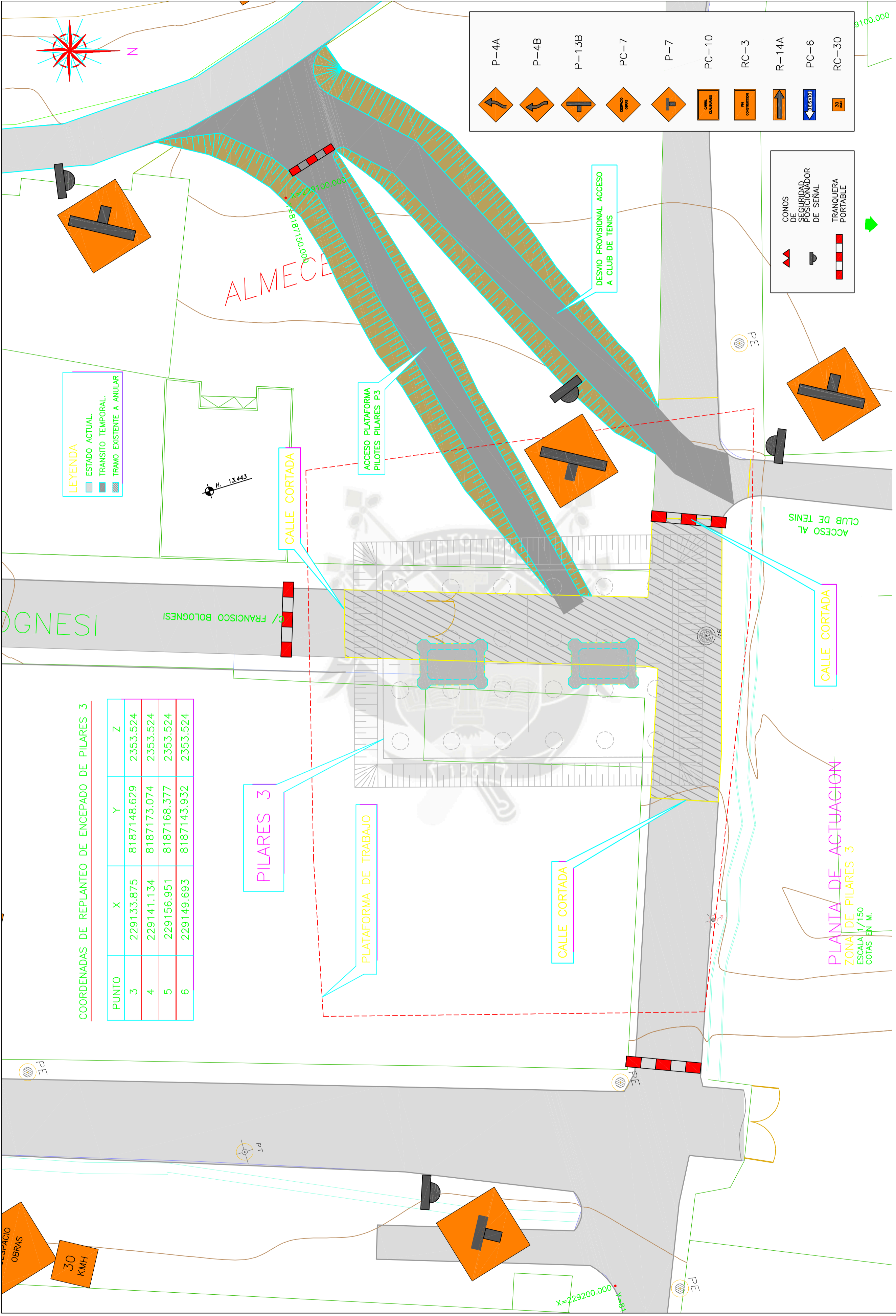
CERCO DE OBRA: Estribo 2, Pilares 2, Pilares 4 y Pilares 3

TITULAR: Bach. Freddy Velazco Chavez

ESCALA: 1/1500
 FECHA: ABRIL-2013
 Nº PLANO: 1
 Nº HOJA: 1 DE 1



CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA CORSAN CORVAM CONSTRUCCION S.A.C. INCOJ S.A.C. CONTRATISTAS GENERALES METRIC ENGINEERING GROUP S.A.C.		Título: Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgos, en la construcción de la Orientación Profunda, Piloteo del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina - Arequipa, Aplicando los Fundamentos de la guía de dirección de proyectos difundidos por el Project Management Institute.	Plano: DESVIOS DE TRANSITO TEMPORAL III. PILAR 3	ESCALA: 1/1500
				Fecha: MARZO / 2013
		Unidad: Facultad de Arquitectura, Ingeniería Civil y del Ambiente P.P. de Ingeniería Civil	N° Plano: D1	N° Hoja: 01 DE 03
		Elaborado por: Bach. Freddy Velazco Chavez		



LEYENDA

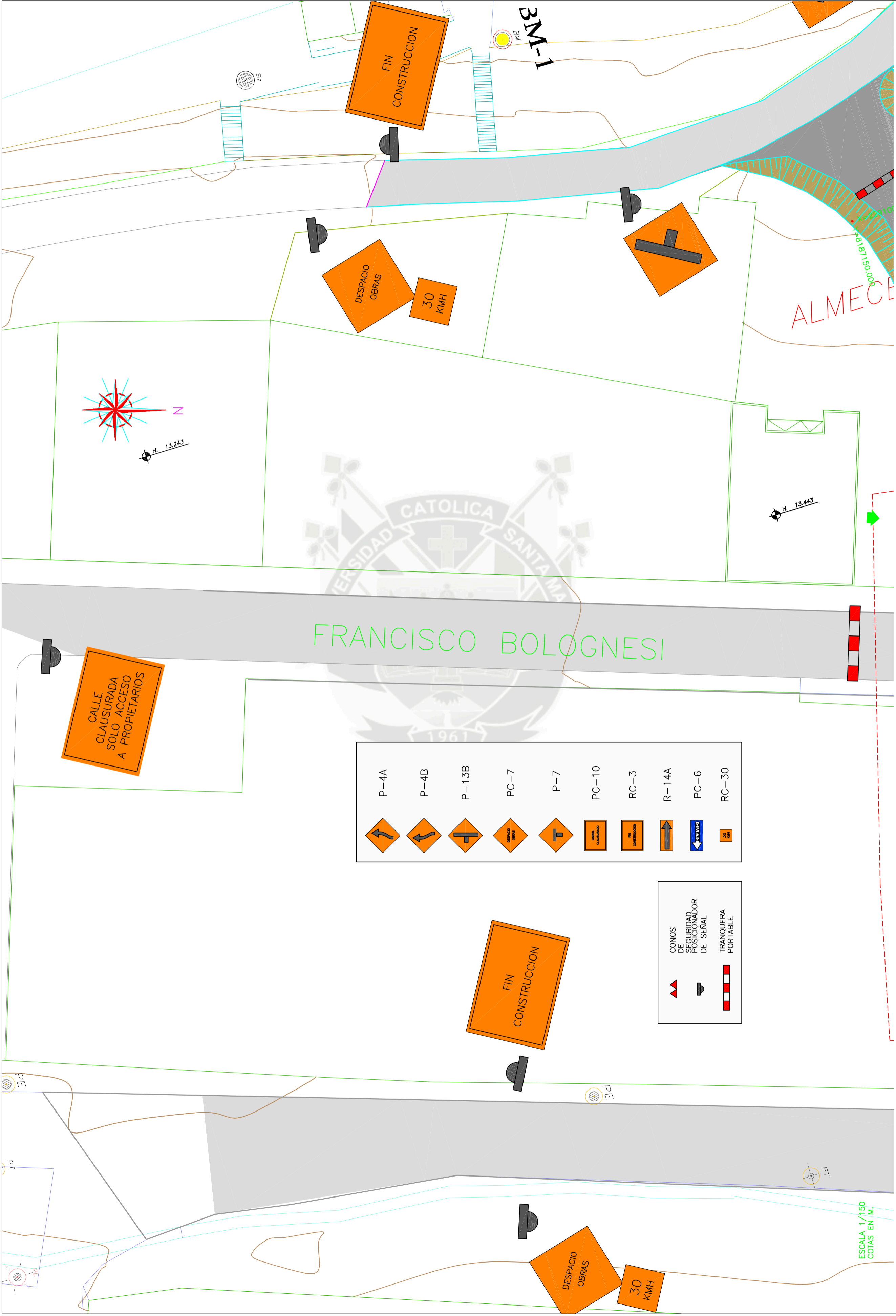
- ESTADO ACTUAL.
- TRANSITO TEMPORAL.
- TRAMO EXISTENTE A ANULAR.

COORDENADAS DE REPLANTEO DE ENCEPADO DE PILARES 3

PUNTO	X	Y	Z
3	229133.875	8187148.629	2353.524
4	229141.134	8187173.074	2353.524
5	229156.951	8187168.377	2353.524
6	229149.693	8187143.932	2353.524

	P-4A
	P-4B
	P-13B
	PC-7
	P-7
	PC-10
	RC-3
	R-14A
	PC-6
	RC-30

	CONOS DE SEGURIDAD
	POSICIONADOR DE SENAL
	TRANQUERA PORTABLE



TÍTULO: DESVIOS DE TRANSITO TEMPORAL II. PILAR 3	PLAN: ESCALA: 1/1500 FECHA: MARZO / 2013 N° PLAN: D3 N° HOJA: 03 DE 03	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA Facultad de Arquitectura, Ingeniería Civil y del Ambiente TÍTULO: P.P.P. de Ingeniería Civil Tema: Bach. Freddy Velazco Chavez
		Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgos, en la construcción de la Cimentación, Profundidad, Piloteo de los Pilares 4 y 5, y los Fundamentos de la guía de dirección de proyectos difundidos por el Project Management Institute.
		CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA CORSAN CORVAM CONSTRUCCION S.A.C. INCOT S.A.C. CONTRATISTAS GENERALES METRIC ENGINEERING GROUP S.A.C.

“GESTIÓN DE TIEMPO, COMUNICACIÓN Y RIESGOS, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PROFUNDA;
PILOTAJE DEL ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3 DEL PUENTE CHILINA – AREQUIPA, APLICANDO LOS
FUNDAMENTOS DE LA GUÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DIFUNDIDOS POR EL PROJECT MANAGEMENT
INSTITUTE”



ANEXO I

CIMENTACION PROFUNDA PUENTE CHILINA

1. OBJETIVO

Describir a continuación los trabajos de pilotaje de fundación y costos de esta partida, elaborada con base a los elementos existentes en el expediente técnico.

El alcance del trabajo contemplado circunscribe la ejecución de pilotes de fundación de diámetro Ø1500mm, moldados y encamisados hasta la profundidad necesaria, con longitudes que varían entre los 10,00ml y los 26,00ml.

2. ALCANCES

Se dispuso de la información del estudio geológico-geotécnico, previéndose según el proyectista especializado la necesidad de emplear entubación recuperable simultánea a la perforación de los pilotes, en longitudes variables de acuerdo con la zona de trabajo, con recurso a mesa osciladora.

Así mismo basándose en la información expedida en el expediente - planos estructurales, mapa de cantidades, estudio de suelos y especificaciones técnicas, se prevé en el trabajo la ejecución de las siguientes cantidades de trabajo:

Pilotes Ø1500mm: 1164.02 ml (51 Uds.)

3. EQUIPO

El trabajo de perforación se realizara con los siguientes equipos:

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
Soilmec SR60 (Año de fabricación 2007)	und	1
Soilmec SR80 (Año fabricación 2011)	und	1
Mesa Osciladora D1500mm (Año fabricación 2011)	und	2
Grúa de Apoyo 60 toneladas	und	2
Hélices de picas D1400mm	und	4
Cazos de picas D1400mm	und	4
Carotier D1400mm	und	2
Tubería TCV 1500mm recuperable, de doble pared	ml	60
Hélices de picas D900mm	und	4
Cazos de picas D900mm	und	4
Carotier D900mm	und	2
Tubería TCV 1000mm recuperable, de doble pared	ml	40
Columna tremie vaciado D300mm	ml	60
Aparatos de soldadura	und	2

4. EJECUCION

Para la ejecución de la cimentación profunda del Puente Chilina se realizó el régimen de 6 días de trabajo por 1 de descanso, con 11 horas efectivas por turno:

- Lunes a Sábado: turno doble
- Domingo: descanso del personal / mantenimiento
- Producción estimada: 20 ml / turno / equipo de perforación.
- Instalación y montaje de los equipos asignados al proyecto: 7 días laborables.
- Traslados entre tajos que impliquen el desmontaje, transporte y posterior montaje de los equipos de perforación – 2 días / traslado.

5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

5.1 Fases de Construcción

El proceso de ejecución comprenderá las siguientes fases:

5.1.1 Implantación

La implantación comprende la materialización en el terreno del eje de cada pilote, a través de una punta de acero u de madera, posicionada por métodos topográficos.

Esta operación será ejecutada después de la plataforma de trabajo estar nivelada e con las condiciones de seguridad adecuadas al tránsito y posicionamiento de los equipos de perforación.

5.1.2 Acoplamiento de Morsa

La habilitación de los equipos a ejecutar el trabajo de pilotaje se realizará mediante el acoplamiento de la morsa a la perforadora, ejecutando dicho acoplamiento con apoyo de la grúa, mediante líneas hidráulicas y aprisionamiento hacia la estructura.

5.1.3 Posicionamiento

Después de la colocación de herramienta de perforación adecuada (hélice u balde) en la extremidad inferior de la barra telescópica (kelly bar), se hace coincidir el eje de herramienta con el eje del pilote.

La verticalidad de la barra kelly será controlada a través de niveles de aire colocados en dos planos perpendiculares.

5.1.4 Perforación

Esta operación consiste en la extracción de terreno a rotación, con herramienta de corte apropiada, en movimientos ascendentes y descendentes de la barra kelly.

Durante esta operación y caso sea necesario, la estabilidad de las paredes de la perforación será asegurada por la utilización de tubos molde recuperable. En este caso, simultáneamente a la perforación, es hecha la introducción del tubo molde recuperable, a través de movimientos oscilatorios y de “pull down” imprimidos por la cabeza de rotación del equipo, o de la mesa oscilatoria acoplada a la misma, dependiendo de la profundidad necesaria. Los tubos

molde recuperables son introducidos por tramos, siendo que la ligación entre ellos es garantizada a través de juntas TCV macho/hembra, verificándose su verticalidad de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto anterior.

El tubo molde recuperable será introducido hasta la una profundidad que garantice la estabilidad de las paredes de la perforación, no permitiendo el desmoronamiento o azoramiento del terreno.

La perforación sigue hasta que sea atingido en fondo del pilote, finalizando con la operación de limpieza del fondo con recurso a herramienta apropiada (balde).

Caso si revele necesario, podrá ser utilizada una herramienta especial de corte de roca (hélice roca o carotier) para el atravesamiento de zonas más compactas y duras.

5.1.5 Colocación de la armadura

En seguida es colocada, con el apoyo de la grúa (de acuerdo con su peso), la armadura previamente moldada y montada en tramos con longitudes máximas de 12 metros y de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En este caso, dado que los pilotes tienen longitudes superiores a 12 metros lineales, existe la necesidad de traslapar la armadura. Estos empalmes son ejecutados dejando suspendido el primero tramo de armadura, a través de una barra colocada en la diagonal del taladro y apoyada en el tope del tubo.

La unión del primero tramo con el siguiente será ejecutada a través de grilletes e alambre, procediéndose en seguida con el descenso del conjunto dentro de la perforación.

5.1.6 Instalación de la columna de vaciado de concreto

La columna de vaciado de concreto (tubos tremie) será bajada por el interior de la perforación por tramos, centrada en el eje del pilote.

La extremidad inferior quedará cerca de 20-30 cm del fondo del taladro, y en su extremidad superior será acoplado el embudo para la recepción del concreto.

5.1.7 Vaciado de concreto

Después de verificar que el concreto tiene las características requeridas (slump y dimensión del agregado) se dará inicio al vaciado del concreto de forma ascendente, de bajo para arriba, por descarga directa del mixer para el embudo.

Se hace el control del nivel del concreto mediante una sonda a medida que este va subiendo en el taladro, siendo retirados tramos de columna tremie siempre que necesario, garantizando que esta se mantenga por lo menos 2 metros sumergidos en concreto.

Simultáneamente a esta operación, se van retirando tramos de tubo recuperable (*), garantizando de la misma forma que la cota inferior de este estará por lo menos 2 metros por debajo de la cota del concreto.

El vaciado se dará por terminado cuando el concreto llegue a la cota necesario para el correcto descabezamiento del tope del pilote ($L_{descab} \approx \emptyset_{pilote}$).

(* Retiro de Tubos recuperables

Para el retiro del tubo recuperable, la maniobra se realizará con el winche del equipo de perforadora.

