



UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA

CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

“PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS PARA LA EMPRESA FERNÁNDEZ VAGLIO
CONSTRUCTORA”

ELABORADO POR

RAÚL FERNÁNDEZ GUEVARA

HEREDIA, COSTA RICA

AÑO 2019



**UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS**

**CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL TUTOR
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Heredia, 25 de marzo del 2019

Señores
Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación
SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado: "Propuesta de metodología de administración de proyectos para la empresa Fernández Vaglio Constructora", elaborado por el estudiante: Raúl Fernández Guevara, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado académico de Máster Profesional en Gerencia de Proyectos.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de Trabajos Finales de Graduación.

Suscribe cordialmente,

Arq. Rodrigo Briceño Rosales MPGP



**UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS**

**CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL LECTOR
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Heredia, 25 de marzo del 2019

Señores
Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación
SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado: "Propuesta de metodología de administración de proyectos para la empresa Fernández Vaglio Constructora", elaborado por el estudiante: Raúl Fernández Guevara, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado académico de Máster Profesional en Gerencia de Proyectos.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de Trabajos Finales de Graduación.

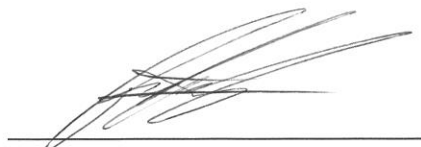
Suscribe cordialmente,

Ing. Jean Paul Lee Lizano, MBA

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El suscrito, **Raúl Fernández Guevara**, con cédula de identidad número **1-1308-0217**, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia, así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de Máster Profesional en Gerencia de Proyectos de la Universidad Latina, campus Heredia, por las manifestaciones o apreciaciones personales incluidas en él. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitándolo mismo en el sitio web, así como en el CRAI.

Heredia, **veinticinco de marzo del dos mil diecinueve.**

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, fluid strokes, positioned above a solid horizontal line.

Ing. Raúl Fernández Guevara

DECLARACIÓN JURADA

El suscrito, **Raúl Fernández Guevara**, con cédula de identidad número **1-1308-0217**, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio: Que soy el autor del presente trabajo final de graduación, modalidad memoria, para optar por el título de Máster Profesional en Gerencia de Proyectos de la Universidad Latina, campus Heredia, y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito.

Heredia, **veinticinco de marzo del dos mil diecinueve.**



Ing. Raúl Fernández Guevara

Dedicatoria

A mis padres y esposa, por su apoyo y motivación.

Resumen ejecutivo

Fernández Vaglio Constructora es una empresa dedicada a la ejecución de obras públicas y privadas, en su mayoría de infraestructura, con más de 30 años en el mercado nacional. Es pionera en la tecnología de *tuneleo* en diversos métodos.

Cuenta con diversas herramientas de gestión de proyectos en diferentes áreas, pero ninguna se encuentra estandarizada, esto dificulta recopilar la información del proyecto, así como de las lecciones aprendidas. El seguimiento y control del proyecto se basa en la experiencia del personal asignado a la obra, por lo que la información no es comparable y los resultados no siempre son los esperados.

Lo anterior justifica el desarrollo de una metodología de administración de proyectos que permita una ejecución más eficiente y un mejor control. Para esto se realizó una evaluación con el fin de determinar el grado de madurez en gestión de proyectos.

Mediante encuestas, entrevistas y otras herramientas aplicadas a los ingenieros y gerentes de proyecto, se recopiló la información necesaria para la evaluación y para determinar qué áreas requieren mayor atención en este proyecto.

Basado en el Modelo de Madurez OPM3 y Kezner modificado se determina que la empresa se encuentra en un nivel medio bajo en el área de administración de proyectos, información que junto con las áreas identificadas como débiles, son el principal insumo para el desarrollo de la metodología propuesta.

De acuerdo con las buenas prácticas de proyectos expuestas por el PMI en el PMBOK, que agrupan los 47 procesos en las fases de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo/Control y Cierre, se seleccionan los más importantes para la primera implementación de la metodología, a saber, dos procesos para la fase de inicio, seis para la de planificación, seis para la de ejecución, ocho para la de seguimiento/control y uno para la del cierre. Estos pueden seguir aumentando según lo determinen las evaluaciones periódicas de la empresa.

El plan de implementación se encuentra fuera del alcance del presente trabajo, sin embargo, en la sección de recomendaciones se establecen los puntos básicos para la

implementación de la metodología, en la cual se propone capacitaciones, promover las mejoras constantes, recursos para las mejoras, entre otros aspectos.

Tabla de contenidos

Resumen ejecutivo	6
Capítulo 1: Introducción	16
1.1. Introducción	16
1.2. Antecedentes	16
1.3. Justificación	18
1.4. Problema de investigación.	19
1.5. Objetivos	20
1.5.1. Objetivo general.	20
1.5.2. Objetivos específicos.....	20
1.6. Alcances y limitaciones.	20
Capítulo 2	22
2. Marco teórico	22
2.1. Marco institucional	22
2.2. Antecedentes de la institución	23
2.2.1. Misión y visión.....	24
2.2.2. Estructura organizacional.....	24
2.2.3. Tipos de proyectos	25
2.3. Teoría de administración de proyectos.	25
2.4. Project Management Body of Knowledge (PMBOK).	27
2.5. Definición de Proyecto.	28
2.6. Administración de proyectos	28
2.7. Ciclo de vida de un proyecto.	29
2.8. Procesos en la administración de proyectos.....	30
2.9. Áreas del conocimiento	31
2.9.1. Gestión de integración de proyectos.	31
2.9.2. Gestión del alcance del proyecto.....	31
2.9.3. Gestión del cronograma del proyecto.....	32
2.9.4. Gestión de costos del proyecto.....	32
2.9.5. Gestión de calidad del proyecto.	32
2.9.6. Gestión de recursos de proyecto.....	32

2.9.7.	Gestión de comunicación del proyecto.	32
2.9.8.	Gestión de riesgos del proyecto.	32
2.9.9.	Gestión de adquisiciones de proyecto.	33
2.9.10.	Gestión de interesados de proyecto.	33
2.10.	Modelos de madurez OPM3.....	33
I.	Capítulo 3.....	36
3.	Marco Metodológico.	36
3.1.	Fuentes de Información.	36
3.2.	Herramientas de investigación.....	38
3.2.1.	Encuestas.....	38
3.2.2.	Entrevistas.....	38
3.2.3.	Cuestionario de Kerzner.....	39
3.3.	Herramientas.....	39
3.4.	Métodos de investigación	40
3.4.1.	Método Analítico.....	40
3.4.2.	Método Sintético.....	41
3.4.3.	Cuadro sinóptico.....	41
II.	Capítulo 4	43
4.	Análisis de resultados.....	43
4.1.	Evaluación del estado actual de la empresa respecto a la administración de proyectos.....	43
4.1.1.	Encuesta.....	43
4.1.2.	Resultados de la evaluación de madurez de la organización.....	47
4.1.3.	Análisis del cuestionario.....	48
4.1.3.1.	Gestión de alcance del proyecto.....	48
4.1.3.2.	Gestión de cronograma del proyecto.....	49
4.1.3.3.	Gestión de costos del proyecto.....	49
4.1.3.4.	Gestión de Recursos Humanos.....	50
4.1.3.5.	Gestión de recursos del proyecto.....	50
4.1.3.6.	Gestión de adquisiciones del proyecto.....	51
4.1.3.7.	Gestión de Riesgo del proyecto.....	52

4.1.3.8.	Gestión de Comunicación del proyecto.....	52
4.2.	Entrevistas.....	53
4.2.1.	Análisis de la entrevista.....	53
4.2.1.1.	Procesos de Inicio.....	53
4.2.1.2.	Procesos de Planificación.....	53
4.2.1.3.	Procesos de Ejecución.....	54
4.2.1.4.	Procesos de Monitoreo y Control.....	55
4.2.1.5.	Procesos de Cierre.....	55
5	Conclusiones.....	57
6	Recomendaciones.....	59
7.	Propuesta de metodología de administración de proyectos para Fernández Vaglio Constructora.....	60
7.1.	Inicio.....	61
7.1.1.	Desarrollar el acta de constitución del proyecto.....	61
7.1.2.	Identificar a los interesados.....	62
7.2.	Planificación.....	63
7.2.1.	Plan de Gestión de Alcance.....	64
7.2.1.1.	Crear la Estructura de División de Trabajo (EDT).....	65
5.2.3	Plan de Gestión de los Costos del proyecto.....	59
5.2.4	Plan de Gestión de la Calidad.....	61
5.2.5	Plan de Gestión de los Recursos del proyecto.....	63
5.2.5.1	Planificación del Recurso Humano.....	63
5.2.5.2	Planificación de inventario.....	64
5.2.3	Plan de Gestión de la Comunicación del proyecto.....	66
5.2.4	Plan de Gestión de los Riesgo.....	67
5.2.5	Plan de Gestión de las Adquisiciones.....	68
5.2.6	Plan de Gestión de los interesados del proyecto.....	69
5.3	Ejecución.....	70
6.3.1	Gestión de la Calidad del proyecto.....	71
6.3.2	Gestión de los Recursos del proyecto.....	72
6.3.3	Gestión de los Comunicación del proyecto.....	73

6.3.3.1	Reuniones semanales	73
6.3.3.2	Proyección de actividades Bisemanales	75
6.3.4	Gestión de los Riesgo del proyecto	75
6.3.5	Gestión de los Adquisiciones del proyecto	76
6.3.6	Gestión de los Interesados del proyecto.....	76
6.4	Seguimiento y Control.....	76
6.4.1	Seguimiento y control de la Integración del proyecto.....	76
6.4.1.1	Cambios mayores	76
6.4.1.2	Cambios menores	77
6.4.2	Seguimiento y control de los Alcance del proyecto.....	78
6.4.3	Seguimiento y control de los Cronograma del proyecto	79
6.4.4	Seguimiento y control de los Costos del proyecto	79
6.4.4.1	Control de escala de Precios y Cantidades.....	80
6.4.4.2	Curva S	80
6.4.4.3	Control por frente de trabajo	81
6.4.5	Seguimiento y control de los Calidad del proyecto.....	81
6.4.6	Seguimiento y control de los Recursos y Adquisiciones del proyecto	82
6.4.7	Seguimiento y control de los Riesgo del proyecto.....	82
6.4.8	Seguimiento y control de los Interesados del proyecto.....	83
6.5	Cierre	83
7	Bibliografía.....	84
LAS REFERENCIAS VAN ANTES DE ANEXOS Y DEBEN CUMPLIR CON FORMATO APA..... ¡Error! Marcador no definido.		
7.1	Libros	84
7.2	Páginas WEB	84
7.3	Revistas	85
8	Anexos.....	86
1.	Anexo 1 Cuestionario de Kerzner Modificado.....	86
2.	Anexo 2 Entrevista.....	113
1.	General.....	113
2.	Inicio.....	113

3.	Planificación.	113
4.	Ejecución.	113
5.	Control y monitoreo.	113
6.	Cierre.	114
3.	Anexo 3 Ejemplo de metodología.	115
III.	Conceptos básicos	118
IV.	Pozos prefabricados de concreto	119
1.	Tipos de pozo	119
2.	Partes que componen los pozos	119
1.	Anillos.	119
2.	Elementos de ajuste	120
3.	Losa plana de la tapa.	121
4.	Peldaños de escaleras	122
5.	Junta entre anillos	124
6.	Conexión tubería anillo propuesta constructiva.	125
7.	Colado losa inferior y unión con anillos prefabricados	126
3.	Proceso constructivo.	129
1.	Método Shaft sinking.	129
2.	Etapas del proceso constructivo.	130
3.	Apertura de boquete en pozo para instalación de tubería	132
4.	Anexo 4 Ejemplo de informe ambiental mensual	134
1.	Información General del Proyecto.	136
2.	Descripción de la actividad obra o proyecto:	137
3.	Aspectos generales de la inspección.	138
4.	Anotaciones de Bitácora Ambiental.	141
5.	NO CONFORMIDADES SIGNIFICATIVAS	141
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
5.	Anexo 1 – Registros fotográficos LOS ANEXOS VAN DE ÚLTIMO.	42
6.	Anexo 5 Formulario de Contratación	43

Tabla N° 1 Grupos de procesos y áreas del conocimiento	27
Tabla N° 2 Fuentes de información utilizadas en la investigación	37
Tabla N° 3 Herramientas para cada objetivo.....	39
Tabla N° 4 Métodos de investigación por objetivo	41
Tabla N° 5 Respuestas claves del Cuestionario de Kerzner modificado.....	44
Tabla N° 6 Distribución de las preguntas del cuestionario de Kerzner modificado, con respecto a las áreas del conocimiento del PMBOK.....	45
Tabla N° 7 Clasificación de madurez por puntaje general	46
Tabla N° 8 Clasificación de madurez por porcentaje	46
Tabla N° 9 Resultados de la aplicación de la encuesta en puntos	47
Tabla N° 10 Acta de Constitución del Proyecto.....	62
Tabla N° 11 Identificación de los involucrados	63
Tabla N° 12 Declaración del Alcance	64
Tabla N° 13 Estructura de División de Trabajo	66
Tabla N° 14 Escala de precios y cantidades	59
Tabla N° 15 Erogaciones en el Tiempo.....	60
Tabla N° 16 Submitemal (Aprobación de Materiales o Productos).....	62
Tabla N° 17 Matriz de Roles y Responsabilidades	63
Tabla N° 18 Inventario Plantel General	64
Tabla N° 19 Lista de Materiales	65
Tabla N° 20 Matriz de Comunicación.....	67
Tabla N° 21 Matriz de Riesgo	68
Tabla N° 22 Orden de Compra.....	68
Tabla N° 23 Equipo de Proyecto	70
Tabla N° 24 Control de avance	79

Tabla N° 25 Control de avance	81
Tabla N° 26 Control de Calidad	82

Figura N° 1 Ubicación de la Compañía Fernández Vaglio Constructora;**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 2 Proyecto realizados por Fernández Vaglio Constructora 18

Figura N° 3 Distribución del área en miles de m2 por obra primer semestre 2016 - 2017**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 4 Organigrama de Fernández Vaglio Constructora 24

Figura N° 5 Ciclo de vida de un proyecto**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 6 Ejemplo de Interacciones entre los Grupos de Procesos de un Proyecto o fase**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 7 Proceso de implementación OPM3**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 8 Resultados de la aplicación de la encuesta en porcentajes;**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 9 Esquema de Gantt.....**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 10 Curva acumulada de importes presupuestales a través del tiempo..... **Error! Marcador no definido.**

Figura N° 11 Protocolo de pruebas de estanqueidad, compactación y nivelación de tubería de alcantarillado sanitario..... 72

Figura N° 12 Minuta de Reunión Semanal de Seguimiento de obra;**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 13 Proyección de actividades bisemanal**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 14 Orden de Sitio**Error! Marcador no definido.**

Figura N° 15 Control de avance**Error! Marcador no definido.**

Capítulo 1

1.1. Introducción

La presente investigación surge como producto del Trabajo Final de Graduación para la Maestría en Gerencia de Proyectos, ofrecida por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Latina de Costa Rica.

Forma parte de un ambicioso esfuerzo por mejorar la gestión de los proyectos en Fernández Vaglio Constructora y su resultado es de gran impacto para la organización, ya que permitirá estandarizar los procesos y mejorar su administración.

1.2. Antecedentes

La administración de proyectos, como se conoce actualmente, surgió en los años sesenta, cuando varias empresas y organizaciones observaron las ventajas de organizar los trabajos en forma de proyectos. Esta perspectiva centrada en proyectos evolucionó cuando las organizaciones entendieron la necesidad de que sus colaboradores se comunicaran entre sí, al mismo tiempo que ejecutaban sus funciones específicas en sus diferentes departamentos, profesiones y en algunos casos, industrias.

Esto se dio en la segunda mitad del siglo XIX, cuando el mundo empresarial comenzaba a ser más complejo y los proyectos gubernamentales de gran escala impulsaron la evolución de la administración de proyectos. Por ejemplo, en Estados Unidos, el gobierno inició la construcción del ferrocarril, lo cual requirió organizar miles de trabajadores, materia prima en cantidades sin precedentes y traslado de materiales.

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, Frederick Taylor (1861 - 1915) inició el estudio detallado del trabajo, ya que en su época para aumentar la cantidad de producto era necesario aumentar el personal, aumentar la jornada laboral o más esfuerzo para los trabajadores. Taylor presentó el concepto de trabajar eficientemente, en lugar de aplicar más esfuerzo y tiempo en dicha actividad.

A su vez, Henry Gantt (1861 – 1919) estudia el orden de las operaciones de trabajo. El auge de su trabajo se dio durante la Primera Guerra Mundial, donde implementó un sistema de barras de tareas, marcadores de hitos, secuencia y duración de las tareas.



Fuente: Fernández Vaglio, 2019.

Figura No. 2. Proyecto realizados por Fernández Vaglio Constructora

La empresa cuenta con personal calificado para ejecutar proyectos de gran envergadura, pero cada ingeniero responsable de proyecto utiliza sus propias herramientas para gestionarlos, haciendo que la falta de estandarización provoque problemas de coordinación, de cumplimiento de tiempos, deficiente utilización de los recursos y sobre todo que no se aprovechan las lecciones aprendidas.

1.3. Justificación

Fernández Vaglio Constructora es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de construcción de gran tamaño, sin embargo, carece de una metodología formal que permita la planificación, ejecución y control de estos.

Cada gerente de proyectos utiliza diferentes herramientas para su ejecución y control, adquiridas por años de experiencia, esto dificulta la evaluación de los proyectos por parte de la organización, distribución de recursos, orden de bodega, evaluación de rendimiento, ganancias y detección de incumplimiento de cronogramas, entre otros aspectos.

De lo anterior se puede concluir que la definición de una metodología estandarizada para la gestión de los proyectos será un gran aporte para la organización.