Una vez levantada el tubo y puesta la retenida, las uniones se aflojan, para luego ser retiradas y colocadas en posición vertical o horizontal sobre el terreno y acuñados para evitar el rodamiento de las mismas.

El vaciado se dará por terminado cuando el concreto llegue a la cota necesario para el correcto descabezamiento del tope del pilote ($L_{descab} \approx \emptyset_{pilote}$).

5.2 Croquis de Ejecución

A continuación se presenta de manera gráfica, las etapas de construcción de un pilote:

1. Comienzo de Perforación

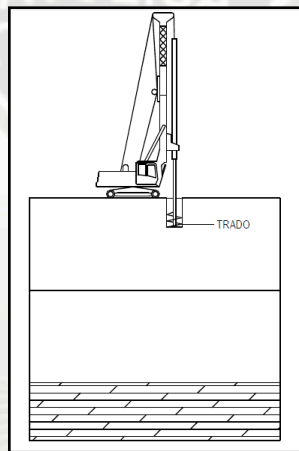


Figura A-1, posicionamiento de la perforadora.

2. Colocación de Camisa

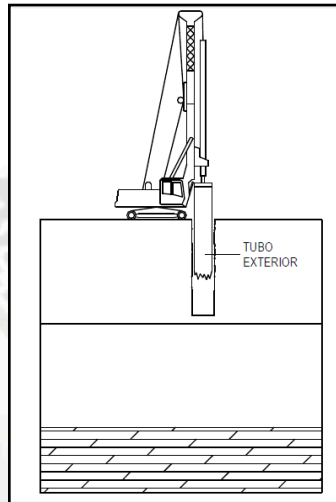


Figura A-2, colocación de la camisa para evitar posibles derrumbes en el interior de la perforación.

3. Perforación

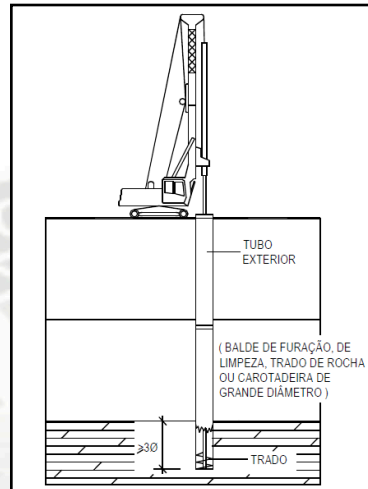


Figura A-3, Herramientas de perforación (Carotiers) de diferentes diámetros.

4. Colocación de Camisa (total perforación)

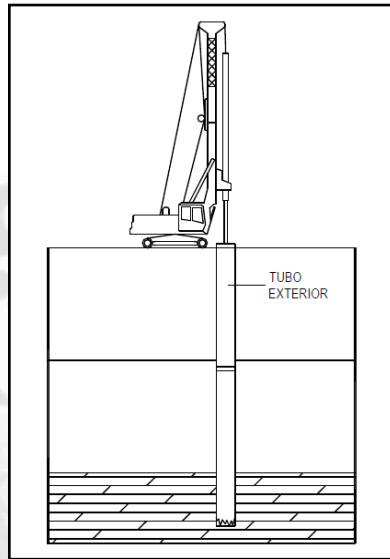


Figura A-4, Colocación de camisa.

5. Colocación de Armadura

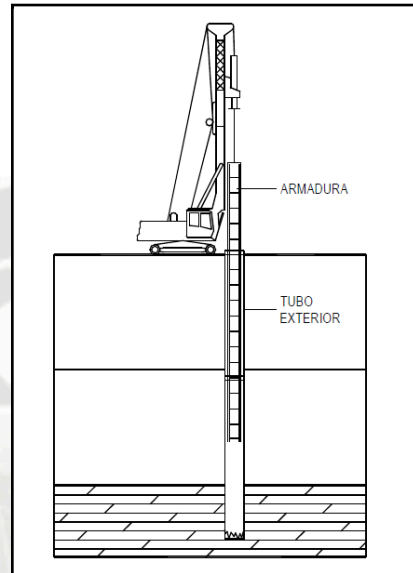


Figura A-5, Izaje de la armadura para el pilote perforado.

6. Colocación de Tubo Tremie

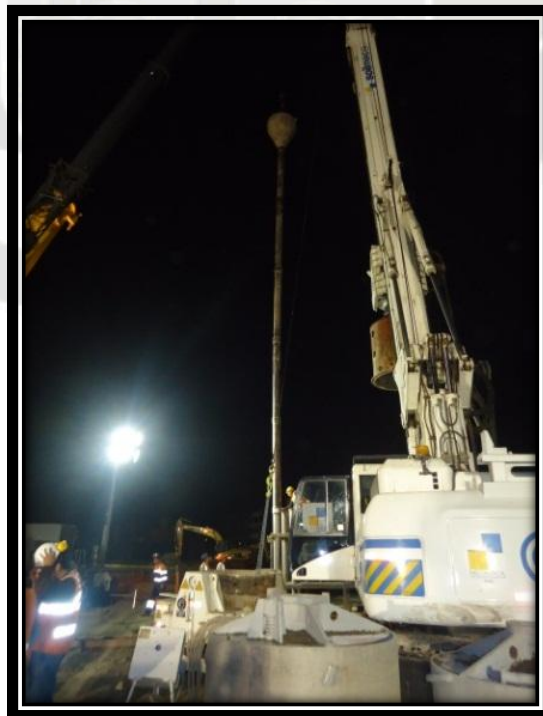
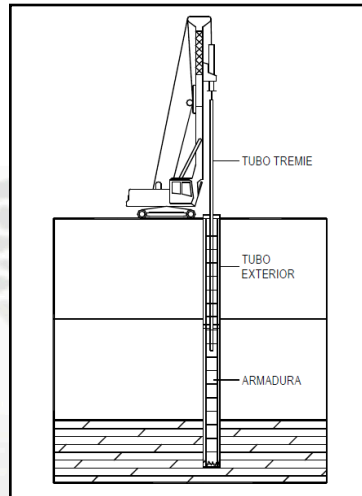


Figura A-6, Izaje del tubo tremie.

7. Vaciado de Concreto

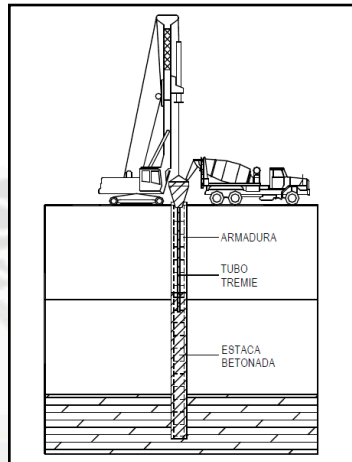


Figura A-7, vaciado de concreto mediante mixer de capacidad máxima de 7 m³.

8. Extracción de Camisa

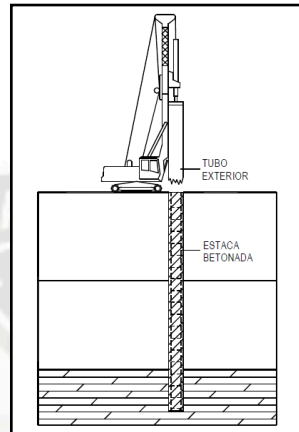


Figura A-8, Extracción de las camisas haciendo uso de la mesa oscilatoria.

6. CARACTERISTICAS DE LOS PILOTES: PUENTE CHILINA

Estribo 2

<i>Cota Fondo Excavación</i>	2371.278 m
<i>P.K</i>	00+796.843
<i>Volumen Excavación</i>	2606.814 m ³
<i>Cantidad de Pilotes</i>	18 Und
<i>Pilotes ϕ1.5 m</i>	18 Und
<i>Longitud Promedio de Pilotes</i>	17.50 m

<i>Pilote Tipo A</i>	
<i>Cantidad</i>	10
<i>Concreto</i>	280 Kg/cm ²
<i>Recubrimientos mínimos</i>	75 mm

<i>Acero de Refuerzo</i>	
<i>Refuerzo Longitudinal</i>	2x21 [1-3/8"] L = 910 cm (+290) cm
	21 + 7 [1-3/8"] a 16 cm L = 1110 cm
<i>Refuerzo Transversal</i>	72 estribos circulares [3/4"] a 15 cm
	64x2 estribos circulares [3/4"] a 10 cm
	24x2 estribos circulares [3/4"] a 10 cm

<i>Pilote Tipo B</i>	
<i>Cantidad</i>	8
<i>Concreto</i>	280 Kg/cm ²
<i>Recubrimientos mínimos</i>	75 mm

<i>Acero de Refuerzo</i>	
<i>Refuerzo Longitudinal</i>	21 [1-3/8"] L = 910 cm (+290) cm
	21 [1-3/8"] a 16 cm L = 1110 cm
<i>Refuerzo Transversal</i>	12x2 estribos circulares [3/4"] a 20 cm
	32x2 estribos circulares [3/4"] a 20 cm
	72 estribos circulares [3/4"] a 15 cm

Pilares 4

<i>Cota Fondo Excavación</i>	2362.58 m
<i>P.K</i>	
<i>Volumen Excavación</i>	1503.965 m ³
<i>Cantidad de Pilotes</i>	16 Und
<i>Pilotes ϕ1.5 m</i>	16 Und
<i>Longitud Promedio de Pilotes</i>	15.70 m

<i>Concreto</i>	280 Kg/cm ²
<i>Recubrimientos mínimos</i>	75 mm

Acero de Refuerzo		
<i>Refuerzo Longitudinal</i>	21 + 14 [1-3/8"] L = 850 (+350) cm	
	21 [1-3/8"] L = 930 cm	
<i>Refuerzo Transversal</i>	20 estribos circulares [3/4"] a 15 cm	300 cm
	104 estribos circulares [3/4"] a 15 cm	Resto

Pilares 3

<i>Cota Fondo Excavación</i>	2353.424 m
<i>Volumen Excavación</i>	2511.645 m ³
<i>Cantidad de Pilotes</i>	24 Und
<i>Pilotes φ1.5 m</i>	24 Und
<i>Longitud Promedio de Pilotes</i>	20.50 m

<i>Concreto</i>	280 Kg/cm ²
<i>Recubrimientos mínimos</i>	75 mm

Acero de Refuerzo		
<i>Refuerzo Longitudinal</i>	21+14 [1-3/8"] L = 800 (+400)cm	
	21 [1-3/8"] L = 1200 cm	
	21 [1-3/8"] L = 590 cm	
<i>Refuerzo Transversal</i>	23 estribos circulares [3/4"] a 15 cm	350 cm
	137 estribos circulares [3/4"] a 15 cm	Resto

En los planos Anexos se detalla la geometría de cada cimentación tanto para el estribo 2, pilares 4 y 3, donde se detalla el número de pilotes en cada zapata y la distribución de los mismos.

RESUMEN:

Descripción	Numero de Pilotes	Longitud del Pilote Útil	Nivel de plataforma	Nivel Fondo Cabezal
<i>Estribo 02</i>	21	17.50 m	2374.078	2371.378
<i>Pilar 04</i>	26	15.70 m	2365.978	2362.678
<i>Pilar 03</i>	26	20.50 m	2357.324	2353.524

Descripción	Nivel Fondo de Pilote/Perforación	Nivel de Concreto	Nivel de Armadura	Longitud de Perforación
<i>Estribo 02</i>	2353.900	2372.378	2373.703	20.178
<i>Pilar 04</i>	2347.000	2363.678	2365.378	18.978
<i>Pilar 03</i>	2333.000	2354.524	2356.224	24.324

Descripción	Altura no vaciada	Altura de Concreto	Vol. Teórico Concreto	Mixers
<i>Estribo 02</i>	1.700	18.478	32.7	4.7
<i>Pilar 04</i>	2.300	16.678	29.5	4.2
<i>Pilar 03</i>	2.800	21.524	38.0	5.4

7. TIEMPOS Y COSTOS DE LA CIMENTACION PROFUNDA

7.1 Tiempo estimado de llegada de pilotadora

El traslado de la Piloteadoras se realizara desde la ciudad de Lima, ya que estas se encuentran realizando el trabajo de perforación de pilotes en esta ciudad.

En el siguiente cuadro se puede observar una descripción rápida del tiempo estimado de transporte de material, en el cual podemos observar que el tiempo de transporte máximo sería de 14:00 horas, que corresponden a las dos perforadoras con pesos aproximados de 50 y 70 toneladas, por ende el traslado de esta maquinaria se rige según lo establecido en el Ministerio de Transportes MTC, Decreto Supremo N° 008-2008-MTC.

Como se puede observar en el cuadro el traslado de la máquina perforadora con todo su equipamiento tiene un tiempo de traslado de 05 días, tiempo que está planificado para dicha partida.

Fecha	Hora	Unidades	Tipo de transporte	Equipo a transportar	Peso aproximado	Origen	Destino
18/02/2013	14h00	1	Cama cuna	Soilmec SR60	50 ton	Punta Negra	Arequipa
19/02/2013	09h00	2	Cama Alta	Contenedores + equipos		Punta Negra	Arequipa
19/02/2013	08h00	4	Cama Alta	Equipos diversos		Cruce Próceres de la Independencia con Av. Tusilagos Este	Arequipa
19/02/2013	13h00	1	Cama Alta 15m	1 vara kelly 15m		Cruce Próceres de la Independencia con Av. Tusilagos Este	Arequipa
20/02/2013	13h00	1	Cama Alta 13m	1 Varas Kelly 13m		Cruce Próceres de la Independencia con Av. Tusilagos Este	Arequipa
20/02/2013	08h00	5	Cama Alta	Equipos diversos		Cruce Próceres de la Independencia con Av. Tusilagos Este	Arequipa
20/02/2013	14h00	1	Modular	Soilmec SR80	77 ton	Punta Negra	Arequipa
20/02/2013	14h00	1	Cama alta	Contenedores + equipos		Punta Negra	Arequipa
21/02/2013	08h00	4	Cama Alta	Equipos diversos		Cruce Próceres de la Independencia con Avenida Tusilagos Este	Arequipa

7.2 Costo de Perforación

El costo por perforación fue estimado respecto al tipo de terreno (estudio de sondeos en la zona de cimentación), la accesibilidad a la obra y a la experiencia de la empresa especialista en este tipo de estructura:

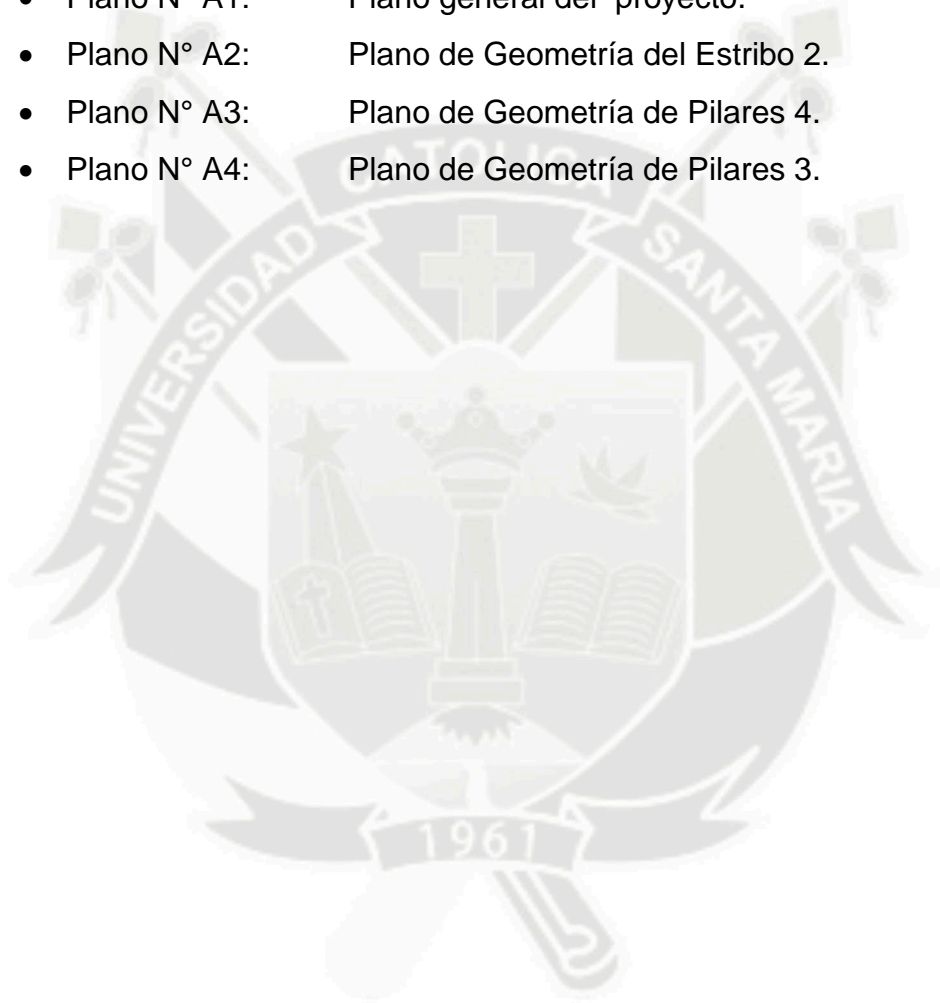
Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio (\$/.)	Parcial (\$/.)
1	Movilización y desmovilización de equipos de perforación de pilotes, y todos los accesorios e materiales necesarios a la ejecución de los trabajos:				
1.1	Equipos de perforación de pilote	Und.	2	40,000.00	80,000.00
1.2	Contenedores almacén y escritorio	Glb	3	25,000.00	75,000.00
1.3	Herramientas de perforación y accesorios	Glb	3	40,000.00	120,000.00
2	Traslado entre tajos, cuando sea necesario el desmontaje, transporte y posterior montaje de los equipos, herramientas y accesorios de perforación:				
2.1	Equipos de perforación de pilote	Uds.	2	15,000.00	30,000.00
2.2	Grúa de apoyo para colocación de armadura y vaciado del pilote	Uds.	3	5,000.00	15,000.00
2.3	Contenedores almacén y escritorio	Uds.	3	6,000.00	18,000.00
2.4	Herramientas de perforación y accesorios	Uds.	3	6,000.00	18,000.00
3	Ejecución de pilotes de fundación, perforados en terreno natural, con recurso a tubo molde recuperable hasta la profundidad necesaria, incluso operación de introducción de armadura y hormigonado:				
3.1	Pilote Ø1500mm	ml	1164	600.00	698,400.00