1.4. Problema de investigación

La problemática radica directamente en la falta de una metodología para la administración de proyectos en la empresa, que permita a los ingenieros y gerentes de proyectos aplicar las buenas prácticas definidas en la industria, de forma homogénea.

En todo este tiempo se han desarrollado, de manera empírica, diferentes herramientas para la gestión de sus proyectos, sin embargo, estas pueden mejorarse significativamente, logrando un impacto positivo en la organización, tanto desde la gestión exitosa de los proyectos como desde la parte administrativa financiera.

La implementación de una metodología de administración de proyectos permitiría mejorar su planificación, la detección temprana de retrasos, variaciones en presupuestos, la gestión de los riesgos, así como otros procesos.

El problema planteado anteriormente afecta a los siguientes actores de la organización:

Gerentes de proyecto: no cuentan con una metodología que les permita realizar la planificación, el seguimiento y el control de los proyectos.

Ingenieros de proyecto: carecen de una guía para la ejecución de los proyectos, así como un registro de lecciones aprendidas que les permita consultar soluciones aplicadas a problemas anteriores.

Otros departamentos: La falta de estandarización en los procesos de administración de proyectos afecta los departamentos que gestionan los recursos humanos, suministros y equipos, en consecuencia, se ven afectadas las áreas administrativas y financieras.

Accionista: Los ingresos de la organización se ven disminuidos por la falta de control en la ejecución de los proyectos, provocada por la no utilización de metodologías estandarizadas.

En un mercado de alta competitividad como lo es actualmente la industria de la construcción, la gestión inadecuada de los proyectos podría causar que Fernández Vaglio Constructora pierda su posicionamiento y vea comprometida su estabilidad financiera.

1.5. Objetivos

A continuación se muestran los objetivos del proyecto, tanto general como específicos.

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una metodología de administración de proyectos para la empresa Fernández Vaglio Constructora.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.
2. Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora para la gestión de proyectos.
3. Identificar los grupos de procesos de las áreas del conocimiento en administración de proyectos de construcción y seleccionar las que se utilizarán en la metodología propuesta.
4. Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.

1.6. Alcances y limitaciones

Diseñar una metodología de administración de proyectos para la compañía Fernández Vaglio Constructora.

No se considera la implementación de la metodología ya que esta debe ser evaluada y aprobada por la Junta Directiva de la Compañía, trámite cuyo tiempo de ejecución está fuera del control de este Trabajo Final de Graduación.

Tampoco se incluirá la implementación de la Oficina de Administración de Proyectos debido a que si no se cuenta con una metodología estandarizada, el nivel de madurez no es el adecuado para la contar con una oficina de administración de proyectos (PMO por su sigla en inglés).

Para el nivel de evaluación triple PM: *Project & Program & Portfolio Management* (OPM3) solo se analizará hasta el nivel 1 debido a que previo a este trabajo nunca se había realizado.

Capítulo 2

2. Marco teórico

En este capítulo se profundiza en el soporte teórico, el cual respalda los cálculos y conceptos utilizados. Se detalla la organización actual de la empresa y su configuración.

2.1. Marco institucional

En Costa Rica, la construcción se puede dividir en diversas áreas, si hablamos de la construcción de infraestructura, las entidades gubernamentales como Acueductos y Alcantarillados (AyA), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), municipalidades, Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), son las principales gestoras ya que mejoran directamente la calidad de vida de los ciudadanos, por ejemplo, en la construcción de sistemas de alcantarillados, agua potable, pluvial, plantas de tratamiento, sistema de almacenamiento, estaciones de bombeo, tomas de agua, puentes, carreteras, entre otros.

Las empresas que se dedican a la construcción de infraestructura son especializadas y la competencia por ese pequeño sector del mercado es muy cerrada. Una mala administración de proyectos puede significar perder trabajos vitales para mantener un flujo de trabajo constante.

La compañía Fernández Vaglio Constructora se dedica al desarrollo de proyectos de construcción de infraestructura de gran tamaño, en su mayoría obras públicas de AyA.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la construcción de viviendas encabeza la lista, seguida por comercios, industria, servicios y otros. (INEC, 2017, p.7)

A continuación, se muestra una gráfica del primer semestre del 2017 en la cual divide al sector de la construcción en los principales grupos (Vivienda, Comercio, Industria; Servicios y Otros).

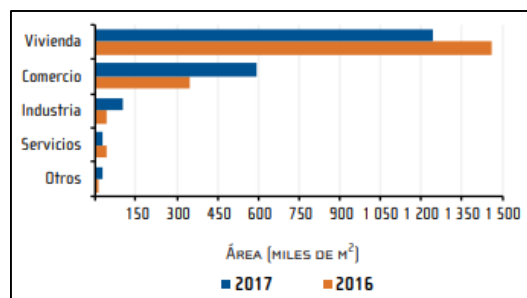


Figura N° 3. Distribución del área en miles de m2 por obra primer semestre 2016 - 2017

Fuente: INEC, 2017, p.8

De acuerdo con el gráfico anterior, el área donde se desenvuelve la empresa es en la que menos proyectos se construyen por semestre; sin embargo, los pocos trabajos que desarrolla son de gran magnitud y valor económico, por lo cual deben ser administrados de la mejor manera para aumentar su rentabilidad.

2.2. Antecedentes de la institución

Con más de 35 años de experiencia, Fernández Vaglio Constructora cuenta con una trayectoria en obras públicas que la coloca en el mercado nacional como una de las empresas más reconocidas en la construcción, administración y diseño de obras civiles en el país, especializada en la construcción e implementación de obras hidráulicas.

Esta empresa cuenta con experiencia en construcción de obras tales como: plantas de tratamiento, tanques, acueductos de agua potable, sanitaria y pluvial, estaciones de bombeo, desalinizadoras, escuelas y movimiento de tierra. Todo con tecnología de punta para minimizar el impacto ambiental y social de los proyectos, así como maximizar la rentabilidad.

En los últimos años amplió su rango de acción a Centro América, realizando diseño y construcción fuera del mercado nacional.

2.2.1. Misión y visión

La misión de Fernández Vaglio es “Ser una empresa innovadora en el desarrollo y la aplicación de métodos de construcción subterránea, brindando servicios de construcción con un alto estándar de calidad, eficiencia y cumplimiento con maquinaria de vanguardia” (Fernández Vaglio, 2018).

La visión es “Mantener un alto nivel de calidad en una política de mejora continua” (Fernández Vaglio, 2018).

La finalidad de este trabajo es contribuir a alcanzar la misión y la visión, ya que implementando una metodología de administración de proyectos mejorará la calidad de los trabajos que ejecuta la empresa.

2.2.2. Estructura organizacional

La estructura organizacional de Fernández Vaglio está formada por un gerente general y director ejecutivo, fundador de la empresa, quien es el responsable de velar por los intereses de esta. Entre sus principales funciones, junto a sus colaboradores, está el definir en cuáles licitaciones se va a participar, mantener una buena relación con los principales clientes y asegurar el buen funcionamiento de la empresa.

La siguiente figura muestra la estructura organizacional de la empresa:

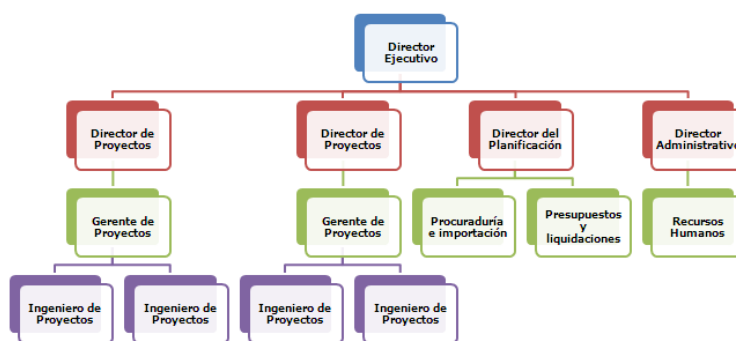


Figura N° 4. Organigrama de Fernández Vaglio Constructora

Fuente: Elaboración propia, 2018.

2.2.3. Tipos de proyectos

Fernández Vaglio Constructora en su amplia trayectoria ha ejecutado diversos tipos de proyectos, desde finales del 2010 decidió dedicarse a un sector especializado en la colocación de tubería por *tuneleo*.

A continuación, se detallan los servicios que Fernández Vaglio ofrece:

Diseño de:

- Redes sanitarias.
- Redes potables.
- Redes pluviales.

Construcción de:

- Redes sanitarias.
- Redes potables.
- Redes pluviales.
- Perforación horizontal dirigida (HDD)
- Túneles mediante máquina tuneleadora (TBM)

2.3. Teoría de administración de proyectos

La administración de proyectos, como la conocemos actualmente, surgió en los años sesenta, cuando varias empresas y organizaciones observaron las ventajas de organizar los trabajos en forma de proyectos. Esta perspectiva centrada en proyectos evolucionó cuando las organizaciones entendieron la necesidad de que sus colaboradores se comunicaran entre sí, al mismo tiempo que ejecutaban sus funciones específicas en sus diferentes departamentos, profesiones y en algunos casos, industrias.

Podemos remontarnos más atrás, a la segunda mitad del siglo XIX, cuando el mundo empresarial comenzaba a ser más complejo y los proyectos gubernamentales de gran escala impulsaron la evolución de la administración de proyectos. Por ejemplo, en Estados Unidos, el gobierno inició la construcción del ferrocarril, lo cual requirió organizar miles de trabajadores, materia prima en cantidades sin precedentes y traslado de materiales.

A finales del siglo XIX inicios del siglo XX, Frederick Taylor (1861 - 1915) inició el estudio detallado del trabajo, ya que en su época para aumentar la cantidad de producto era necesario aumentar el personal, aumentar la jornada laboral o más esfuerzo para los trabajadores. Taylor presento el concepto de trabajar eficientemente en lugar de más esfuerzo y tiempo.

A su vez Henry Gantt (1861 – 1919) estudió el orden de las operaciones de trabajo. El auge de su trabajo fue durante la Primera Guerra Mundial, donde implementó un sistema de barras de tareas, marcadores de hitos, secuencia y duración de las tareas.

En la época existen muchos sistemas de administración de proyectos y buenas prácticas, las cuales se utilizan en las empresas a nivel mundial para aumentar su rendimiento y disminuir costos de producción. A su vez mejoran tiempos de entrega y advierte de posibles deficiencias en sus industrias, las cuales se solucionan mediante lesiones aprendidas.

Por ende, la gestión de proyectos comienza a desarrollarse a principios de 1960, las empresas y otras organizaciones empezaron a considerar la necesidad de estructurar el trabajo a través de múltiples departamentos compuestos por miembros con profesiones claramente definidas.

Entre los años 1960 y 1985 se definía el éxito de un proyecto únicamente con base en su calidad, por ende, un proyecto que cumpliera con los objetivos de calidad preestablecidos se podía definir como exitoso. Entre 1985 y 1993, se definía el éxito del proyecto cuando además de cumplir con los parámetros de calidad, cumplía con plazo y presupuesto.

En 1969 se fundó el Project Management Institute (PMI) con 40 miembros, organización sin fines de lucro que ha aportado grandes avances a nivel mundial en el tema de la administración de proyectos, siendo una organización que "avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional"(PMI, 2018); en Costa Rica tiene su representación mediante el Capítulo Costa Rica, que se encarga de dar soporte en el país.

Desde 1987, el PMI se ha encargado de investigar, recopilar y publicar las buenas prácticas de la administración de proyectos y desde entonces, ha publicado 14 libros de estándares, entre los cuales se encuentra el *Project Management Body of Knowledge*

(PMBOK), con una circulación más de 2.000.000 de ejemplares. Su última versión aprobada es la sexta, publicada a inicios del 2017.

2.4. Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

Es un instrumento desarrollado por el PMI, como una guía de buenas prácticas para administración de proyectos, no una metodología, esto quiere decir que no es necesario que se aplique al pie de la letra, requiere que se acondicione a cada proyecto en el cual se va a utilizar.

El PMBOK se basa en cinco grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Control/monitoreo y Cierre, que interactúan y se traslapan entre sí a lo largo de las fases del proyecto, interviniendo en las diez áreas del conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Gestión de Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados, que se componen de 49 procesos en total.

Tabla N° 1. Grupos de procesos y áreas del conocimiento

		GRUPOS DE PROCESOS				
		INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL / MONITOREO	CIERRE
ÁREAS DEL CONOCIMIENTO	INTEGRACIÓN	1	1	1	2	1
	ALCANCE		4		2	
	TIEMPO		6		1	
	COSTOS		3		1	
	CALIDAD		1	1	1	
	RECURSOS HUMANOS		1	3		
	COMUNICACIÓN		1	1	1	
	RIESGOS		5		1	
	ADQUISICIONES		1	1	1	1

INTERESADOS	1	1	1	1
--------------------	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia, 2018.

2.5. Definición de proyecto

Según el PMBOK,

... un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos, que sea temporal no significa necesariamente que un proyecto sea de corta duración. El final de un proyecto se alcanza cuando se logran los objetivos o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no podrán ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (PMBOK, 2017, p. 542)

Por lo tanto, un proyecto debe cumplir con tres características esenciales: debe ser un esfuerzo temporal en conjunto para crear un producto, servicio o resultado único, tener un inicio y un final medible.

El PMI, en el PMBOK, plantea una guía que: "Identifica el subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas" (PMO, 2017, p. 28). Este cuerpo de conocimientos es reconocido mundialmente y aplicado para el desarrollo de metodologías de administración de proyectos.

2.6. Administración de proyectos

La administración de proyectos es la aplicación de técnicas y herramientas para realizar proyectos de una forma eficiente. Es la pericia de una organización para vincular los resultados de un proyecto con sus metas.

En el mercado mundial existen múltiples tendencias de administración de proyectos, estas corrientes o estándares mundiales ayudan a las empresas públicas y privadas a mejorar la gestión de la administración y sus resultados. Para este trabajo se utilizó el PMBOK.

2.7. Ciclo de vida de un proyecto

Por lo general, el ciclo de vida de un proyecto cuenta con cinco fases: Inicio del proyecto, organización y preparación, ejecución del trabajo, seguimiento y control y cierre del proyecto.

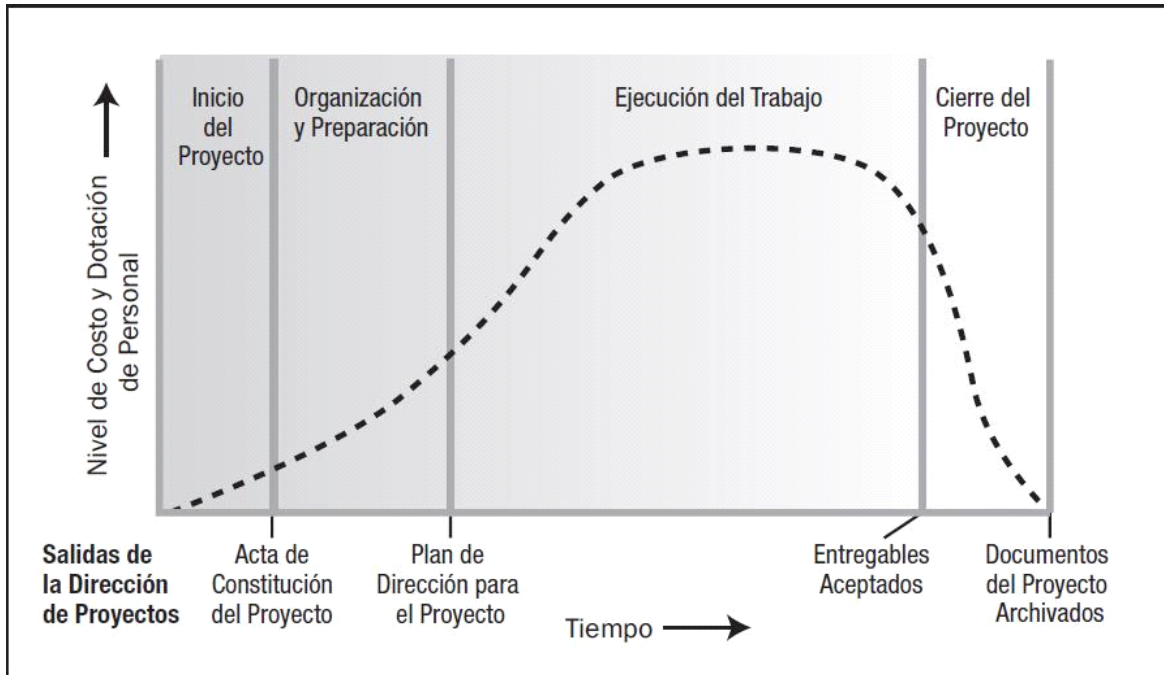


Figura N° 5. Ciclo de vida de un proyecto

Fuente: Piedra, 2018, p. 1.

Definiendo cada uno de estos grupos de procesos tendríamos:

- Inicio de proyecto: es el nacimiento del proyecto, cuenta con la autorización de inicio y con el presupuesto aprobado.
- Organización y preparación: en esta etapa se establece el cómo, cuándo y con qué se ejecutará.
- Ejecución del trabajo: se realiza la construcción o se lleva a cabo la ejecución del proyecto.
- Seguimiento y control: corresponde al conjunto de acciones que se realizarán para asegurar la correcta ejecución de lo planificado.

- Cierre del proyecto: cuando se termina la ejecución, el proyecto debe realizar un cierre formal o finalización.

Características generales de la vida de un proyecto:

Los costos y dotación del personal son bajos al inicio del proyecto, aumentado sustancialmente en su ejecución, posteriormente decaen rápidamente, cuando se aproxima el cierre.

La participación de los interesados, al igual que los riesgos, son mayores al inicio del proyecto y disminuyen conforme avance la vida del proyecto.

2.8. Procesos en la administración de proyectos

Existen cinco tipos de procesos, los cuales se deben tomar en cuenta para una buena administración de proyectos, estos no se aplican linealmente, la siguiente figura muestra una posible distribución en un proyecto, con fines ilustrativos.