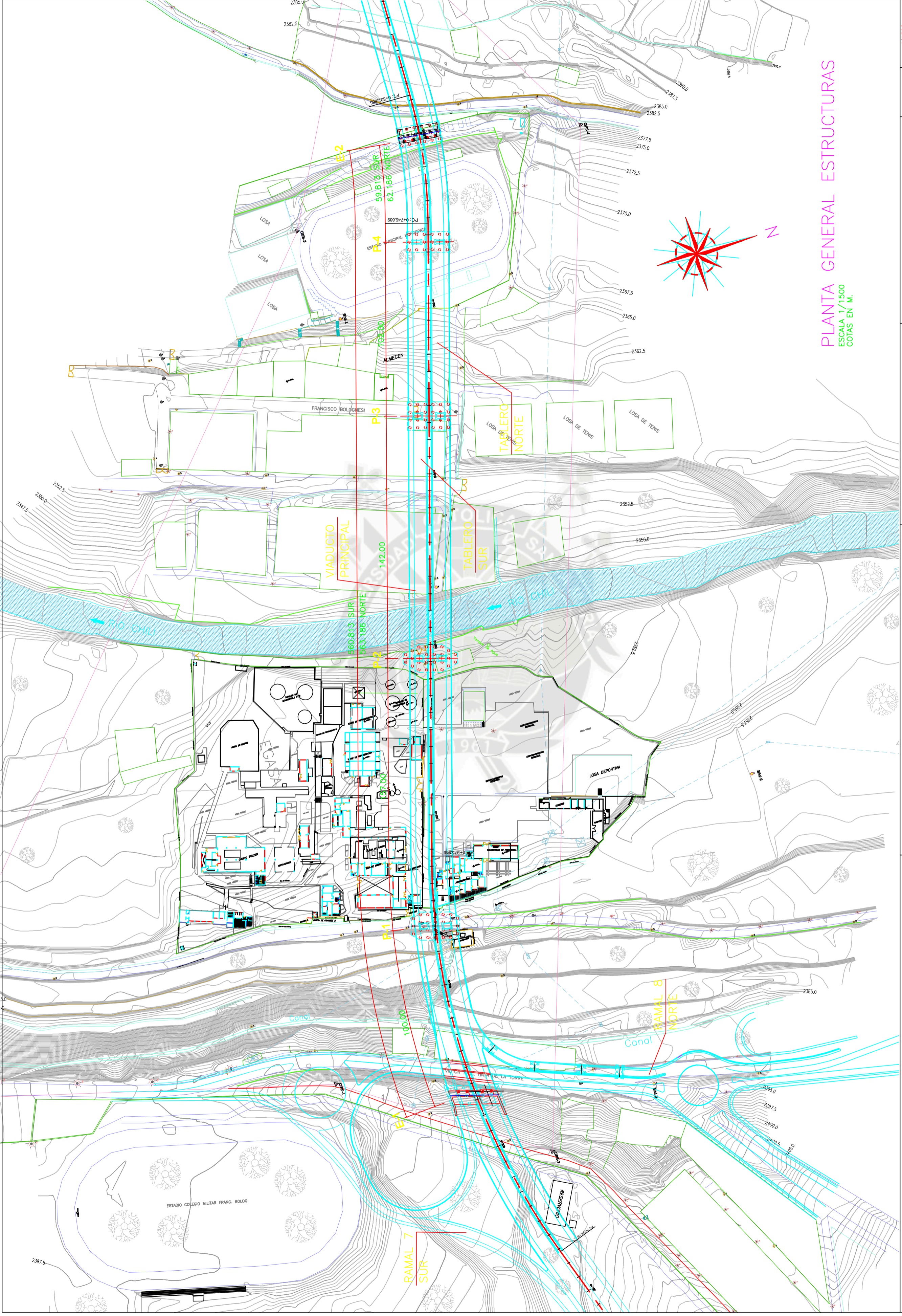
Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio (\$/.)	Parcial (\$/.)
4	Ejecución de pruebas de carga dinámicas en pilotes de fundación, incluyendo instrumentación del pilote de prueba, adquisición de datos y posterior realización de informe por técnico debidamente acreditado (incluye grúa de apoyo, operador y pilón de prueba)	Uds.	2	50,000.00	100,000.00
5	Ejecución de pruebas de integridad Cross-Hole				
5.1	Ejecución del ensayo sónico Cross-Hole	Uds.	17	900.00	15,300.00
7	Empleo de herramienta especial de corte – Carotier - para formaciones rocosas	Hr	1500	600.00	900,000.00
				TOTAL (\$)	2,069,100.00
				TOTAL (S/.)	5,381,220.00

Cuadro de precios estimados en la cimentación profunda del Puente Chilina.

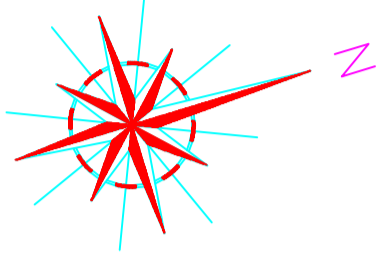
8. PLANOS

- Plano N° A1: Plano general del proyecto.
- Plano N° A2: Plano de Geometría del Estribo 2.
- Plano N° A3: Plano de Geometría de Pilares 4.
- Plano N° A4: Plano de Geometría de Pilares 3.



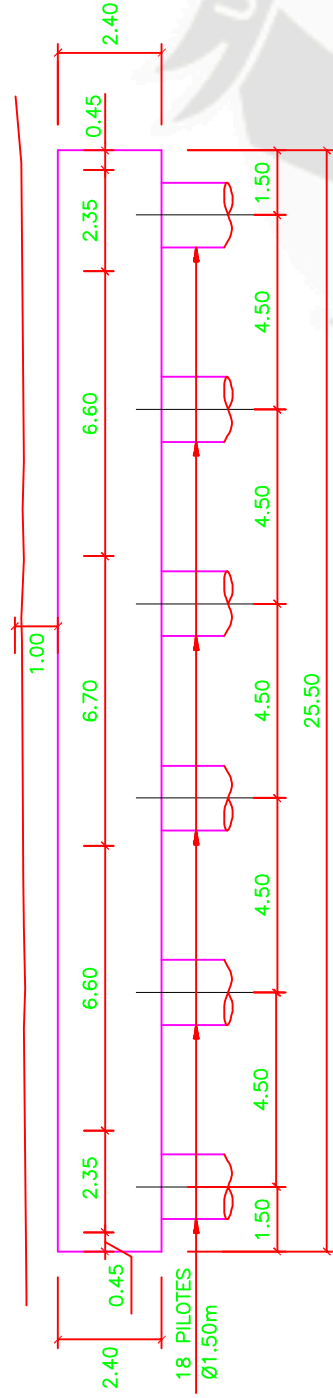


PLANTA GENERAL ESTRUCTURAS
 ESCALA 1/1500
 COTAS EN M.



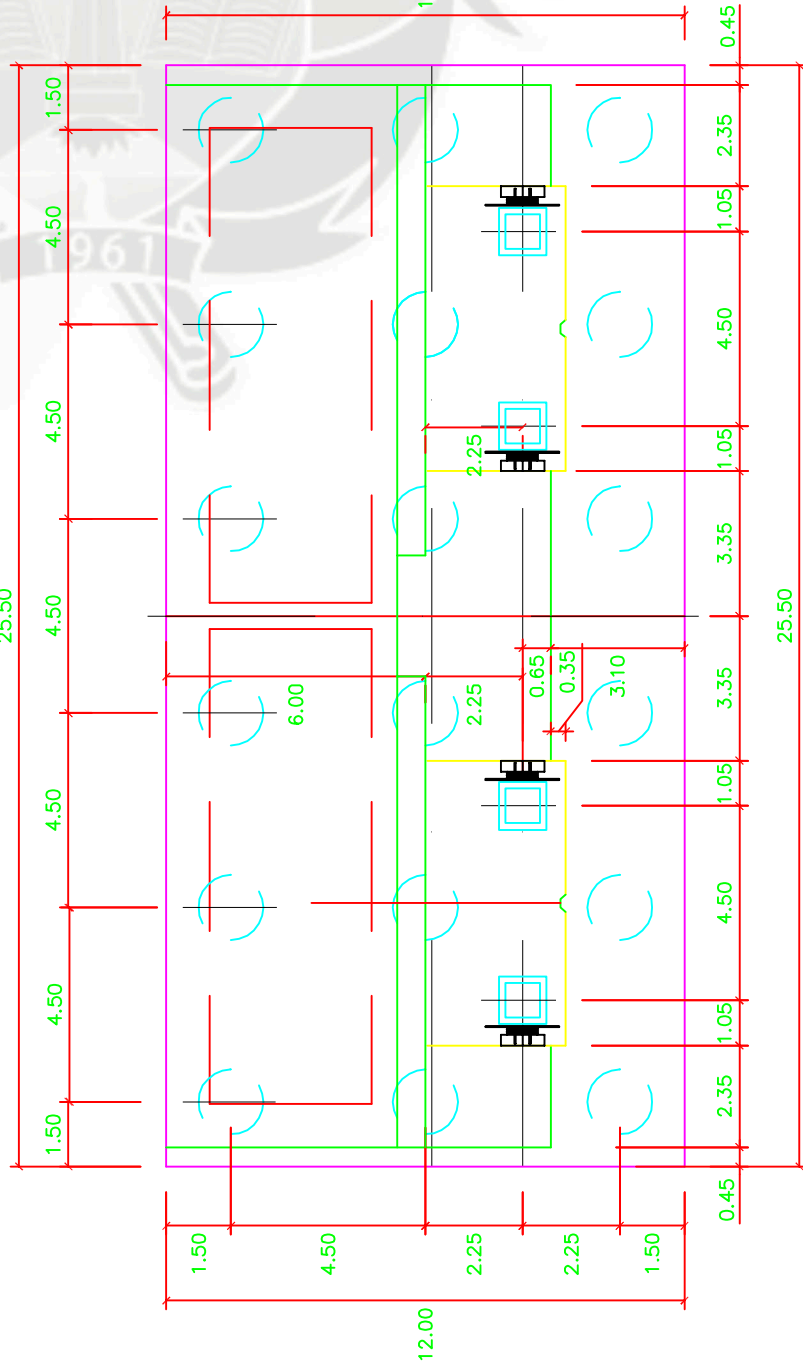
CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA CORSAN CORIAM CONSTRUCCION S.A.C INCOT S.A.C CONTRATISTAS GENERALES METRIC ENGINEERING GROUP S.A.C.		Tema: Gestión de Tiempo, Comunicación y Riesgos, en la construcción de la Cimentación Profunda; Piloteo del Estribo 2, Pilares 4 y Pilares 3 del Puente Chilina Arequipa. Aplicando los Aspectos de la Ingeniería de Estructuras de proyectos difundidos por el Project Management Institute.	Planos: PLANTA GENERAL ESTRUCTURAS.	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA Facultad de Arquitectura, Ingeniería Civil y del Ambiente P.P. de Ingeniería Civil Tesis: Bach. Freddy Velazco Chavez	ESCALA: 1/1500
				MARZO 2013	FECHA: A.1

ESTRIBO 2:



VISTA FRONTAL

COTAS EN M.

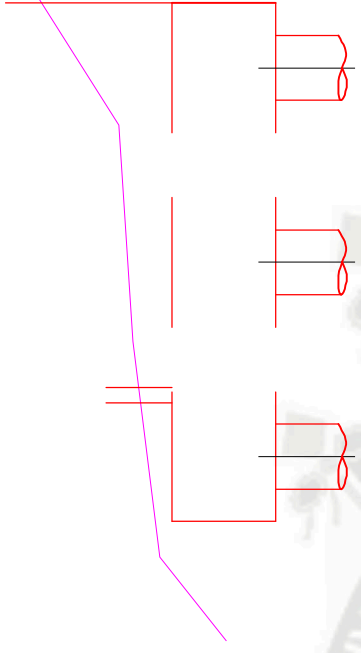


PLANTA

COTAS EN M.

ALZADO LONGITUDINAL

COTAS EN M.



CUADRO PILOTES ESTRIBO 2

	E2
RPL	2389.921
NFC	2371.378
NFP	2353.9
LP	17.5

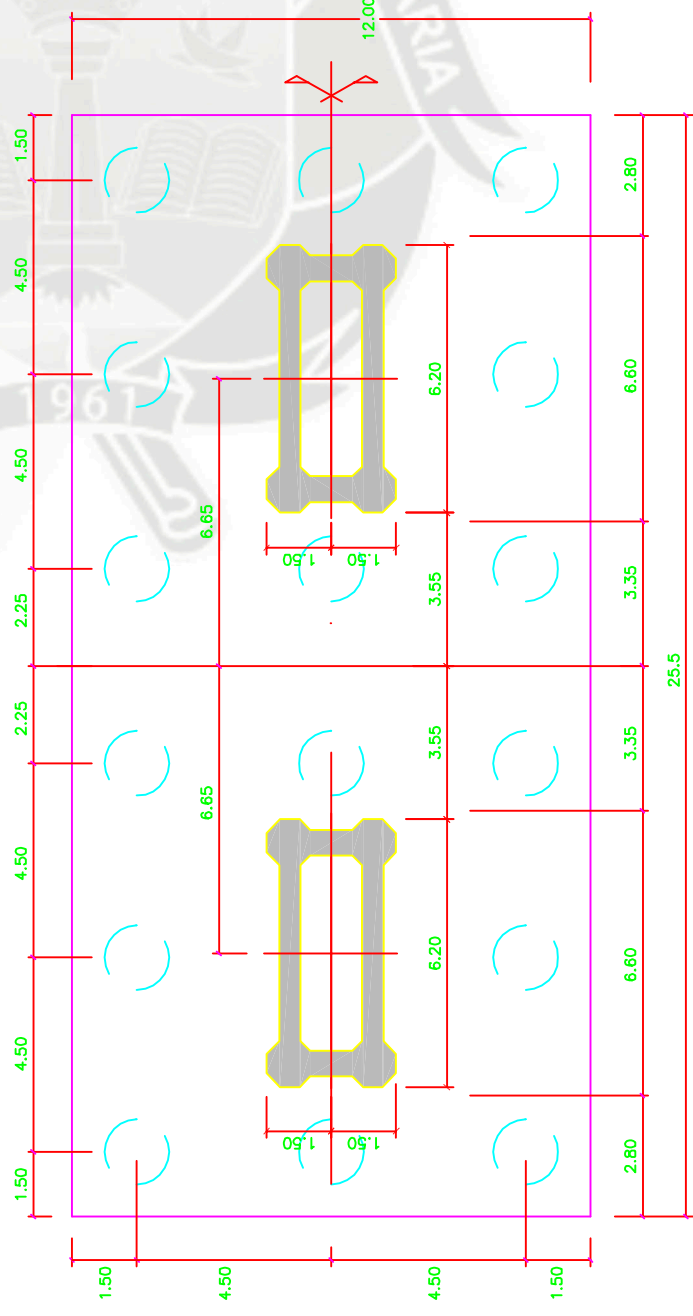
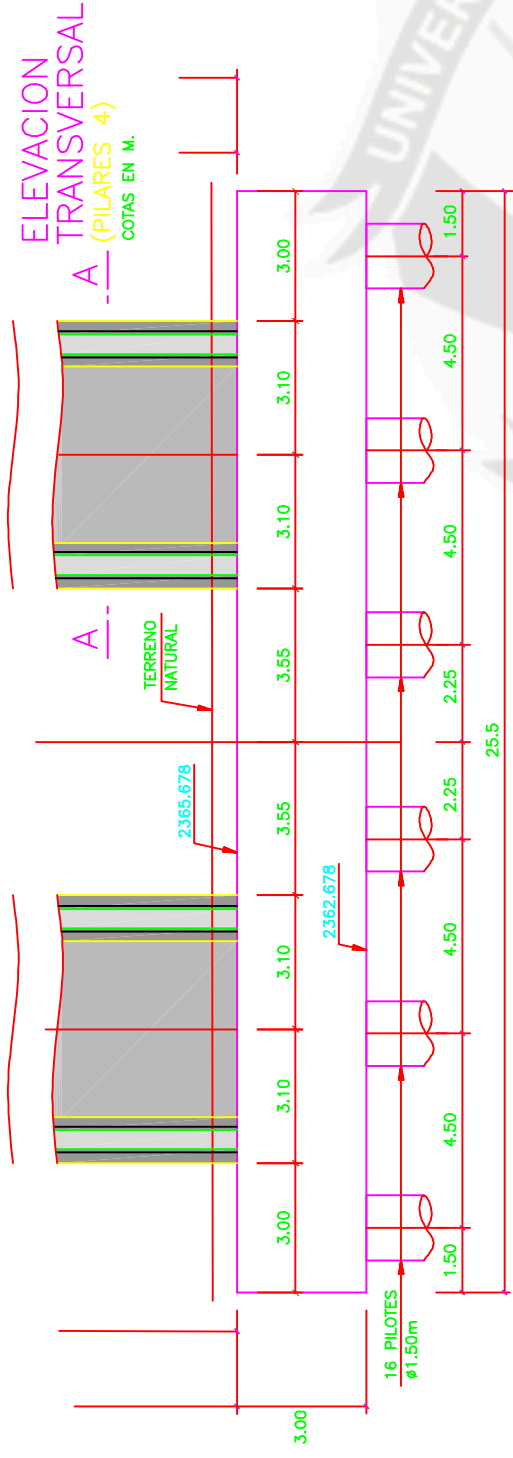
ESTADO LIMITE SERVICIO	COMPRESION (KN)	TENSION (KN)
RESISTENCIA	6469	0
EVENTO EXTREMO (S)	8738	0
	13004	7865