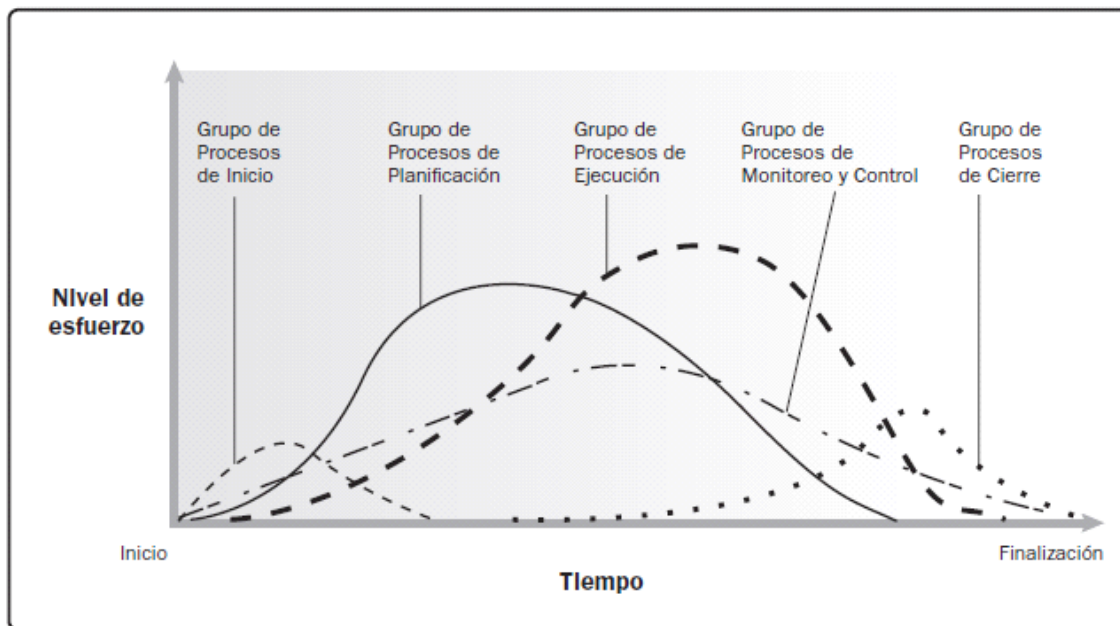


Figura N° 6. Ejemplo de interacciones entre los grupos de procesos de un proyecto o fase

Fuente: PMO, 2017, p. 555 .

Podríamos definir cada uno de estos de la siguiente forma:

- Inicio de proyecto: el objetivo de este punto es determinar la viabilidad del proyecto, determinar el alcance y seleccionar el equipo que participará en su ejecución.
- Organización y preparación: busca determinar los requerimientos del proyecto, se pulen los objetivos y planea el curso de acción para lograr las metas planeadas.
- Ejecución del trabajo: En esta etapa se lleva a cabo todo el trabajo, completando las actividades programadas. Es fundamental fomentar la comunicación y la responsabilidad individual para cumplir con los plazos establecidos.
- Seguimiento y control: se utiliza para la detección prematura de desviaciones con objetivo de garantizar el mejor ajuste, reaccionando en el tiempo. Trata de disminuir el riesgo y mitigarlo. Esta fase es crítica en el proyecto ya que permite alcanzar los objetivos en plazo y costo.
- Cierre del proyecto: esta parte está orientada a la valoración del proyecto, la transmisión de conocimientos y el cumplimiento de los alcances.

2.9. Áreas del conocimiento

2.9.1. Gestión de integración de proyectos

Como se menciona en el PMBOK: “incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos” (PMO, 2017, p. 69). La integración permite que todos los procesos de gestión o cada área del conocimiento interactúen de forma eficiente para establecer una perfecta coordinación y así llegar a un objetivo común.

2.9.2. Gestión del alcance del proyecto

Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto tenga todas las actividades necesarias para su ejecución, se define qué queda incluido y qué queda excluido del proyecto. Esto se puede obtener con acuerdos con el cliente y la parte que ejecuta el proyecto.

2.9.3. Gestión del cronograma del proyecto

En esta área se realizan todas las actividades necesarias para la gestión del cronograma del proyecto, incluye los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto. El plazo debe ser definido previo a la ejecución.

2.9.4. Gestión de costos del proyecto

Incluye todos los procesos que involucran estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto, de modo que garantice el cumplimiento con los requisitos de calidad.

2.9.5. Gestión de calidad del proyecto

En esta sección se describen todos los procesos que tenga la empresa para garantizar la calidad del producto final, los cuales pueden ser controles, pruebas o estudios requeridos que sean medidos o calificados.

2.9.6. Gestión de recursos de proyecto

En esta área se describe y estiman cuáles serán los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, incluye recurso humano, maquinaria y materiales. En esta sección se definen los roles que el personal estará ejecutando y que son esenciales para su ejecución.

2.9.7. Gestión de comunicación del proyecto

Contempla los procesos necesarios para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

2.9.8. Gestión de riesgos del proyecto

Describe los procesos que involucran la identificación, gestión, análisis, planes de respuesta y control de riesgo. En la construcción normalmente este capítulo no se le da la importancia adecuada y se incurren en incidentes que puede poner en peligro la ejecución del proyecto.

2.9.9. Gestión de adquisiciones de proyecto

En esta área se define la adquisición de productos o servicios requeridos para la ejecución del contrato. Se definen las funciones del área de proveeduría como un manejo activo del abastecimiento y control de proveedores de servicios, garantizando la ejecución fluida del proyecto.

2.9.10. Gestión de interesados de proyecto

Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que se puedan ver afectados o beneficiados por la ejecución del proyecto.

2.10. Modelos de madurez OPM3

El OPM3 es el acrónimo de *Organizational Project Management Maturity Model* o en español Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos.

Es un modelo desarrollado por el PMI, el cual permite medir la madurez organizacional a partir de la comparación de las capacidades instaladas con un conjunto de buenas prácticas. Las premisas a las que responde esta clasificación son: Si está estandarizado, se puede medir; si se puede medir, se puede controlar y si se puede controlar, se puede mejorar.

El modelo OPM3 está conformado por 574 buenas prácticas distribuidas en gestión de proyectos (231), programas (235) y portafolios (108) clasificados en procesos de estandarización, medición, control, mejora continua y conjunto de buenas prácticas.

Se encuentra dividida en tres etapas: conocimiento, evaluación y mejora continua, como se muestra a continuación.



Figura N° 7. Proceso de implementación OPM3

Fuente: Project Tools, 2008, p.1.

Los cuatro pasos que se describen en la ilustración son definidos como:

- Preparar la evaluación: implica la selección o desarrollo de técnicas y herramientas.
 - Construcción de una herramienta informática (Libro de Excel), para la sistematización, análisis y procesamiento de la información.
 - Elaboración de cuestionarios para la recopilación de información.
 - Selección o desarrollo de la metodología de acopio de información.
 - Elaboración de reportes de salida para los resultados de la evaluación.
 - Elaboración de reportes de salida para los planes de mejora.

- Realizar la evaluación: Consiste en establecer cuáles de las buenas prácticas del estándar están siendo demostradas por la organización mediante la aplicación de cuestionarios a los usuarios del sistema de gestión de proyectos de la organización.

- Plan de mejora: A partir de los resultados de la evaluación este paso consiste en documentar las capacidades con las que la organización dispone y aquellas que no incluyendo sus dependencias.

- Implementar mejoras: Desarrollar las acciones recomendadas en el plan de mejora. Ejemplos: diseñar mapas de procesos para la gestión de proyectos, establecer roles y responsabilidades a nivel del sistema de gestión de proyectos, estandarizar procesos

de gestión a partir del desarrollo de plantillas, formularios, elaborar manuales de usuario, entre otros.

- Repetir el Proceso: Se vuelve a realizar el análisis anterior una vez se implementen los planes de mejora y se puede realizar una revisión general cada 6 meses o un año. (Project Tools, 2008, p.1).

Capítulo 3

3. Marco metodológico

Este proyecto se realiza por medio de una investigación de enfoque mixto, donde mediante cuestionarios y entrevistas se logra determinar la madurez en administración de proyectos de la empresa Fernández Vaglio Constructora.

Estas se realizaron en el mes de diciembre para su análisis en este documento, estos datos se recopilan y acomodan en una tabla de Excel, lo cual facilita el análisis de los resultados. Posteriormente se genera un resultado, el cual es de vital importancia para generar la metodología de trabajo de Fernández Vaglio Constructora.

A continuación, se describe a fondo los métodos por utilizar en esta investigación para recabar los datos requeridos para realizar un análisis de madurez de empresas.

El enfoque mixto, según lo destacan Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. :

... es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema. También, mencionan que al combinar métodos, se aumenta no solo la posibilidad de ampliar las dimensiones del proyecto, sino que el entendimiento es mayor y más rápido. Los métodos mixtos logran que se “exploren” y se “exploten” mejor los datos. Otorga mayor profundidad, amplitud, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de entendimiento. (2006, p. 36)

3.1. Fuentes de información

Las fuentes de información son todos los elementos que proporcionan algún dato al proyecto, pueden ser primarias o secundarias. Son todos los documentos elaborados por personas ajenas al proyecto o investigaciones.

Las fuentes primarias contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual.

Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas.

Las fuentes secundarias contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales.

Son fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones. (Universidad de Alcalá, 2018)

Tabla N° 2. Fuentes de información utilizadas en la investigación

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN	
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS
Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas a gerentes de proyecto. • Entrevistas a ingenieros. • Documentación de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los métodos de administración actuales de la empresa. • Kerzner, OPM3.
Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora para la gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas a los gerentes de proyectos. • Entrevista a los ingenieros. • Documentación de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerzner, OPM3. • PMBOK, 2017. • Estándares del PMI.
Identificar las buenas prácticas en administración de proyectos de construcción y seleccionar las que se utilizarán en la metodología propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas a los gerentes de proyectos. • Entrevista a los ingenieros. • Documentación de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerzner, OPM3. • PMBOK, 2017. • Estándares del PMI.

Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.

- Entrevistas a gerentes de proyecto.
- Entrevistas a ingenieros.
- Documentación de la organización.

- PMBOK, 2017.
- Estándares del PMI.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

3.2. Herramientas de investigación

Esta sección describe los diferentes métodos o herramientas por utilizar en este proyecto para recopilar la información de la muestra seleccionada.

3.2.1. Encuestas

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos que se utilizan para un objetivo en específico. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y según los objetivos que se desean alcanzar se determina la metodología por utilizar.

Se establece un método estandarizado para la aplicación de las encuestas, así las personas encuestadas responden en igualdad de condiciones. Una encuesta implica solicitar a las personas información a través de instrumento que sirve de guía para desarrollar los temas por investigar.

3.2.2. Entrevistas

Según Vargas (2012), “la entrevista es una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas. Es una técnica de recogida de datos, fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador” (p. 54), por lo que se consideró la herramienta correcta para recopilar información.

Se aplicaron entrevistas con técnica cualitativa, con el fin de obtener una base fundamentada sobre la realidad de la empresa, a través de esta fuente se buscó obtener la información necesaria para determinar la madurez de la empresa en administración de

proyectos. Esto debido a que es más favorable una comunicación directa y recabar información más detallada para el tema de estudio.

3.2.3. Cuestionario de Kerzner

Harold Kerzner es el autor del Modelo de Madurez en Administración de Proyectos (PMMM). Este modelo fue creado en el año 2000 y explicado a la perfección en el libro *Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity*. Kerzner desarrolló un instrumento innovador para beneficiar a las empresas evaluando su progreso a través de un cuestionario en la temática de la administración de proyectos.

A continuación se explican las principales características de este modelo, sin embargo, es importante mencionar que para efectos de esta investigación se trabajó con el cuestionario de Kerzner modificado, llegando a aplicar únicamente el paso 1 del Modelo de Madurez en Administración de Proyectos.

- Características fundamentales

Este modelo indaga en los principios de la planificación estratégica y cómo se ven relacionados con la administración de proyectos. Para esto, puntualiza cinco niveles distintos de progreso para alcanzar la madurez, además de los instrumentos de comparación externa para evaluar el avance de una empresa a lo largo de una curva de madurez. Es importante recalcar que estos instrumentos pueden ser adaptados a las necesidades de la empresa.

Por otra parte, este modelo se convierte en una guía para convertir la administración de proyectos en un instrumento decisivo que ayude a impulsar las ventajas competitivas de las organizaciones y coopere en su mejora continua.

Existen un total de 183 preguntas, distribuidas en los cinco niveles de madurez.

3.3. Herramientas

De acuerdo con los objetivos específicos definidos se identificaron las herramientas utilizadas para lograr cada uno de ellos.

Tabla N° 3 Herramientas para cada objetivo

OBJETIVOS	HERRAMIENTAS
Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones • Cuestionarios • Juicio de expertos
Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora para la gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios y encuestas • Técnicas analíticas • Análisis de documentos • Juicio de expertos
Identificar las buenas prácticas en administración de proyectos de construcción y seleccionar las que se utilizarán en la metodóloga propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones • Técnicas analíticas • Análisis de documentos
Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios y encuestas • Técnicas analíticas • Análisis de documentos • Juicio de expertos

Fuente: Elaboración propia, 2018.

3.4. Métodos de investigación

3.4.1. Método analítico

Es un método de investigación científica, está basado en la experiencia, experimentación y lógica empírica. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objetivo de estudiarlas y examinarlas por separado.

Este método ayuda a conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

3.4.2. Método sintético

El método sintético busca reconstruir un suceso de forma resumida, es la habilidad de resumir algo que conocemos. Es así como se puede avanzar en el conocimiento, únicamente repitiendo aquello que vale la pena ser repetido, y no la totalidad de lo que se conoce (Kairos, 2017, p.1).

3.4.3. Cuadro sinóptico

Los métodos de investigación empleados para cada uno de los objetivos se plantearon de la siguiente forma:

Tabla N° 4. Métodos de investigación por objetivo

OBJETIVOS	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN		
	ANALÍTICO	SINTÉTICO	INVESTIGACIÓN DE CAMPO
Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.	Identificar documentación involucrados obtener con el trabajo.	la que los esperan	Identificar cómo se relacionan y desenvuelven los activos de los procesos en la empresa.
Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora para la gestión de proyectos.	Identificar documentación de empresa que se puede seguir utilizando.	la metodología actual de proyectos de la empresa.	Realizar entrevistas y encuestas.
Identificar las buenas prácticas en administración de proyectos de construcción	Identificar de las buenas prácticas administración	de son de herramientas	Realizar entrevistas y encuestas.

y seleccionar las que se utilizarán en la propuesta.	proyecto que se ajustan a las necesidades de la constructora.	procesos necesarios para el buen funcionamiento de la empresa.
---	---	--

Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.	Diseñar una metodología de proyectos basada en las buenas prácticas.	Diseñar una metodología de proyectos basada en las buenas prácticas.	Realizar entrevistas y encuestas.
---	--	--	-----------------------------------

Desarrollar una propuesta de implementación de la metodología.	Según la metodología expuesta en este proyecto, proponer un plan de implementación	Entregar la nueva metodología a la empresa.	Desarrollo de la información.
---	--	---	-------------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Capítulo 4

4. Análisis de resultados

En esta sección se analizan los resultados de la información obtenida en el capítulo anterior, estos resultados serán determinantes para la elaboración de la metodología de trabajo de Fernández Vaglio Constructora.

4.1. Evaluación del estado actual de la empresa respecto a la administración de proyectos

Como parte de la investigación se evaluó el estado actual de madurez de la empresa Fernández Vaglio Constructora, mediante un cuestionario aplicado a miembros de diversas áreas con el fin de captar de forma efectiva los puntos de mejora de la organización.

Las áreas más importantes de la evaluación son; presupuesto, proyectos, administración, producción, mantenimiento, bodegas, entre otros.

El principal objetivo del estudio es evaluar cuál es el grado de conocimiento de los encargados de cada departamento en materia de administración de proyectos. Esto se plantea de esta forma ya que, al ser una empresa dedicada a la administración de proyectos, sus funcionarios deben tener un conocimiento básico, ya sea empírico o académico.

4.1.1. Encuesta

Por medio de encuestas se evaluó el nivel de madurez empresarial aplicando el cuestionario que se encuentra en el anexo 1. Este se basa en las áreas del conocimiento y consta de 80 preguntas. Si Fernández Vaglio supera la calificación promedio de 600 puntos se puede continuar con el nivel 2 de sistema. En caso de no superarse se capacita al personal y seis meses después se vuelve a evaluar.

Estas entrevistas se realizan a uno de los directores de proyectos, dos gerentes de proyecto y tres ingenieros residentes. Se considera que con estas personas se logra obtener una muestra representativa para el trabajo.

En la siguiente tabla se muestran las respuestas claves del cuestionario (anexo 1):

Tabla N° 5. Respuestas claves del Cuestionario de Kerzner modificado

PREGUNT A	RESPUEST A	PREGUNT A	RESPUEST A	PREGUNT A	RESPUEST A	PREGUNT A	RESPUEST A
1	A	21	C	41	D	61	C
2	A	22	E	42	A	62	E
3	B	23	B	43	B	63	A
4	A	24	C	44	A	64	B
5	D	25	E	45	C	65	B
6	A	26	C	46	D	66	C
7	B	27	B	47	D	67	E
8	D	28	A	48	D	68	B
9	A	29	D	49	B	69	A
10	E	30	B	50	A	70	A
11	D	31	C	51	B	71	A
12	A	32	A	52	B	72	D
13	A	33	A	53	C	73	C
14	A	34	A	54	E	74	E
15	C	35	B	55	A	75	E
16	C	36	B	56	B	76	B
17	C	37	D	57	B	77	C
18	A	38	C	58	B	78	D
19	A	39	A	59	A	79	C
20	C	40	B	60	D	80	E

Fuente: Kerzner, 2000.

Las 80 preguntas se agrupan en preguntas de 10 unidades las cuales son específicas para algunos grupos de las áreas del conocimiento descritas por el PMI. Cada pregunta correcta corresponde a diez puntos y las incorrectas, a cero puntos.