LA LONGITUD ESTIMADA DE PILOTES ES DE 17.5 M CARGAS EN CABEZA DE PILOTES.

RPL: RASANTE EN EJE DE TABLERO.
 NFC: NIVEL DE FONDO DEL CABEZAL.
 NFP: NIVEL DE FONDO DE PILOTES.
 LP: LONGITUD DE PILOTES.

NOTA:
 LOS PILOTES SE VACIARAN AL MENOS HASTA EL NIVEL DE 1M SOBRE EL NFC.
 EL DESCABEZADO DE LOS PILOTES SE REALIZARA HASTA UN NIVEL DE 75 MM. POR ENCIMA DE NFC PARA DEJAR AL MENOS 75MM. DE PILOTE EMBEBIDOS EN EL CABEZAL.

PILARES 4:



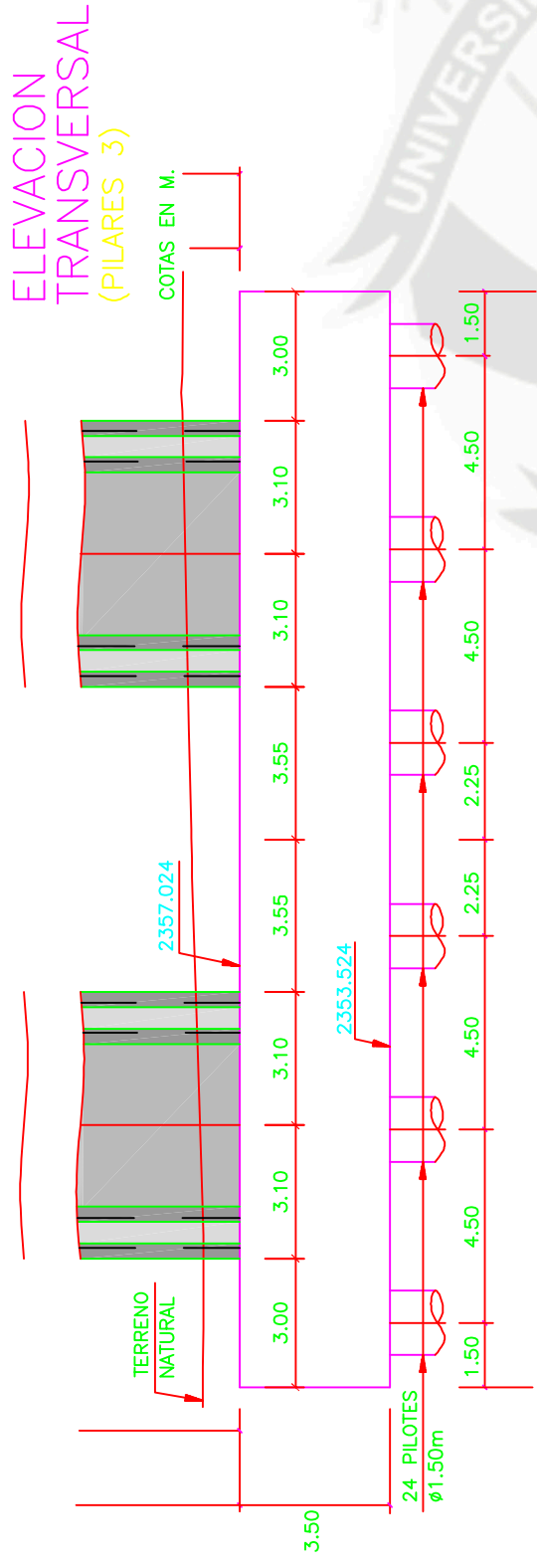
	P4
RPL	2391.415
NFC	2362.678
NFP	2347
LP	15.7

RPL: RASANTE EN EJE DE TABLERO.
 NFC: NIVEL DE FONDO DEL CABEZAL.
 NFP: NIVEL DE FONDO DE PILOTES.
 LP: LONGITUD DE PILOTES.

NOTA:

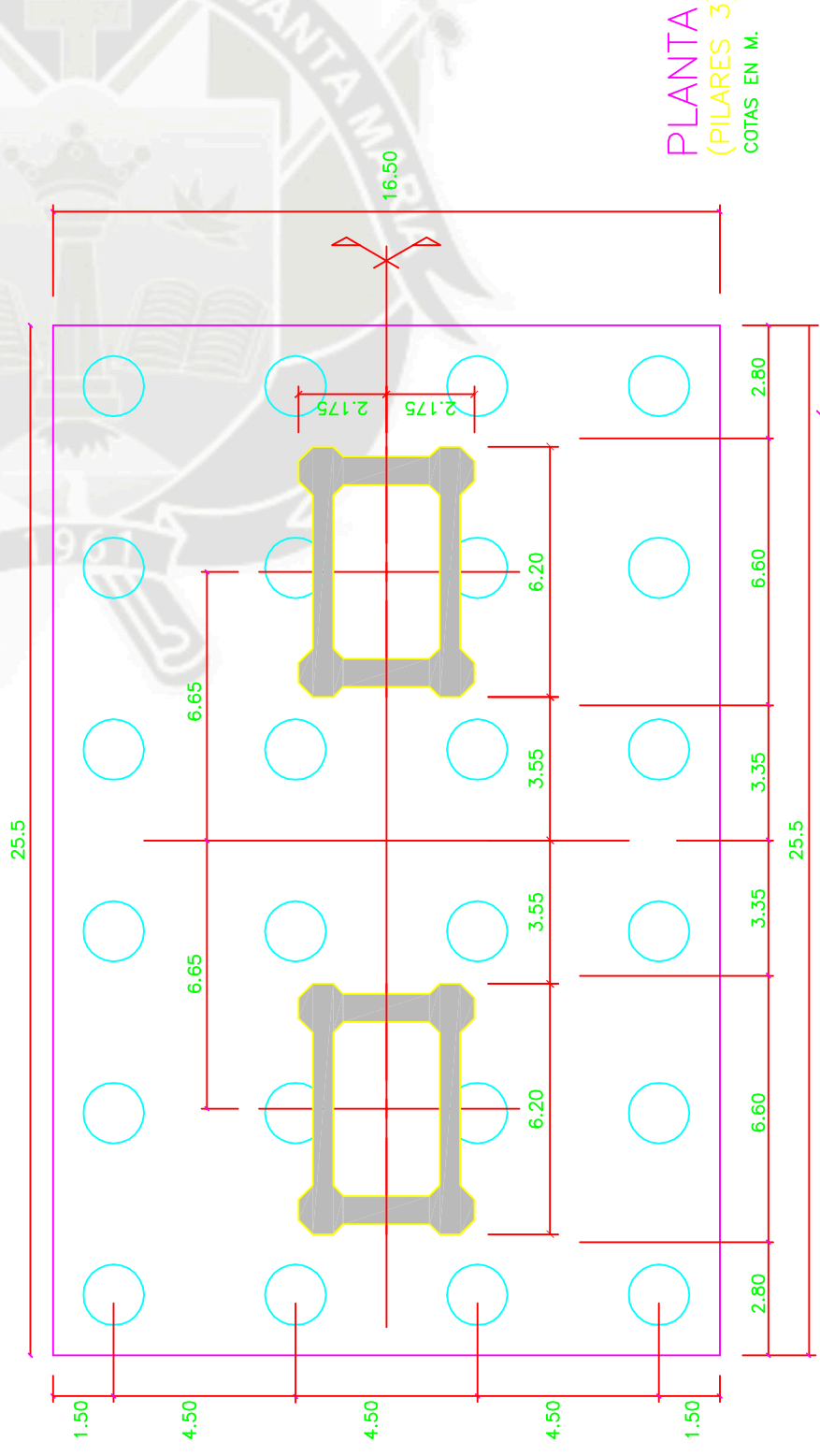
LOS PILOTES SE VACIARAN AL MENOS HASTA EL NIVEL DE 1M SOBRE EL NFC.
 EL DESCABEZADO DE LOS PILOTES SE REALIZARA HASTA UN NIVEL DE 75 MM. POR ENCIMA DE NFC PARA DEJAR AL MENOS 75MM. DE PILOTE EMBEBIDOS EN EL CABEZAL.

PILARES 3:



	P3
RPL	2393.911
NFC	2353.524
NFP	2333
LP	20.5

RPL: RASANTE EN EJE DE TABLERO.
 NFC: NIVEL DE FONDO DEL CABEZAL.
 NFP: NIVEL DE FONDO DE PILOTES.
 LP: LONGITUD DE PILOTES.



PLANTA
(PILARES 3)
COTAS EN M.

NOTA:
 LOS PILOTES SE VACIARAN AL MENOS HASTA EL NIVEL DE 1M SOBRE EL NFC.
 EL DESCABEZADO DE LOS PILOTES SE REALIZARA HASTA UN NIVEL DE 75 MM. POR ENCIMA DE NFC PARA DEJAR AL MENOS 75MM. DE PILOTE EMBEBIDOS EN EL CABEZAL.



Ubicación de sondeos para el estudio de suelos: Estratigrafía

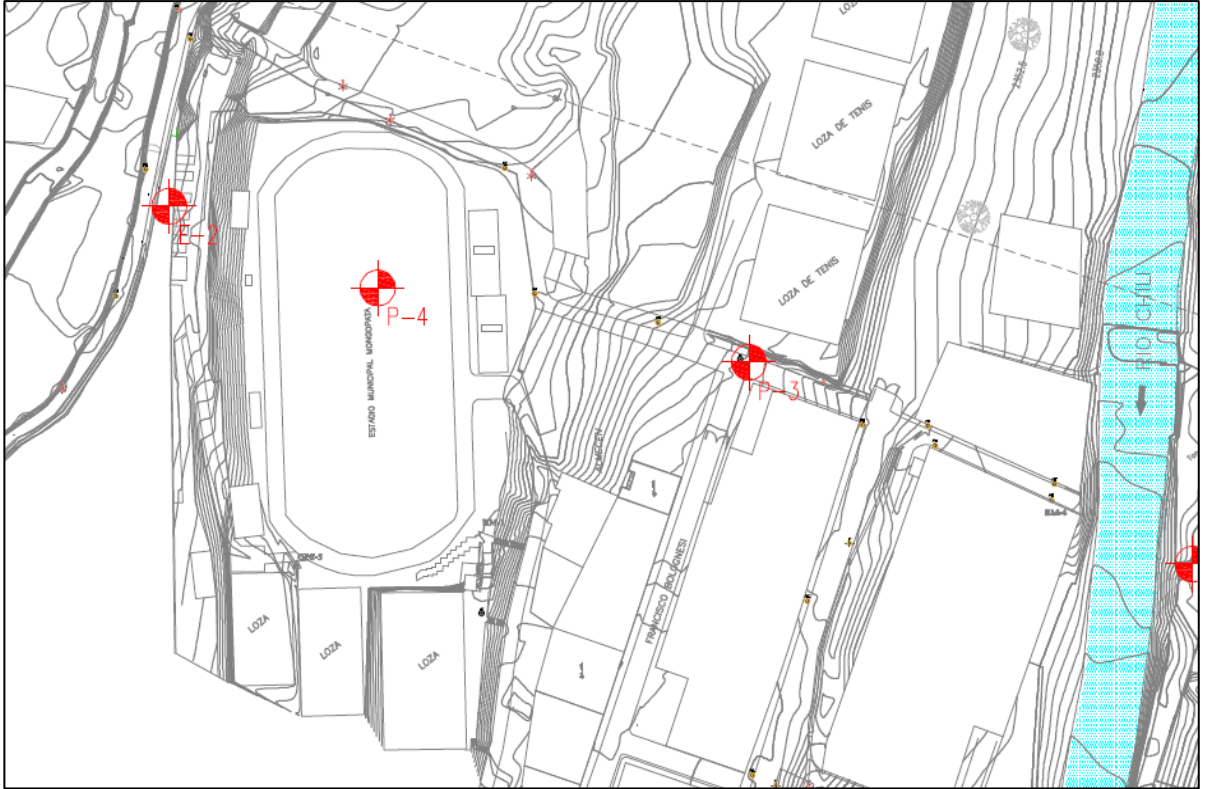


Figura A-9, Ubicación de sondeos para el estudio de suelos.

Los puntos ubicados en el plano fueron los escogidos para la realización de los sondeos, ensayos que se realizaron para conocer la estratigrafía de las zonas de cimentación tanto para el Estribo 2, Pilares 3 y Pilares 4, estos puntos fueron colocados al medio de la futura excavación para los pilotes de cada cimentación antes mencionada.