En la siguiente tabla se especifica a que área está asignada cada pregunta.

Tabla N° 6 Distribución de las preguntas del cuestionario de Kerzner modificado, con respecto a las áreas del conocimiento del PMBOK

ALCANCE	TIEMPO	COSTO	RRHH	ADQUISICIONES	CALIDAD	RIESGO	COMUNICACIÓN
# DE PREGUNTA							
1	2	4	5	6	8	7	3
16	17	10	9	13	12	14	11
21	24	18	15	23	22	25	20
27	31	26	19	34	36	29	30
32	33	37	28	40	43	39	35
38	48	44	46	49	54	42	56
41	51	50	52	59	62	53	64
45	58	61	55	67	68	65	70
47	63	73	57	69	74	72	75
60	71	80	66	77	78	76	79

Fuente: Kerzner, 2000

Se calcula el promedio obtenido de las respuestas de los encuestados en sus respectivas áreas y luego se suman los valores para tener el total de puntos obtenidos por la organización.

Si se obtiene 60 puntos o más en todas las áreas, excepto en una o dos, es posible que cada individuo o la organización posea todos los conocimientos que se necesitan de los principios básicos de gerencia de proyectos, pero en estas dos áreas todavía no apliquen a las circunstancias de la organización. (Kerzner, 2000, p.63).

Si se obtiene entre 60 y 30 puntos en alguna área de conocimiento, definitivamente existen deficiencias. Si se obtiene menos de 30 puntos en alguna área, la organización demuestra alta inmadurez en gerencia de proyectos para estas áreas. (Kerzner, 2000, p.65)

Si el total de todas las áreas da 600 puntos o más, es un indicador de que la organización aparece como bien posicionada para comenzar a trabajar en el nivel 2.

Tabla N° 7. Clasificación de madurez por puntaje general

PUNTAJE OBTENIDO	CATEGORÍA
De 0 a 200 puntos	Nivel bajo de madurez
De 201 a 400 puntos	Nivel medio bajo de madurez
De 401 a 600 puntos	Nivel medio alto de madurez
De 601 a 800 puntos	Nivel alto de madurez

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para establecer el nivel de madurez en las áreas del conocimiento se realiza de forma porcentual, dividiendo la puntuación obtenida en el área entre el máximo puntaje (80 puntos).

Tabla N° 8. Clasificación de madurez por porcentaje

PORCENTAJE OBTENIDO	NIVEL	NOMBRE DEL NIVEL
De 0% a 20%	Bajo	Lenguaje común
De 21% a 40%	Medio bajo	Procesos comunes
De 41% a 60%	Medio	Metodología única

De 61% a 80%	Medio alto	<i>Benchmarking</i>
De 81% a 100%	Alto	Mejora continua

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.1.2. Resultados de la evaluación de madurez de la organización

Para la aplicación de esta encuesta se escogió al Director Ejecutivo, al Director de Proyectos, dos Gerente de Proyectos y dos Ingenieros de Proyectos.

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta realizada a los seis ingenieros, sin ningún orden específico.

Tabla N° 9. Resultados de la aplicación de la encuesta en puntos

ENCUESTADO	ALCANCE	TIEMPO	COSTO	RRHH	RECURSOS	ADQUISICIONES	RIESGO	COMUNICACIÓN	TOTAL
1	50	60	70	40	30	60	40	70	420
2	40	60	30	20	20	40	30	50	290
3	50	50	70	30	30	50	40	60	380
4	40	50	50	60	40	60	50	50	400
5	30	60	50	60	30	60	40	50	380
6	60	40	40	30	20	50	60	60	360
PROMEDIO SIMPLE	40,5	53,3	51,7	40	28,3	53,3	43,3	56,7	371,7
Porcentaje con base a 80 puntos	50,6%	66,6%	64,6%	50,0%	35,4%	66,6%	54,1%	70,9%	50,6%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

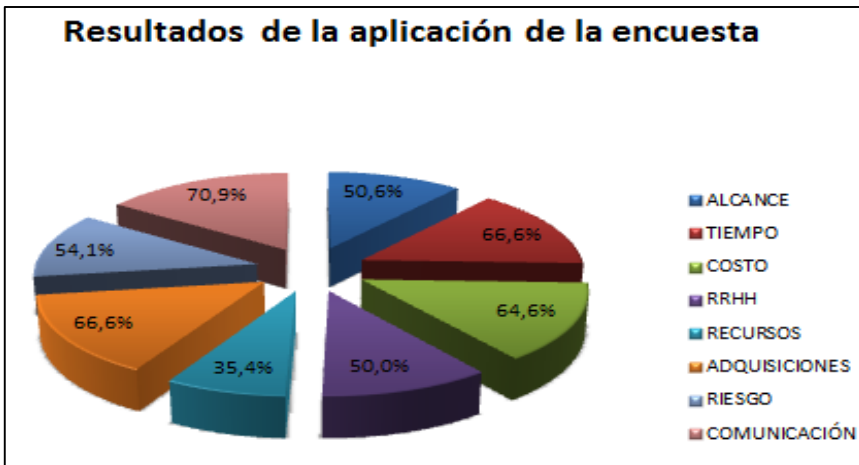


Figura N° 8. Resultados de la aplicación de la encuesta en porcentajes

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.1.3. Análisis del cuestionario

De acuerdo con las respuestas dadas por el grupo de funcionarios encuestados, la organización se encuentra en un nivel de madurez medio bajo, con un total de 371,7 puntos obtenidos, siendo el área más débil la gestión de recursos con 28,3 puntos y el área más fuerte la gestión de comunicación de proyectos con 56,7 puntos de un máximo de 80 puntos.

A continuación se analizan de forma individual las áreas evaluadas, mencionando sus fortalezas y debilidades, esto con el fin de identificar las oportunidades de mejora.

4.1.3.1. Gestión de alcance del proyecto

De acuerdo con los resultados en la encuesta, la gestión del alcance obtuvo un promedio de 40,5 puntos de 80 posibles, lo que se traduce en una calificación de 50,6 % y lo clasifica en un nivel de Madurez Media.

- Fortalezas
 - Al ser la mayoría de los proyectos de carácter público, se cuenta con una licitación que define clara y formalmente el alcance y los requisitos.
 - Los cambios en los alcances son aprobados por los altos puestos de la empresa.

- Debilidades

- Los ingenieros y gerentes de proyectos no cuentan con fácil acceso a los alcances y especificaciones de los requisitos del proyecto.

Contar con el acceso a los alcances de los proyectos evitaría la realización de tareas innecesarias o que se encuentran fuera de los contratos.

4.1.3.2. Gestión de cronograma del proyecto

El resultado obtenido en esta área fue un promedio de 53,3 puntos de 80 puntos como máximo, lo que representa un 66,6 % y lo ubica en un nivel de madurez Medio Alto.

- Fortalezas
 - Se desarrolla el cronograma.
 - Se definen la secuencia y la duración de las actividades.
 - Se utilizan programas para la gestión de cronograma como MS Project.
- Debilidades
 - Bajo nivel de control sobre el cronograma.
 - No se realizan acciones para recuperar actividades retrasadas hasta que se aproxima el final del contrato.

El ingeniero, al perder la perspectiva del cronograma durante la ejecución del proyecto, requiere recursos adicionales al final del contrato para no incurrir en incumplimientos, esto se podría evitar con un control eficiente del cronograma.

4.1.3.3. Gestión de costos del proyecto

Se obtuvo una puntuación promedio de 51,7, obteniendo una calificación de 64,6 % lo cual demuestra un nivel de madurez Medio Alto.

- Fortalezas
 - El personal cuenta con amplia experiencia en la estimación de costos y presupuestos.
- Debilidades

- Bajo control de costos en proyecto.
- Baja retroalimentación a la empresa sobre aumento de costos en los proyectos.

Las personas encargadas de desarrollar las estimaciones de costos y presupuestos cuentan con amplia experiencia, por lo que estos son elaborados correctamente; sin embargo, los ingenieros de campo y directores de proyectos no realizan un control detallado de los costos y del presupuesto con el fin de alertar de líneas mal cobradas, recursos mal utilizados o rendimientos sobreestimados.

4.1.3.4. Gestión de recursos humanos

De acuerdo con la evaluación realizada se obtuvo una puntuación de 28 que representa el 35% de la calificación total, lo que demuestra que cuentan con un nivel de madurez Medio Bajo.

- Fortalezas
 - El personal es altamente calificado y motivado.
- Debilidades
 - La adquisición de nuevo personal para diversos puestos requiere una mayor evaluación de requerimientos.
 - Contratar el personal necesario para ciertas actividades, así el personal no se encontrará tan saturado de trabajo en ciertos niveles de la empresa.

Fernández Vaglio Constructora, al licitar proyectos tan grandes, en un determinado plazo de tiempo debe ampliar su personal a una velocidad acelerada antes de iniciar la obra, si no se tiene una buena gestión de personal se puede contratar trabajadores no aptos para el puesto o contratar más o menos personal del adecuado.