Se presenta a continuación los resultados de los sondeos:



Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
P-3
Hoja 1 de 3

Proyecto N°: 12038

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 39.80 m
Perforado por: W. ARROYO	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,160.4 E: 229,145.53	Cota: 2,359.60 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW /HQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa			
2,359.60	0						(0.00 - 0.65 m): Grava arenosa; grava gruesa, subredondeados de T _{max} =2 1/2" y T _{prom} =1 1/2", mal graduada, arena fina, medianamente densa, ligeramente húmedo. Plomo claro ligeramente parduzco. Bolones subredondeados aislados de T _{max} =6". (GP).
2,357.60	2	CONO 1	70 (0)				(0.65 - 1.00 m): Arena limosa, gravosa, medianamente densa. (SM). (1.00 - 2.60 m): Grava arenosa con muy poco contenido de finos, gruesa, subangular a subredondeada de T _{max} =3" y T _{prom} =1 1/4", mal graduada, finos de plasticidad media, muy densa a densa, húmeda, marrón claro. presenta bolones de 3 1/4" a 5", principalmente hacia la base del estrato, donde su participación es con un 40% (aprox.). Lentes de limo ligeramente arcilloso, de plasticidad media, muy compacto a duro en partículas subangulares aisladas de T _{max} =3/4". Igualmente otro estrato de grava arenosa de 1.49 a 2.20. (GP).
2,355.60	4						(2.60 - 4.30 m): Zona de bolones y bloques con tamaños de hasta 11" y 25" respectivamente, sumando ambos aproximadamente el 79% del estrato. Con escasa participación porcentual de gravas y matriz, los fragmentos de roca (testigos), son andesíticos, gris ligeramente oscuros, duros, frescos, ligeramente meteorizados. (GP).
2,353.60	6	CONO 2	70 (3)				
2,351.60	8	CONO 3	70 (5)				
2,349.60	10	CONO 4	70 (2)				(4.30 - 13.00): Zona de bolones (hasta de 12") y bloques (hasta de 16"); con grava arenosa, grava gruesa, subredondeadas a subangulares de T _{max} =3" y T _{prom} =2", mal graduada, arena fina, muy densa, con alto porcentaje de bolones (el 92% del 100% que conforman con los bloques). (GP).
2,347.60	12	CONO 5	70(3.5)				
2,345.60	14	CONO 6	70 (2)				
		CONO 7	70(10)				
		CONO 8	70 (7)				
		CONO 9	70 (9)				(13.00 - 15.70): Hay mayor contenido de arena. (SP).
2,343.60	16	CONO 10	70 (9)				
		SPT 1	70(32)				

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 39.80 m
Perforado por: W. ARROYO	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,160.4 E: 229,145.53	Cota: 2,359.60 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW /HQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa			
2,343.60	16	SPT 2	70 (5)	MR-01 52.73		(4.30 - 13.00): Zona de bolones (hasta de 12") y bloques (hasta de 16"); con grava arenosa, grava gruesa, subredondeadas a subangulares de T _{max} =3" y T _{prom} =2", mal graduada, arena fina, muy densa, con alto porcentaje de bolones (el 92% del 100% que conforman con los bloques). (GP).	
2,341.60	18			MR-02 59.05		(18.80 - 19.50 m): Sin recuperación.	
2,339.60	20	CONO 11	70 (3)			(19.50 - 21.80 m): Grava arenosa ligeramente limosa, grava gruesa, subangulares de T _{max} =3" y T _{prom} =1 1/2", mal graduada, arena fina, finos no plasticos, saturada, plomo a marrón claro. (GP-GM).	
2,337.60	22	CONO 12	70 (4.5)			(21.80 - 23.00 m): Zona de bloques y bolones, con gravas subangulares a angulares de T _{max} =2 1/4" y T _{prom} =1 1/2", bolón de hasta 12" y bloques de hasta 15", arena fina, ligeramente limosa, muy densa, saturada. (GP-GM).	
2,335.60	24	CONO 13	70 (3.5)			(23.00 - 24.80 m): Grava limosa ligeramente arenosa; grava gruesa, partículas de forma subangular a subredondeada de T _{max} =2 1/5" y T _{prom} =1" y bolones de hasta 5". (GP-GM).	
2,333.60	26	CONO 14	70 (3)			(24.80 - 25.40 m): Zona de bolones (70%) con gravas finas a gruesas de T _{max} =1". (GP-GM).	
2,331.60	28	CONO 15	70 (14)			(25.40 - 26.80 m): Arena muy densa con grava fina. (SP).	
2,329.60	30	CONO 16	70 (10)			(26.80 - 27.30 m): Bolones grandes englobados en matriz de grava arenosa. (GP).	
2,327.60	32	CONO 17	70 (8)			(27.30 - 30.70 m): Grava arenosa ligeramente limosa, grava gruesa, partículas de forma subangular de T _{max} =1 1/4" y T _{prom} =3/4", arena fina, finos no plasticos, bolones de T _{max} =6 1/2". (GP-GM).	
		CONO 18	70 (9)			(30.70 - 33.30 m): Arena muy densa con grava fina. (SP).	
		CONO 19	70 (5)				

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
R: Rechazo N>70 golpes



Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
P-3
Hoja 3 de 3

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 39.80 m
Perforado por: W. ARROYO	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,160.4 E: 229,145.53	Cota: 2,359.60 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW /HQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa			
2,327.60	32	CONO 20	70(12)				
2,325.60	34	CONO 21	70(14)	MR-03 45.45			(33.30 - 34.12 m): Grava ligeramente arenosa con finos; grava gruesa, subangulares a subredondeadas, con arena fina, finos no plásticos, bolones de $T_{max}=5 \frac{1}{2}$ " (GP).
							(34.12 - 35.50 m): Bloque de andesita rosada. (FRAGMENTO GRANDE DE ROCA).
2,323.60	36	CONO 22	70(12)				(35.50 - 38.00 m): Grava limosa ligeramente arenosa; grava gruesa subangulares a angulares de $T_{max}=2 \frac{1}{2}$ " y $T_{prom}=1 \frac{1}{2}$ ", mal graduada, finos no plásticos, arena fina, con bolones de 4" a $5 \frac{1}{2}$ ", saturada. (GP-GM).
2,321.60	38	CONO 23	70(7)				(38.00 - 39.80 m): Grava ligeramente areno-limosa; grava gruesa, subangular a subredondeada, arena fina con bolones de $4 \frac{1}{2}$ ", saturada, marrón claro; hacia el estrato, se tiene una zona de bolones (50%) con gravas subangulares de $T_{max}=1 \frac{1}{2}$ " y $T_{prom}=1$ ", arena fina, saturada. (GP-GM).
2,319.60	40	CONO 24	70(6)				FIN DE LA PERFORACIÓN
		CONO 25	70(12)				Nota : Se trató de continuar con la perforación hasta los 41.00 m. solicitados, no pudiéndose debido a una presión lateral muy grande.
2,317.60	42	CONO 26	70(10)				
2,315.60	44						
2,313.60	46						
2,311.60	48						

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes

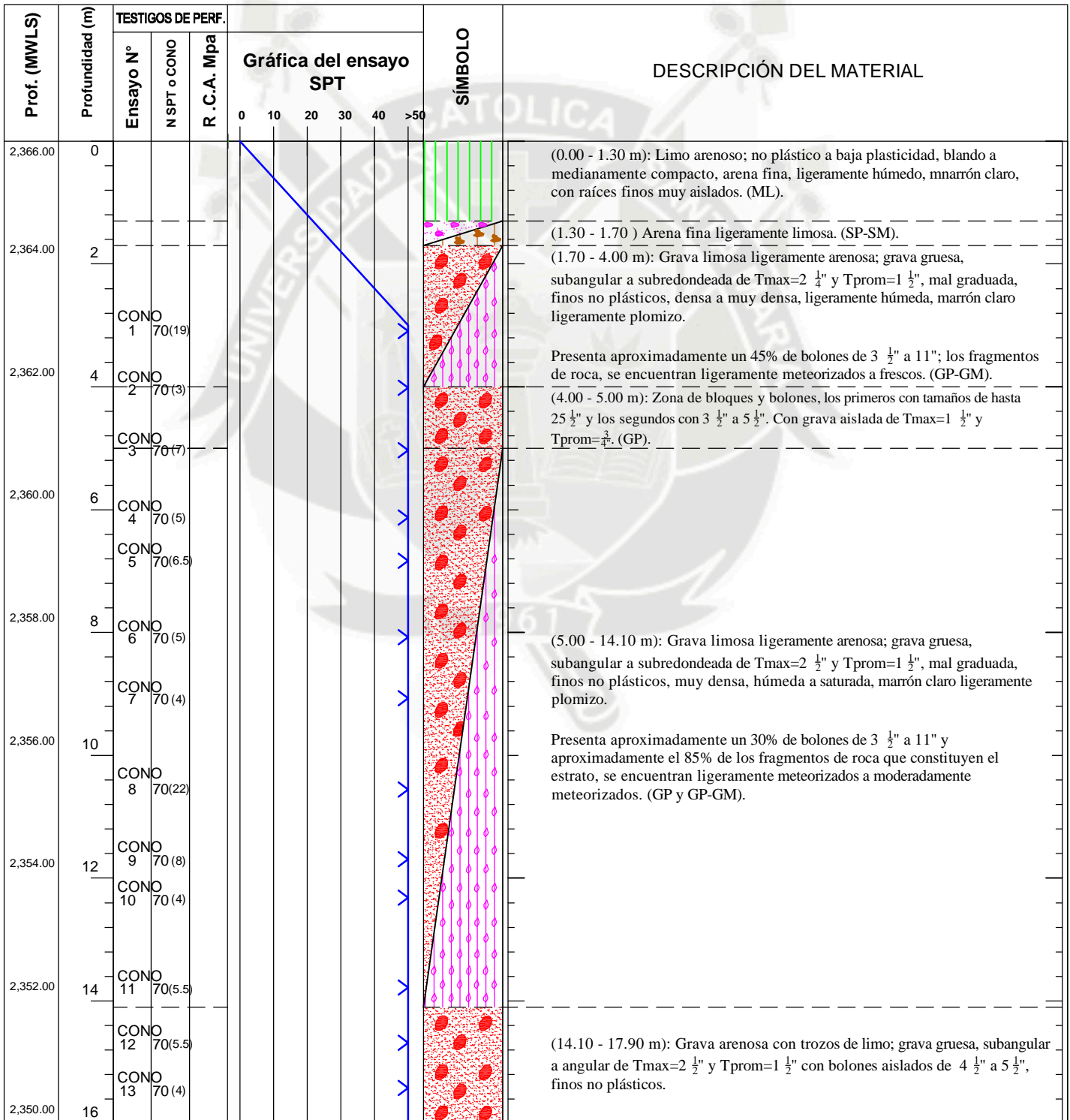


Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
 P-4
 Hoja 1 de 4

Proyecto N°: 12038

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 53.50 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,184.236 E: 229,043.898	Cota: 2,366.00 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:



SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes

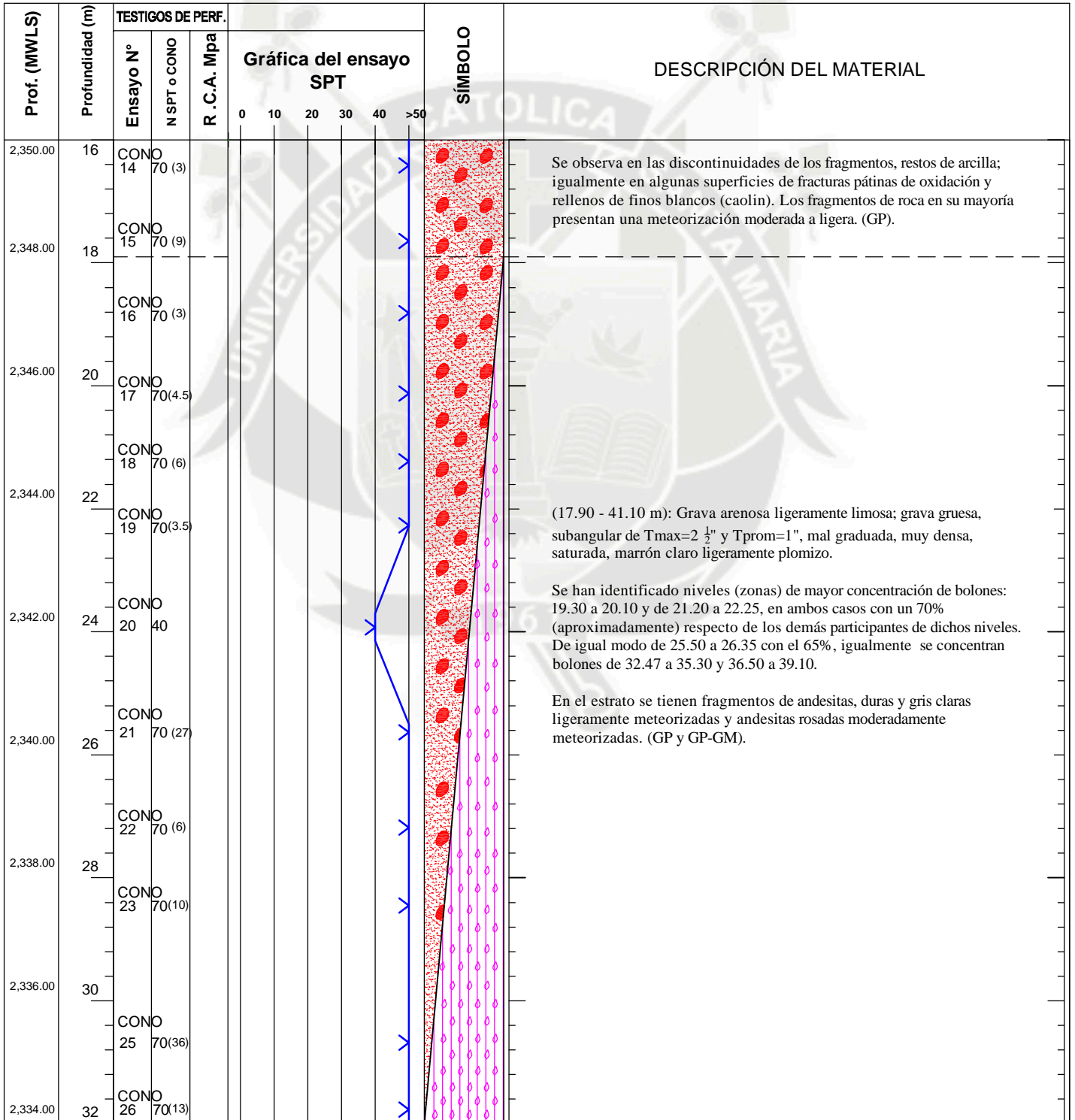


Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
 P-4
 Hoja 2 de 4

Proyecto N°: 12038

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 53.50 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,184.236 E: 229,043.898	Cota: 2,366.00 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizantal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:



SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

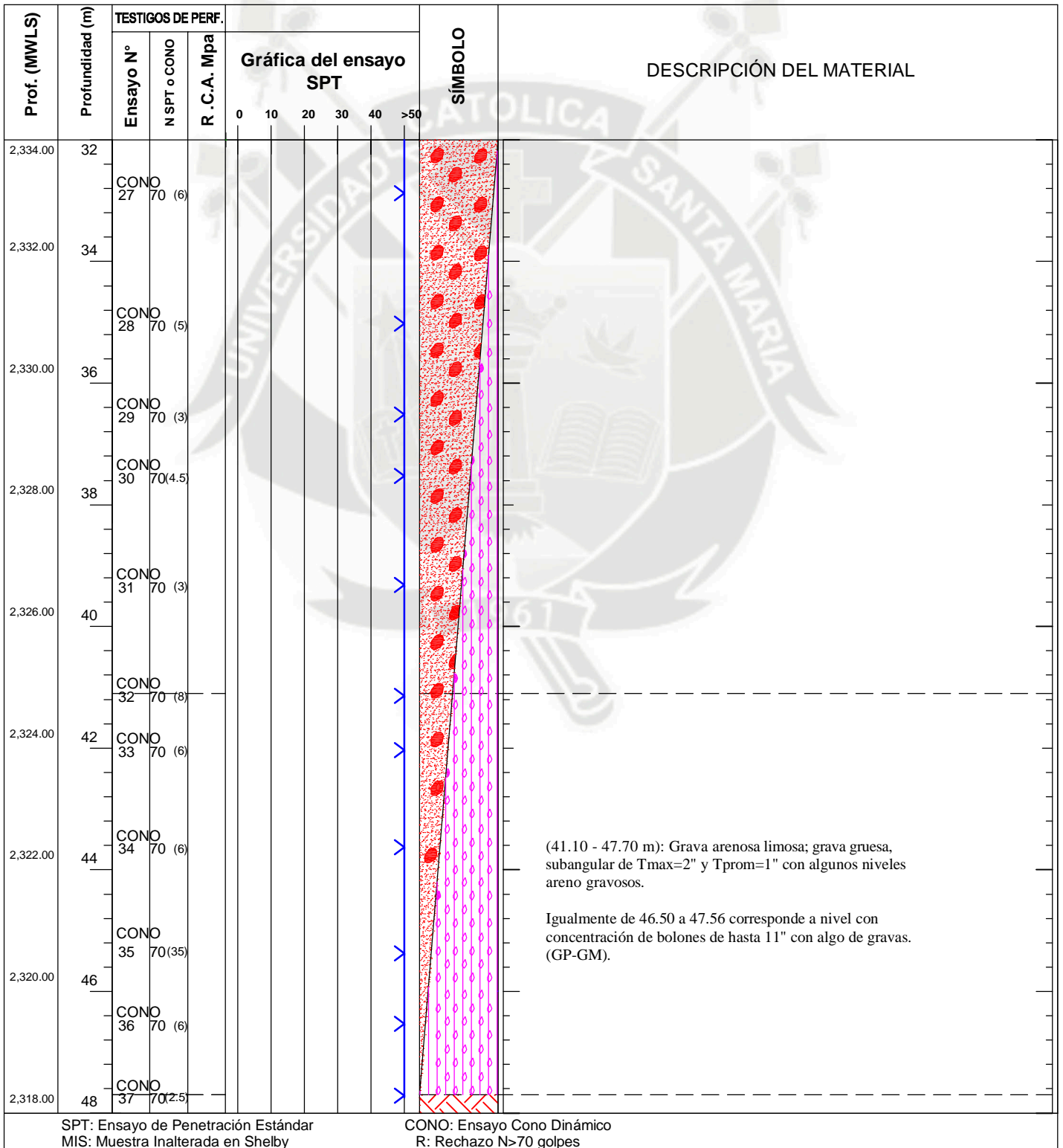
CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes



Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
P-4
Hoja 3 de 4

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 53.50 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,184.236 E: 229,043.898	Cota: 2,366.00 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

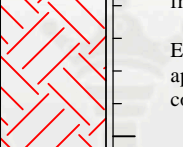




Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
P-4
Hoja 4 de 4

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 53.50 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,184.236 E: 229,043.898	Cota: 2,366.00 m	
Máquina de Perforación: RODIO	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT						SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa	0	10	20	30	40	>50		
2,318.00	48			MR-01 29.27								 <p>(47.70 - 53.50 m): Brecha volcánica; plomo claro, moderadamente dura a dura, masiva a levemente fracturada, fresca a ligeramente meteorizada.</p> <p>En algunos tramos se observa (en caja portatestigo) aparentemente un mayor grado de fracturamiento, ello corresponde a fracturamientos mecánicos. (ROCA).</p>
2,316.00	50			MR-02 36.92								
2,314.00	52			MR-03 7.50								
				MR-04 60.33								
2,312.00	54										FIN DE LA PERFORACIÓN	
2,310.00	56											
2,308.00	58											
2,306.00	60											
2,304.00	62											
2,302.00	64											

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes

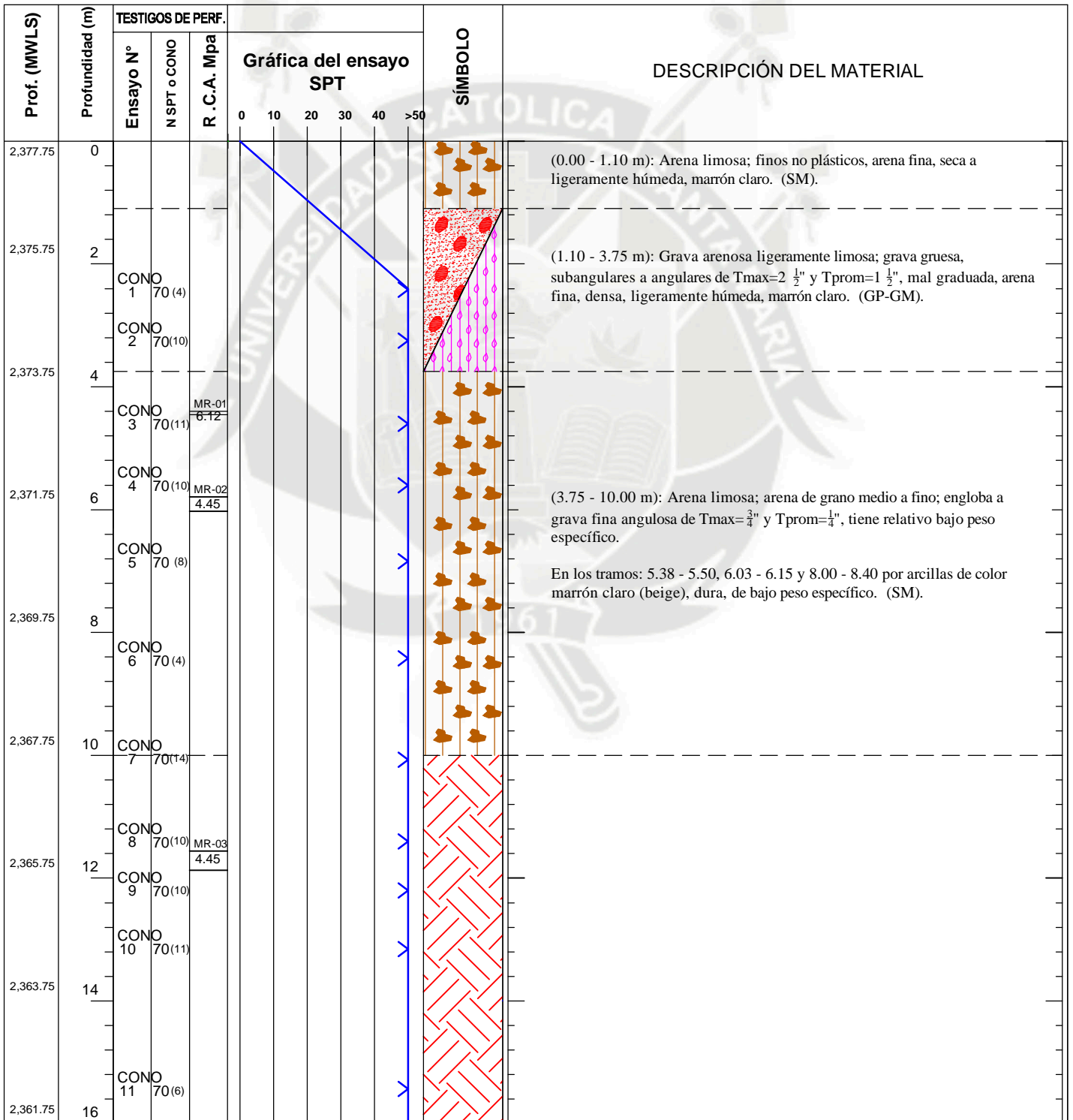


Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
 E-2
 Hoja 1 de 3

Proyecto N°: 12038

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 40.00 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,189.14 E: 228,979.53	Cota: 2,377.75 m	
Máquina de Perforación: TONE	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:



SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes



Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
 E-2
 Hoja 2 de 3

Proyecto N°: 12038

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 40.00 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,189.14 E: 228,979.53	Cota: 2,377.75 m	
Máquina de Perforación: TONE	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa			
2,361.75	16	CONO 12	70 (7)				
2,359.75	18	CONO 13	70 (8)	MR-04 4.86			
		CONO 14	70 (7)				
2,357.75	20	CONO 15	70 (8)				
2,355.75	22	CONO 16	70 (3)	MR-05 5.81			(10.00 - 29.05 m): Brecha andesítica; constituida por pequeños clastos de roca andesítica gris clara, englobados en una matriz arenosa; moderadamente dura, gris parduzco. (ROCA).
		CONO 17	70 (8)				
2,353.75	24	CONO 18	70 (5)				
		CONO 19	70 (4)				
2,351.75	26	CONO 20	70 (4)				
2,349.75	28	CONO 21	70 (13)				
		CONO 22	70 (1)				
2,347.75	30	CONO 23	70 (2)				
2,345.75	32						

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes



Proyecto: PUENTE CHILINA
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCTOR PUENTE CHILINA
Ubicación: AREQUIPA

SONDEO:
 E-2
 Hoja 3 de 3

Periodo de Perforación: Julio 2012	Método de Perforación: ROTATIVO WIRELINE	Profundidad Perforada: 40.00 m
Perforado por: A. QUILCA	Registrado por: F. ANDIA	Revisado por: J. GALVEZ
Coordenadas: N: 8'187,189.14 E: 228,979.53	Cota: 2,377.75 m	
Máquina de Perforación: TONE	Líneas de Perforación: HQ CON CASING HW / HQ Y NQ	Inclinación c/Horizontal: 90 Grados
Complemento del Sondeo: Ejecución de ensayos SPT, Cono Dinámico.		Lámina:

Prof. (MWLS)	Profundidad (m)	TESTIGOS DE PERF.			Gráfica del ensayo SPT	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		Ensayo N°	N SPT o CONO	R. C.A. Mpa			
2,345.75	32	CONO 24	70 (1)		0 10 20 30 40 >50		
2,343.75	34						(29.05 - 40.00 m): Andesita gris clara, dura, con tramos pequeños de andesitas gris oscuro y con porosidades zonificadas por alteración de minerales.
2,341.75	36						De 29.05 a 31.30: la roca se encuentra fresca a ligeramente meteorizada, fracturada a levemente fracturada aisladamente, se registra un tramo muy fracturado (30.75 a 31.55), RQD=30 (mala) a 58 (regular) y 100 (excelente).
2,339.75	38						De 31.30 a 35.45: la roca está ligeramente meteorizada, fracturada a levemente fracturada. En este tramo se ha registrado en varios puntos (corridas) pérdidas del agua de retorno. RQD=36 (muy mala) ésta es hacia el tope, de 32.35 a 32.85 RQD=100 (excelente).
2,337.75	40						De 35.45 a 40.00: muy fracturada, ligeramente meteorizada. Igual en este tramo se perdió en algunas corridas el agua de retorno. Se registra en varias discontinuidades rellenos de material fino. (ROCA).
							FIN DE LA PERFORACIÓN
2,335.75	42						
2,333.75	44						
2,331.75	46						
2,329.75	48						

SPT: Ensayo de Penetración Estándar
 MIS: Muestra Inalterada en Shelby

CONO: Ensayo Cono Dinámico
 R: Rechazo N>70 golpes

“GESTIÓN DE TIEMPO, COMUNICACIÓN Y RIESGOS, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PROFUNDA;
PILOTAJE DEL ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3 DEL PUENTE CHILINA – AREQUIPA, APLICANDO LOS
FUNDAMENTOS DE LA GUÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DIFUNDIDOS POR EL PROJECT MANAGEMENT
INSTITUTE”

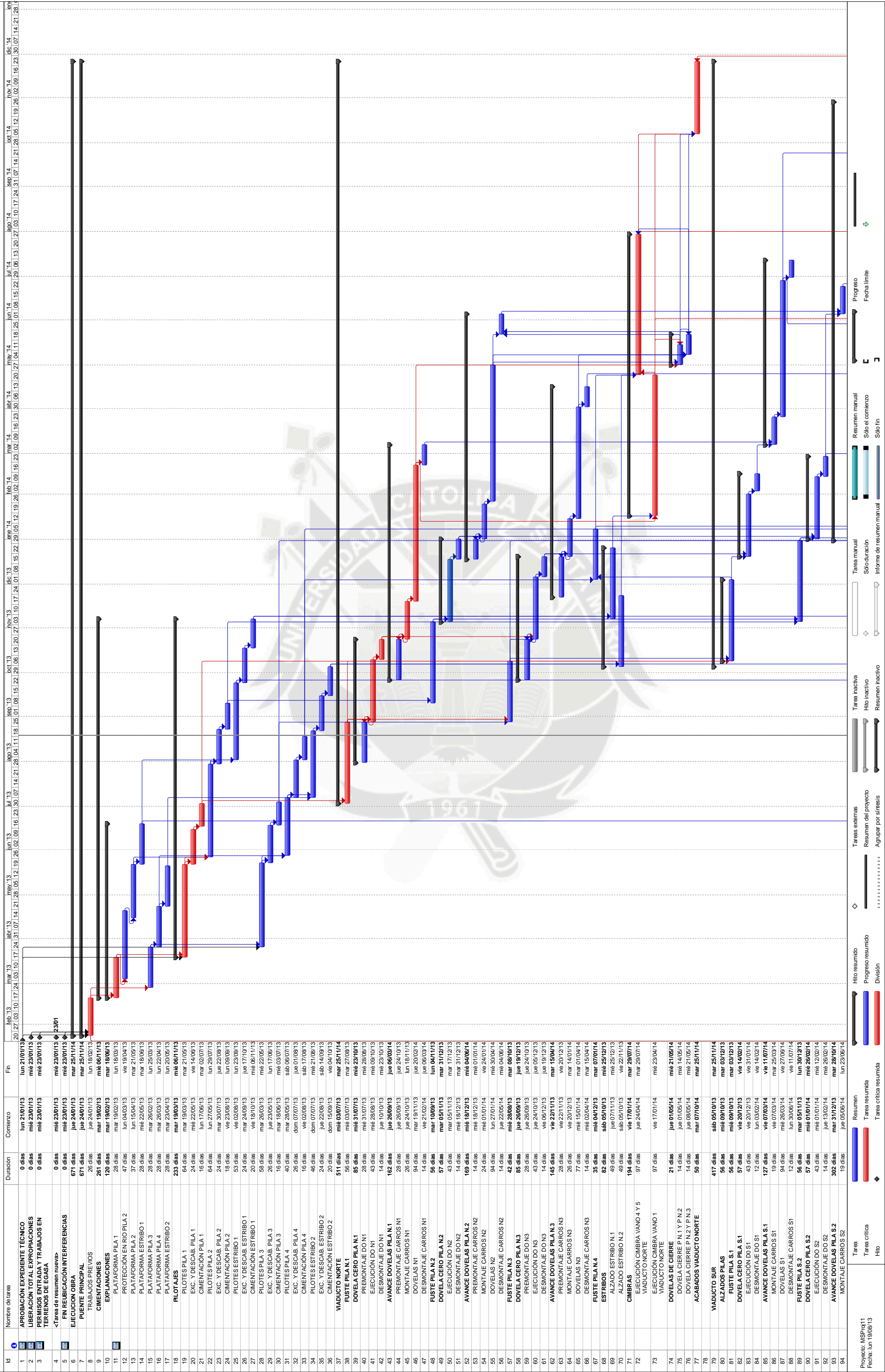


ANEXO II

CRONOGRAMA DEL PUENTE CHILINA

CRONOGRAMA ACELERACIÓN PUENTE CHILINA

ENERO 2013

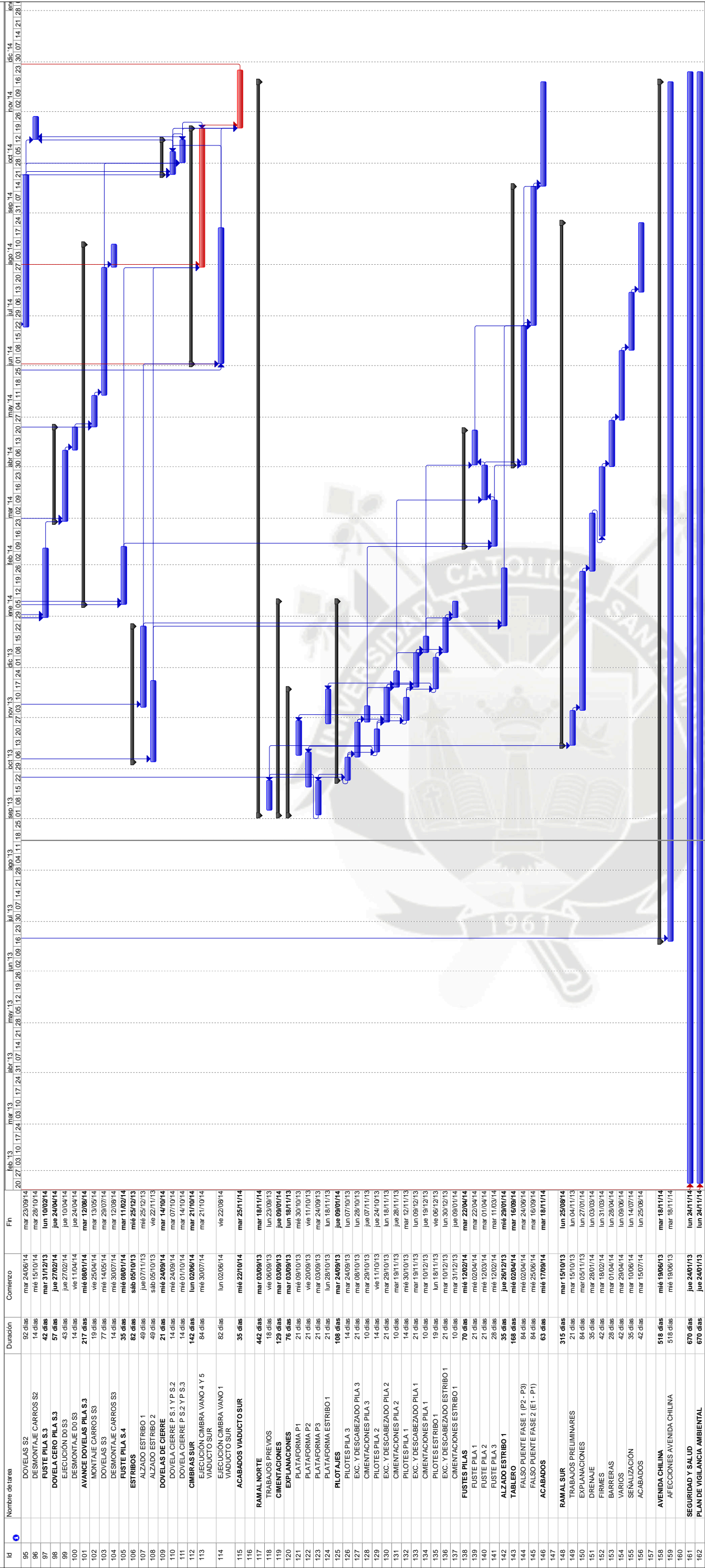


Desde la aprobación del Expediente Técnico hay que considerar un plazo de 1,5 meses para el desplazamiento de las piladoras y preparación de herramientas de perforación, lo que es un condicionante crítico de este cronograma.

A petición de la propiedad se ha ajustado al máximo el plazo del cronograma, reduciendo todas las horas. Es por ello que cualquier impacto en las fechas de comienzo u otros hitos impactarán directamente en la fecha fin del cronograma.

CRONOGRAMA ACELERACIÓN PUENTE CHILINA

ENERO 2013



Proyecto: MSP011
Fecha: lun 19/08/13

Tarea
Tarea crítica
Hito

Resumen
Resumen resumido
Tarea resumida
Tarea crítica resumida

Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo

Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis

Hito resumiendo
Progreso resumiendo
División

Tarea manual
Solo duración
Informe de resumen manual

Resumen manual
Solo el comienzo
Solo fin

Progreso
Fecha límite

Este cronograma tiene como hitos de comienzo la aprobación del Expediente Técnico, la liberación total de las expropiaciones, los permisos de entrada a Egasa y el fin de la reubicación de interferencias, sin los cuales no podrá iniciarse el plazo de obra.

A petición de la propiedad se ha ajustado al máximo el plazo del cronograma, reduciendo todas las horas. Es por ello que cualquier impacto en las fechas de comienzo u otros hitos impactarán directamente en la fecha fin del cronograma.

Desde la aprobación del Expediente Técnico hay que considerar un plazo de 1,5 meses para el desplazamiento de las pilotadoras y preparación de herramientas de perforación, lo que es un condicionante crítico de este cronograma.

“GESTIÓN DE TIEMPO, COMUNICACIÓN Y RIESGOS, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PROFUNDA;
PILOTAJE DEL ESTRIBO 2, PILARES 4 Y PILARES 3 DEL PUENTE CHILINA – AREQUIPA, APLICANDO LOS
FUNDAMENTOS DE LA GUÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DIFUNDIDOS POR EL PROJECT MANAGEMENT
INSTITUTE”



ANEXO III



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN
Y CONTROL DE RIESGOS:**

CIMENTACIÓN PROFUNDA “PUENTE CHILINA”

1. OBJETIVO

Establecer la identificación de peligros, evaluación de los riesgos y determinación de las medidas de control para las actividades que presenten riesgos significativos en la actividad de Pilotaje, con la finalidad de reducir dichos riesgos a niveles que sean tolerables para la organización.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley General de Transporte y Tránsito N° 27181- RM 210-2010 MTC/15.02
- LEY de Seguridad 29783, NORMA G-050
- Especificación OHSAS 18001:2007, “Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional”
- RM -375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonomico"

3. PROCEDIMIENTO DE UN IPERC

La probabilidad se evalúa en función al índice de número de personas expuestas, índice de procedimientos existentes, índice de capacitación, índice de exposición al riesgo, todo esto ítems son requisitos necesarios para la realización de un IPERC, el cual una vez que tengan el conocimiento de los riesgos a afrontar, podremos estar prevenidos para cualquier riesgo a presentarse; el procedimiento se describe de la siguiente manera:



A.- PROBABILIDAD

- Número de personas expuestas:

Tabla N° 1

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo
1	de 1 a 3	Existen satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	Al menos una vez al año Esporádicamente
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes.	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.	Al menos una vez al mes eventualmente
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día permanentemente

- Procedimientos Existentes:

Tabla N° 2

Procedimientos existentes	Índice
No aplica	0
Existen satisfactorios y suficientes	1
Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	2
No existen	3

- Capacitación:

Tabla N° 3

Capacitación	Índice
No aplica	0
Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	1
Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.	2
Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control.	3

- Exposición al riesgo:

El nivel de exposición, es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Habitualmente vendrá dado por el tiempo de permanencia en áreas de trabajo, tiempo de operaciones o tareas, de contacto con herramientas, etc. Este nivel de exposición se presentará según:

Tabla N° 4

Exposición al riesgo	Índice
Al menos una vez al año	1
Esporádicamente. Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo	
Al menos una vez al mes	2
Eventualmente. Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos.	
Al menos una vez al día	3
Permanentemente. Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.	

El índice de probabilidad se evalúa en función a la suma de los índices anteriormente identificados:

$$\text{Índice de Probabilidad (IP)} = \mathbf{A + B + C + D}$$

Siendo:

- A: Índice de número de personas expuestas
- B: Índice de procedimientos existentes
- C: Índice de capacitación
- D: Índice de exposición al riesgo.

B.- CONSECUENCIA:

Para determinar el nivel de las consecuencias previsibles deben considerarse la naturaleza del daño y las partes del cuerpo afectadas según la Tabla que se presenta a continuación:

Tabla N° 5

Severidad		Índice
Ligeramente dañino	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, disconfort.	1
Dañino	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daños a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos, músculo-esqueléticos	2
Extremadamente dañino	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.	3

Para determinar el valor del riesgo se multiplica el índice de Probabilidad con el índice de Severidad (Consecuencia), de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo} = \text{Índice de Probabilidad} \times \text{Índice de Severidad}$$

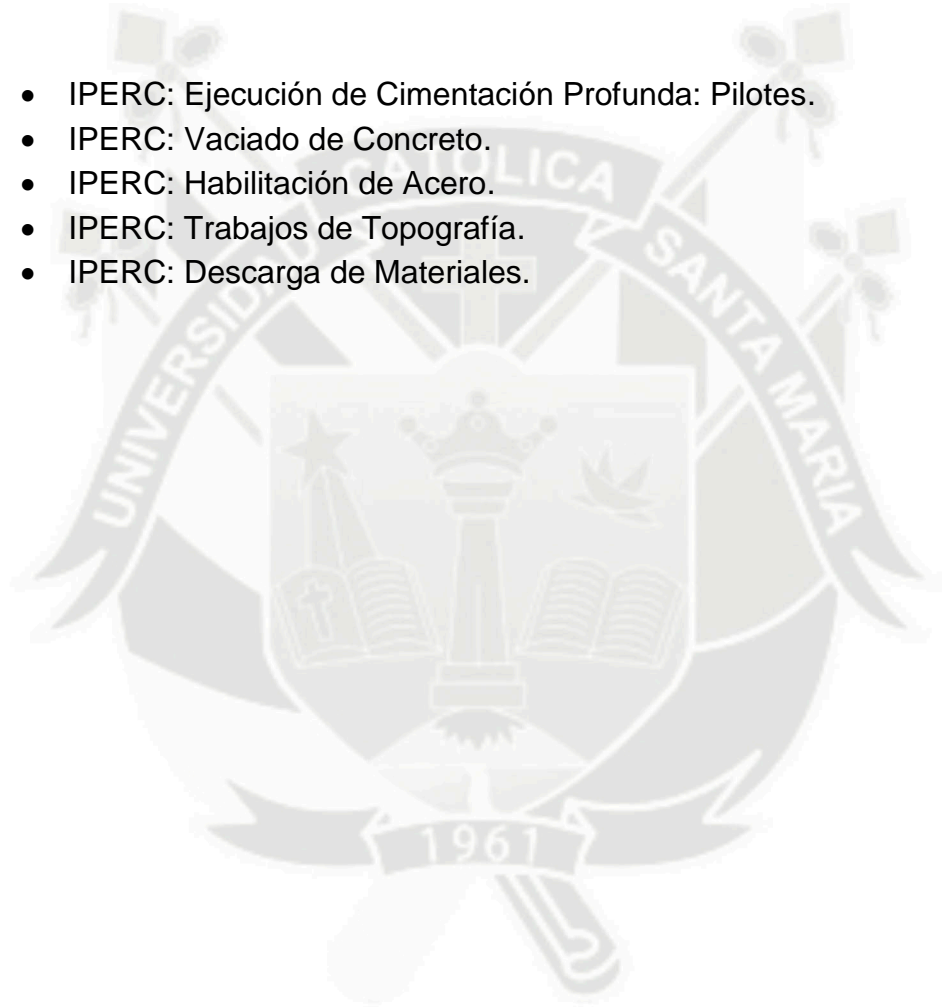
Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Tabla N° 6

Nivel de riesgo	Puntuación	Interpretación
Intolerable (IT)	25-36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
Importante (IM)	17-24	No debe comenzarse en el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Moderado (M)	9-16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Aceptable (TO)	5-8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Trivial (T)	4	No se necesita adoptar ninguna acción.

Se presentan a continuación el IPERC para las principales actividades de la partida de Pilotaje:

- IPERC: Ejecución de Cimentación Profunda: Pilotes.
- IPERC: Vaciado de Concreto.
- IPERC: Habilitación de Acero.
- IPERC: Trabajos de Topografía.
- IPERC: Descarga de Materiales.



ANÁLISIS PRELIMINAR DE NIVELES DE RIESGO Y ESTABLECIMIENTO DE CONTROLES

PERFORACION DE PILOTES

Responsable de actualización:

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES O TAREAS ESPECÍFICAS <small>Propias, de contratistas o visitas. Lugares de Trabajo (fuera del lugar y alrededores).</small>	Tipo de Actividad		Situación			PELIGROS <small>(Fuente, situación o acto)</small>	CAUSAS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL ACTUAL <small>Detallar el control: procedimiento, PETS, EPP, capacitación, sensibilización, protecciones, otros.</small>	EVALUACIÓN DEL RIESGO						EVAL.CUMPL.LEGAL	Clasificación del Riesgo	Medidas de Control Recomendadas		
			RUTINARIA	NO RUTINARIA	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIA					Índice de Personas Expuestas	Índice de controles existentes	Índice de capacitación y capacidades humanas	Índice de Exposición de riesgo	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD				PUNTAJE (P x S)	Requisito legal aplicable
PERFORACION PARA LA EJECUCION DE PILOTES	DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y MATERIAL EN CAMPO	PREPARACION DE PLATAFORMA PARA PILOTAJE	Si	No	Si	No	No	Movimiento continuo de maquinaria (excavadoras, retroexcavadora, volquetes, etc.)	MALA MANIOBRA DE OPERADORES	Choques, accidentes a terceros	<ul style="list-style-type: none"> Contar con el apoyo de un vigía, que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. Alarma de retroceso del equipo. 	3	2	2	2	9	2	18	Ley General de Transporte y Tránsito N° 27181- RM 210-2010 MTC/15.02	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Iluminación adecuada en horas de la noche y la tarde. Señalización en toda el área acompañado del vigía de la maquinaria
			Si	No	Si	No	No	Posicionamiento de equipos y herramientas en la zona de trabajo.	TRANSITO INTERNO EN OBRA	Colisión / choques	<ul style="list-style-type: none"> Difusión y reconocimiento de la ruta a emplear para el trayecto de entrada / salida de las unidades. 	1	1	2	2	6	3	18	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. CTELE-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO DEFENSIVO
PERFORACION PARA LA EJECUCION DE PILOTES	DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y MATERIAL EN CAMPO	PERFORACION CON HERRAMIENTAS ADECUADAS (CAROTIERS)	Si	No	Si	No	Maniobras continuas del operador de la perforadora para el cambio de herramienta de perforación	DESORDEN Y FALTA DE LIMPIEZA EN PLATAFORMA	Caidas y golpes	<ul style="list-style-type: none"> Mantener el orden y prioridad de los equipos y herramientas hacer utilizadas 	3	2	1	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación continua con el Ing. de Seguridad y el perforista 	
			Si	No	Si	No	FALTA DE SEÑALIZACION, VISIBILIDAD EN EL AREA DEL TRABAJO	Choques, golpes y caídas del personal encargado de dicha actividad	<ul style="list-style-type: none"> Contar con luminarias adecuadas para la iluminación en el trabajo nocturno, el personal encargado de la actividad deberá contar con los EPP sirviendo de referencia al operador de la pilotadora 	3	2	2	2	9	2	18	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación por parte de la Empresa a los operarios de los diferentes equipos en la obra 		
PERFORACION PARA LA EJECUCION DE PILOTES	DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y MATERIAL EN CAMPO	COLOCACION DE LA ARMADURA PARA EL PILOTE	Si	No	Si	No	ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FIERRO	ROTURA DE EQUIPO DE PERFORACION	Datos graves a personal como lesiones y golpes	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento rutinario de maquinaria y herramientas. 	3	1	2	2	8	2	16	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Identificar posibles riesgos mediante la realización de ATS en el día de trabajo. 	
			Si	No	Si	No	TRASLADO Y AMARRADO DE FIERROS	Atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> Restringir el ingreso de personas ajenas a la zona de trabajo Realizar los trabajos en forma coordinada. 	2	2	2	3	9	2	18	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> El personal trabajara de forma coordinada, y supervisada por el capataz responsable, uso adecuado de EPPs, 		
PERFORACION PARA LA EJECUCION DE PILOTES	DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y MATERIAL EN CAMPO	COLOCACION DE LA ARMADURA PARA EL PILOTE	Si	No	Si	No	ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FIERRO	Golpes / chancos	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar que las tareas se realicen en espacios adecuados a la cantidad de operarios. concentración del equipo de operarios coordinación de trabajos 	2	3	2	3	10	2	20	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá solamente de las herramientas y materiales necesarios a emplear que estén en óptimas condiciones.* Uso adecuado de los EPP 		
			Si	No	Si	No	ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FIERRO	Cortes	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de herramientas manuales, la cual debe estar en óptimas condiciones. 	2	3	2	3	10	2	20	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Uso adecuado de los EPP 		
PERFORACION PARA LA EJECUCION DE PILOTES	DISTRIBUCION DE EQUIPOS Y MATERIAL EN CAMPO	COLOCACION DE LA ARMADURA PARA EL PILOTE	Si	No	Si	No	ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FIERRO	Lumbalgias / sobre esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> Instrucción sobre posición correcta al momento de levantar y bajar las cargas pesadas. 	3	2	2	3	10	2	20	Aplicación de la RM -375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Diergonómico"	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el trabajo en equipo. 		
			Si	No	Si	No	ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FIERRO	Caida de diferente nivel	<ul style="list-style-type: none"> Uso de ropa de trabajo en buen estado (sujeción de bastos y mangas). Uso obligatorio de escaleras, para ascender y descender de las plataformas de trabajo. 	1	3	2	3	9	2	18	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Si	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda no pararse encima de las estructuras metálicas, sin son circulares o se muestren inestables, ni del borde de las plataformas. 		

IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION Y CONTROL DE RIESGOS

Fecha de actualización:
Responsable de actualización:

VACIADO DE CONCRETO

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES O TAREAS ESPECIFICAS Propias de contratista o visitas, Lugares de Trabajo (fuera del lugar y alrededores).	Tipo de Actividad		Situación			PELIGROS (Fuente, situación o acto)	CAUSAS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL ACTUAL Detallar el control: procedimiento, PETS, EPP, capacitación, sensibilización, protecciones, otros.	EVALUACION DEL RIESGO					EVAL_CUMPL_LEGAL Requisito legal aplicable	Clasificación del Riesgo	Medidas de Control Recomendadas			
			RUTINARIA	NO RUTINARIA	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIA					Indice de Personas Expuestas	Indice de controles existentes	Indice de capacitación y capacidades humanas	Indice de Exposición de riesgo	NIVEL DE PROBABILIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	PUNTAJE (P x S)	
VACIADO DE CONCRETO		RECEPCION DE MATERIALES/ HABILITADO POR CTE)	SI	No	SI	No	No	Circulación y estacionamiento de Unidades Pesadas (camión, baja, plataformas, trailer)/Apoyo de Grua	UBICACION DE UNIDADES DE TRANSPORTE EN OBRA Y ALMACENES	Atropellos	<ul style="list-style-type: none"> Contar con el apoyo de un vigía (CTE), que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. Alarma de retroceso del equipo. 	2	2	2	2	8	3	24	LEY General de Transporte, y Tránsito Nº 27181- RM 210-2010 MTC/15.02	SI	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Señalización para evitar el tránsito de peatones. Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. Aplicación de Procedimiento CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO MANEJO DEFENSIVO
			No	SI	No	No	No					2	2	2	2	2	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI
DISTRIBUCION DE EQUIPOS (MIXERS, BOMBAS DE CONCRETO) EN CAMPO		EMPLEO DE MAQUINARIA PARA DESCARGA DE CONCRETO (CTE)	SI	No	SI	No	No	Posicionamiento de equipos de concreto	MALA UBICACION DE EQUIPOS, TERRENOS INESTABLES	Deslizamiento de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. Contar con el apoyo de un vigía, que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. 	2	2	2	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía (CTE) en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias.
			No	SI	No	No	No					2	2	2	2	2	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI
DISTRIBUCION DE EQUIPOS (MIXERS, BOMBAS DE CONCRETO) EN CAMPO		PRUEBAS DE SLUMP EN CAMPO	SI	No	SI	No	No	Derrames de concreto	DESCARGAS ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> Restringir la circulación del personal durante las maniobras. Usar vientos para las maniobras. Comprobar la fijación de la carga, manteniendo alejado el contacto directo con las manos. Se habilitarán medios de contención de derrames (Kite de derrames) Realizar los trabajos en forma coordinada. 	2	2	2	2	9	2	18	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Nunca desplace el vehículo con carga suspendida, de ser una unidad de ruedas. Se realizarán las operaciones de acuerdo al Estándar CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00441 MANIOBRAS DE IZAJE 	
			No	SI	No	No	No				1	2	2	2	2	2	7	3	21	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI	Importante
VACIADO DE CONCRETO		UTILIZACION DE EQUIPOS MENORES DE PODER	SI	No	SI	No	No	Salpicaduras por desacoples de mangueras y accesorios de plumas de bombeo	OPERACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE CONCRETO	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de equipos por el operador, eléctrica y mecánica de Zona. concentración del equipo de operarios coordinación de trabajos 	2	2	2	2	8	2	16	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650, Estándar CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00430 INSPECCION Y APROBACION DE EQUIPOS	SI	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá solamente de las herramientas y materiales necesarios a emplear que estén en óptimas condiciones. Uso adecuado de los EPP 	
			No	SI	No	No	No				2	2	2	2	2	2	8	2	16	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650 Control y Seguimiento de los estándares de CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00430 INSPECCION Y APROBACION DE EQUIPOS	SI	Moderado
VACIADO DE CONCRETO		LUMBALGIAS / sobre esfuerzos	SI	No	SI	No	No	Instrucción sobre posición correcta al momento de levantar y operar las mangueras de la bomba.	OPERACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE CONCRETO	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de herramientas manuales, de la cual debe estar en óptimas condiciones. 	2	2	2	2	8	2	16	Aplicación de la RM -375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Diseñonomico	SI	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el trabajo en equipo. Uso adecuado de EPPs 	
			No	SI	No	No	No				2	2	2	2	2	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-650	SI	Importante

IDENTIFICACION DE PELIGROS ,EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Fecha de actualización:

Responsable de actualización:

HABILITACION DE ACERO EN OBRA

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES O TAREAS ESPECIFICAS <small>Propias, de contratistas o visitas. Lugares de Trabajo (fuera del lugar y alrededores).</small>	Tipo de Actividad			Situación	PELIGROS <small>(Fuente, situación o acto)</small>	CAUSAS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL ACTUAL <small>Detallar el control: procedimiento, PEIS, EPP, capacitación, sensibilización, protecciones, otros.</small>	EVALUACIÓN DEL RIESGO						EVAL.CUMPLEGAL Requisito legal aplicable	Clasificación del Riesgo	Medidas de Control Recomendadas		
			RUTINARIA	NO RUTINARIA	NORMAL						ANORMAL	EMERGENCIA	Indice de Personas Expuestas	Indice de controles existentes	Indice de capacitación y capacidades humanas	Indice de Exposición de riesgo				NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
RECEPCIÓN DE MATERIALES (FIERRO HABILITADO POR CTE)	DISTRIBUCION DE MATERIAL EN CAMPO	RECEPCIÓN DE MATERIALES (FIERRO HABILITADO POR CTE)	Si	No	Si	No	Circulación y estacionamiento de Unidades Pesadas (cama baja, plataformas, trailer)Apoyo de Grúa proporcionada por CTE	UBICACIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE EN OBRA Y ALMACENES	Atropellos	<ul style="list-style-type: none"> Contar con el apoyo de un vigía(CTE), que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. Alarma de retroceso del equipo. 	3	2	2	2	9	2	18	Si	Ley General de Transporte y Tránsito N° 27181- RM 210-2010 MTC/15.02	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Señalización para evitar el tránsito de peatones. Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. Aplicación de Procedimiento CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO DEFENSIVO
			Si	No	Si	No		TRANSITO INTERNO EN OBRA	Colisión / choques	<ul style="list-style-type: none"> Difusión y reconocimiento de la ruta a emplear para el trayecto de entrada / salida de las unidades. 	1	1	2	2	8	3	24	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía (CTE) en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO DEFENSIVO
			Si	No	Si	No		MALA UBICACIÓN DE EQUIPOS, TERRENOS INESTABLES	Volcaduras	Ubicación adecuada de unidades de transporte	1	2	2	2	7	3	21	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se respetarán las señalizaciones dentro de Obra. Se ubicará un vigía en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO DEFENSIVO
			Si	No	Si	No		APROXIMACION A EQUIPOS EN OPERACION	Emisión de Monóxido de carbono	Inspección y autorización por el Área de Equipos de CTE Certificado de Opacidad de los equipos a ingresar en Obra	2	2	2	2	8	2	16	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Moderado	Control y Seguimiento de los estándares de CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00430
			Si	No	Si	No			Atropello (por mala visibilidad, punto ciego de operador)	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. Contar con el apoyo de un vigía, que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. 	3	2	1	2	8	3	24	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía (CTE) en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias.
			Si	No	Si	No		Posicionamiento de equipos manobras de izaje	Deslizamiento de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán tacos de madera para evitar el deslizamiento de la unidad (de ser llantas), si el conductor desea abandonar el vehículo para evitar su deslizamiento. 	2	2	2	2	8	2	16	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Moderado	Se evitará circular en las proximidades de la ZONA DE , Aplicación de Procedimiento CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00442 MANEJO DEFENSIVO
			Si	No	Si	No			Caída de objetos / materiales	<ul style="list-style-type: none"> Restringir la circulación del personal durante las manobras. Usar vientos para las manobras. Comprobar la fijación de la carga, manteniendo alejado el contacto directo con las manos. 	2	1	2	2	9	2	18	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Nunca desplace el vehículo con carga suspendida, de ser una unidad de ruedas. Se realizarán las operaciones de acuerdo al Estándar CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00441 MANIOBRAS DE IZAJE
			Si	No	Si	No			Atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> Restringir el ingreso de personas ajenas a la zona de trabajo Realizar los trabajos en forma coordinada. 	2	2	2	3	9	2	18	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> El personal trabajara de forma coordinada, y supervisada por el capataz responsable, uso adecuado de Epps,
			Si	No	Si	No		ARMADO DE ESTRUCTURAS DE FERRALLA	Golpes / chancos	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar que las tareas se realicen en espacios adecuados a la cantidad de operarios. concentración del equipo de operarios coordinación de trabajos 	2	3	2	3	10	2	20	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá solamente de las herramientas y materiales necesarios a emplear que estén en óptimas condiciones. • Uso adecuado de los EPP
			Si	No	Si	No		TRASLADO Y AMARRADO DE FIERROS	Cortes	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de herramientas manuales, la cual debe estar en óptimas condiciones. 	2	3	2	3	11	2	22	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Uso adecuado de los EPP
						Lumbalgias / sobre esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> Instrucción sobre posición correcta al momento de levantar y bajar las cargas pesadas. 	3	2	2	3	10	2	20	Si	Aplicación de la RM -375-2008-TR "Norma Basica de Ergonomia y de Procedimientos de Evaluacion de Riesgo Disergonomico"	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el trabajo en equipo. 			
						Caída de diferente nivel	<ul style="list-style-type: none"> Uso de ropa de trabajo en buen estado (sujeción de bastas y mangas). Uso obligatorio de escaleras, para ascender y descender de las plataformas de trabajo. 	1	3	2	3	9	2	18	Si	LEY de Seguridad 29783 NORMA G-050	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda no pararse encima de las estructuras metálicas, sin son circulares o se muestren inestables, ni del borde de las plataformas. 			

IDENTIFICACION DE PELIGROS ,EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Fecha de actualización:

Responsable de actualización:

TRABAJOS DE LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES O TAREAS ESPECIFICAS Propias, de contratistas o visitas. Lugares de Trabajo (fuera del lugar y alrededores).	Tipo de Actividad		Situación			PELIGROS (Fuente, situación o acto)	CAUSAS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL ACTUAL Detallar el control, procedimiento, PETS, EPP, capacitación, sensibilización, protecciones, otros.	EVALUACIÓN DEL RIESGO						EVAL.CUMPL.LEGAL	Clasificación del Riesgo	Medidas de Control Recomendadas	
			RUTINARIA	NO RUTINARIA	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIA					Indice de Personas Expuestas	Indice de controles existentes	Indice de capacitación y capacidades humanas	Indice de Exposición de riesgo	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD				PUNTAJE (P x S)
RECEPCION DE NIVELES Y EJES TOPOGRAFICOS	VERIFICACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	INSPECCION DEL AREA DE TRABAJO	Si	No	Si	No	No	TERRENOS DESNIVELADOS,	TERRENOS REMOVIDOS, IRREGULARES NO COMPACTADOS	CAIDAS A NIVEL , DESNIVEL , DERRUMBES DE TALUDES ARTIFICIALES	Capacitación específica, coordinación con Mtro General de obra para confirmar zonas de trabajo, CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00439, TRABAJOS DE EXCAVACION Y ZANJAS	3	2	2	2	9	2	18	LEY de Seguridad 29783 G -050,	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización para restringir el tránsito de peatones. • Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. • Aplicación de Procedimiento .CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00440, MOVIMIENTO DE TIERRAS
			Si	No	Si	No	No					3	1	2	2	8	3	24	LEY de Seguridad 29783 G -050,	Si	
								TERRENOS INESTABLES	PLATAFORMAS INESTABLES	CAIDAS A NIVEL , DESNIVEL	Ubicación adecuada de equipos topograficos. Uso de Epps Adecuados.	1	2	2	2	7	14	LEY de Seguridad 29783 G -050,	Si	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Se respetara la señalizacion dentro de Obra.



ANÁLISIS PRELIMINAR DE NIVELES DE RIESGO Y ESTABLECIMIENTO DE CONTROLES

Fecha de actualización:
Responsable de actualización:

RECEPCIÓN DE MATERIALES DESCARGA DE CONTAINERS CON EQUIPOS DE IZAJE

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES O TAREAS ESPECÍFICAS Propias, de contratistas o visitas. Lugares de Trabajo (fuera del lugar y alrededores).	Tipo de Actividad		Situación		PELIGROS (Fuente, situación o acto)	CAUSAS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL ACTUAL Detallar el control: procedimiento, PETS, EPP, capacitación, sensibilización, protecciónes, otros.	EVALUACIÓN DEL RIESGO				EVAL. CUMPL. LEGAL	Clasificación del Riesgo	Medidas de Control Recomendadas		
			RUTINARIA	NO RUTINARIA	NORMAL	ANORMAL					EMERGENCIA	PROBABILIDAD	PUNTAJE (P x S)	Requisito legal aplicable				Cumple	
												Índice de Personas Expuestas	Índice de controles existentes	Índice de capacitación y capacidades humanas	Índice de Exposición de riesgo				
DESCARGA DE CONTAINERS	UBICACIÓN DE EQUIPOS Y UNIDADES DE TRANSPORTE	Circulación y estacionamiento de Unidades Pesadas (camión, baja, platóformas, trailer)/Apoyo de Grúa proporcionada por CTE	SI	NO	SI	NO	Circulación y estacionamiento de Unidades Pesadas (camión, baja, platóformas, trailer)/Apoyo de Grúa proporcionada por CTE	UBICACIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE EN OBRA Y ALMACENES	Atropellos	<ul style="list-style-type: none"> Contar con el apoyo de un vigía, que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. Alarma de retroceso del equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley General de Tránsito y Tránsito Nº 27181-RM 210-2010 MTC/15.02 	14	2	7	2	14	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Señalización para evitar el tránsito de peatones. Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. 	
								TRANSITO INTERNO EN OBRA	Colisión / choques	<ul style="list-style-type: none"> Difusión y reconocimiento de la ruta a emplear para el trayecto de entrada / salida de las unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	21	2	7	3	21	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. 	
								MALA UBICACIÓN DE EQUIPOS, TERRENOS INESTABLES	Volcaduras	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación adecuada de unidades de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	21	2	7	3	21	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se respetarán las señalizaciones dentro de Obra. Se ubicará un vigía en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. 	
								APROXIMACION A EQUIPOS EN OPERACION	Emisión de Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> Inspección y autorización por el Área de Equipos de CTE Certificado de Opacidad de los equipos a ingresar en Obra 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	14	2	7	2	14	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Control y Seguimiento de los estándares de CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-00430 	
									Atropello (por mala visibilidad, punto ciego de operador)	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la distancia apropiada entre peatones y vehículos. Contar con el apoyo de un vigía, que deberá ubicarse siempre en lado visible del operador, quien guiará a los peatones y de las unidades su circulación segura en el área. 	<ul style="list-style-type: none"> Ley General de Tránsito y Tránsito Nº 27181-RM 210-2010 MTC/15.02 	21	2	7	3	21	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se ubicará un vigía en la ruta para facilitar el ingreso y salida de las maquinarias. 	
									Deslizamiento de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán tacos de madera para evitar el deslizamiento de la unidad (de ser llenas), se el conductor deberá desacomodar el vehículo para evitar su deslizamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará circular en las proximidades de las excavaciones, manteniendo mínimo una distancia de 1,5m del talud. 	
									Caída de objetos / materiales	<ul style="list-style-type: none"> Restringir la circulación del personal durante las maniobras. Usar vientos para las maniobras. Comprobar la fijación de la carga, manteniendo alejado el contacto directo con las manos. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	21	2	7	3	21	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Nunca desplace el vehículo con carga suspendida, de ser una unidad de ruedas. Se realizarán las operaciones de acuerdo al Estándar CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-0041* 	
									Atropamiento	<ul style="list-style-type: none"> Restringir el ingreso de personas ajenas a la maniobra. Realizar los trabajos en forma coordinada. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> La unidad debe estar totalmente aptada para la realización de la tarea. Se debe utilizar el casco para proteger los materiales y evitar el contacto directo del personal. 	
									Golpes / charcones	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el contacto con los materiales. Evitar las interferencias durante los trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	24	3	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá solamente de las herramientas y materiales necesarios a emplear. Uso adecuado de los EPP 	
									Corries	<ul style="list-style-type: none"> Inspección de herramientas manuales, la cual debe estar en óptimas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	24	3	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Uso adecuado de los EPP 	
OPERACIONES DE IZAJE Y DESCARGA	DESCARGA DE MATERIALES	APOYO DE EQUIPOS DE IZAJE POR CTE	SI	NO	SI	NO	APOYO DE EQUIPOS DE IZAJE POR CTE	Lumbalgias / sobre esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> Instrucción sobre posición correcta al momento de levantar / bajar las cargas pesadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de la RM -375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo "Riesgo Diergnómico" 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el trabajo en equipo. 		
								Caída de la Carga	<ul style="list-style-type: none"> Inspección y autorización por el Área de Equipos de CTE, del área de Prevención de Riesgos CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-0041 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de Estándares ASME B30.5 IRAM 5221 "Inspección de Gancho" Se realizarán las operaciones de acuerdo al Estándar CTEL-CTE-GEN-SSM-PRO-0041* 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Verificación y Aplicación del Estándar 		
								Caída al mismo nivel / tropezones	<ul style="list-style-type: none"> Verificar la superficie de los accesos, resguardos los encorridos y las señalizaciones del área. Evitar interferencias de labores en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Prestar atención a las indicaciones del vigía al tratar de circular por áreas restringidas. Haber habilitado un área para el almacenamiento de los materiales. 		
								Lumbalgias	<ul style="list-style-type: none"> Para levantar los materiales deberá hacerse con las piernas flexionadas y sin girar exageradamente la columna. Fomentar el trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 	16	2	8	2	16	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Para el traslado de materiales mayores de 3,0m de largo se realizará con el apoyo de los peatones en forma coordinada, existiendo una comunicación fluida. Aplicación de la RM -375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Diergnómico" 		
DESCARGA DE CONTAINER CON EQUIPOS DE IZAJE	DESCARGA DE MATERIALES	TRASLADO MANUAL DE MATERIALES	SI	NO	SI	NO	TRASLADO MANUAL DE MATERIALES	Torceduras / esguinces	<ul style="list-style-type: none"> El personal deberá respetar las vías de tránsito limitándose a ingresar solamente por estos. El personal observará y estará atento por los lugares donde circula, debiendo resguardar los accesos habilitados. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo "Riesgo Diergnómico" 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> De no contar con una vía de ingreso, el capataz deberá habilitar una vía, que deberá estar debidamente señalizado y libre de cualquier interferencia. 		
								Golpes / contusiones	<ul style="list-style-type: none"> El empleo correcto de los EPP. Se realizarán los trabajos en forma coordinada y manteniendo una comunicación fluida. 	<ul style="list-style-type: none"> LEY de Seguridad 29783 Norma G-050 Aplicación de la RM -375-2008-TR "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Diergnómico" 	24	2	8	3	24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Al descender la carga no hacerlo soltándolo ni colocando la mano en la parte inferior de los materiales. 		