4.1.3.5. Gestión de recursos del proyecto

De acuerdo con la metodología empleada para la evaluación de madurez, en este apartado se evalúan las áreas de recursos humanos y de recursos de manera independiente, a

pesar de que en el PMBOK 2017 dichas áreas están integradas en el área del conocimiento Gestión de los Recursos; por esta razón se analizaron ambas evaluaciones.

En recursos humanos se obtiene una puntuación de 40, lo que representa un 50%, clasificándose en un nivel de madurez Medio.

- Fortalezas
 - La mayoría del recurso humano está calificado de acuerdo con el puesto que ejecuta.
 - El equipo está comprometido con la empresa y tiene un alto valor de pertenencia
- Debilidades
 - Bajo nivel de control de recursos.
 - La estimación de recursos se realiza de manera conceptual y no necesariamente se ejecuta de igual manera en el transcurso del proyecto.

Junto a la revisión de rendimientos debería ejecutarse una revisión de recursos, para determinar si lo que se proyectó es lo que se está consumiendo. Esta puede ser una de las principales causas de pérdida de utilidades en un proyecto de construcción.

4.1.3.6. Gestión de adquisiciones del proyecto.

En esta sección se obtuvo una puntuación de 53,3 puntos para una calificación de 66,6 %, lo cual demuestra un nivel de madurez Medio Alto.

- Fortalezas
 - Se cuenta con una oficina encargada de la proveeduría de los proyectos.
 - Existe un sistema de cotizaciones
 - Las órdenes de compra son revisadas y aprobadas previo a la compra.
 - Se cuenta con créditos y descuentos por relación comercial.
- Debilidades
 - Escaso control de bodega.

Al tener un bajo control de bodega se dificulta el control de materia prima de los trabajos y puede perjudicar el buen funcionamiento de las líneas de producción.

4.1.3.7. Gestión de riesgo del proyecto.

En esta sección se obtuvo una puntuación de 43,3 con una calificación de 54,1%, lo cual demuestra un nivel de madurez Medio.

- Fortalezas
 - Se cuenta con una Ingeniera en Seguridad Ocupacional de planta y si algún proyecto lo requiere, se contrata de manera externa.
- Debilidades
 - Es un tema incipiente en la empresa y los ingenieros tienen poca experiencia en el cálculo de riesgo y seguridad ocupacional.
 - No se realiza de manera formal una identificación de riesgos de los proyectos ni una definición de planes de mitigación y respuesta.

4.1.3.8. Gestión de comunicación del proyecto

La puntuación fue de 56,7, se obtiene una calificación de 70,9 %, lo cual demuestra un nivel de madurez Medio Alto.

- Fortalezas
 - Se cuenta con un sistema para guardar información en “nube”, la cual facilita el acceso a la información.
 - Chats internos privados por proyecto.
- Debilidades
 - No se establecen los métodos de comunicación al inicio del proyecto.
 - Carece de reuniones de coordinación semanales, quincenales y mensuales.

4.2. Entrevistas

En esta sección se encuentra el análisis de los resultados de las entrevistas realizadas a las mismas las personas a quienes se les aplicó el cuestionario mencionado en el punto 4.1; el objetivo de la entrevista fue determinar con qué herramientas cuenta la empresa para administrar proyectos para cada uno de los grupos de procesos de la dirección de proyectos (inicio, planificación, ejecución, control y cierre). En el anexo #2 se encuentra la guía utilizada para las entrevistas.

4.2.1. Análisis de la entrevista

Al ser Fernández Vaglio una empresa del área de la construcción, la mayoría de sus trabajos se realizan mediante proyectos. Es importante recalcar que una gran parte de los trabajos que ejecutan la constructora es mediante licitaciones públicas con el AyA.

A continuación se analizan los resultados de la entrevista para cada uno de los procesos, en donde se evidencia que no cuentan con una metodología estandarizada para la realización de los proyectos.

4.2.1.1. Procesos de inicio

Los proyectos que desarrolla la empresa se pueden clasificar en dos tipos, los públicos y los privados.

Para los primeros se elabora el acta de constitución del proyecto ya que es un requisito para la firma del contrato. En el caso de los proyectos privados no se elabora este documento.

En ninguno de los dos casos se realiza la identificación de los involucrados del proyecto.

4.2.1.2. Procesos de planificación

La planificación del cronograma de proyectos se elabora en Project, donde se determinan las actividades, se estima duración, se realiza un estudio básico del alcance contractual y de recolección de requisitos.

Se realiza un flujo de caja del proyecto y se estiman los costos de las actividades. Estos se realizan con el conocimiento de los profesionales con más experiencia de la empresa,

este flujo es detallado y bastante fiable, pero no se encuentra documentado para el fácil acceso de los diferentes miembros.

Se determina el personal y los recursos para el proyecto, estos tienen que cumplir con los requerimientos de cartel de licitación. Los recursos faltantes se alquilan o se contratan para suplir necesidades puntuales.

La planificación de calidad en la empresa es incipiente, al igual que la planificación de riesgos. Es actualmente determinado por el ingeniero de campo, aunque ya para proyectos de mayor escala se exigen profesionales especialistas en este ámbito, lo que ha obligado a la empresa a avanzar y contratar personal en el área.

La planificación de adquisiciones se realiza únicamente para los insumos importados ya que los recursos o la materia prima para administrar los proyectos se le delegan al director de proyecto o al ingeniero a cargo.

4.2.1.3. Procesos de ejecución

Este es uno de los puntos fuertes que se encontró en la empresa, ya que los ingenieros muestran una alta calidad y entendimiento de la ejecución efectiva, ajustándose a un presupuesto determinado.

Las compras de productos y de adquisiciones importantes son aprobadas por la administración, logrando que los costos se mantengan en el margen esperado.

La comunicación durante la ejecución entre diversos proyectos y la empresa es directa, y así optimizan los recursos de los multiproyectos.

Los entregables son controlados por la constructora y por la administración, asegurando la calidad requerida por el cliente y el cumplimiento de los alcances definidos. Las modificaciones no necesariamente son documentadas, pero sí presupuestadas y aprobadas previas a la ejecución.

Gracias al personal adquirido y asignado a los proyectos se ha facilitado la respuesta a los riesgos y minimizado el impacto, a pesar de no contar con el plan de gestión de los riesgos.

Se realiza un seguimiento de la participación de los interesados que colaboran directamente en el proyecto, no así de los demás interesados.

4.2.1.4. Procesos de monitoreo y control

Este fue uno de los puntos que se enfatizó en el proyecto, la empresa cuenta con controles básicos de alcance, los cuales se realizan mensualmente con las estimaciones de pago, pero no se encuentran estandarizados.

Dependiendo del proyecto y su magnitud el control de cronograma se llega a perder, ya que el ingeniero se enfoca en otros aspectos de la obra, al igual que el control de los costos. Normalmente los costos se monitorean de forma macro con las estimaciones mensuales.

El seguimiento a los recursos es escaso y normalmente lo realiza la Oficina de Proveeduría, la que mantiene un control básico de los proyectos de toda la organización, al igual que el control y monitoreo de la proveeduría.

La información sobre rendimientos es documentada de manera independiente por parte de cada profesional responsable, de acuerdo con sus criterios personales ya que no se cuenta con un proceso estandarizado.

4.2.1.5. Procesos de cierre

Este proceso si se encuentra bien monitoreado ya que el cliente y la empresa trabajan en conjunto para revisar que el alcance del proyecto se cumpla a cabalidad y con la conformidad se realiza un acta de cierre, la cual puede variar según los requisitos individuales del proyecto.

Además, el ingeniero a cargo garantiza concluir los contratos de alquiler de equipos, viviendas o terrenos y maquinaria.

La gestión de lecciones aprendidas en la empresa es muy básica, se refiere prácticamente a retroalimentación de costos y experiencia para el personal.

Recapitulando, se tiene que Fernández Vaglio Constructora no cuenta con una metodología formal de administración de proyectos, sin embargo, presenta un nivel de madurez Medio de acuerdo con la evaluación realizada.

Se identificaron oportunidades de mejora importantes que permitirían a la empresa ser más eficientes, evitar pérdidas económicas por multas de incumplimiento, disminuir los reprocesos, la duplicidad de funciones y el desgaste de los involucrados y sobre todo, mejorar la imagen de la compañía.

A continuación, se muestra la tabla de hallazgos de este capítulo:

Tabla N° 10 Hallazgos

HALLAZGOS	OPTIMIZACIÓN
Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.	El nivel de madurez de la empresa es medio bajo.
Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora, para la gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con herramientas en el área de planificación y ejecución utilizadas por varios ingenieros. • Las herramientas no se encuentran estelarizadas en la administración.
Identificar las buenas prácticas en administración de proyectos de construcción y seleccionar las que se utilizarán en la metodología propuesta.	Los métodos de trabajo utilizados por Fernández Vaglio Constructora no se basan en las buenas prácticas de administración de proyectos expuestas por el PMBOK.
Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.	Fernández Vaglio Constructora no cuenta con una metodología de gestión de proyectos, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5 Conclusiones

Fernández Vaglio Constructora es una compañía con una proyección de crecimiento muy alta, y el no gestionar los proyectos de forma adecuada puede significar pérdidas considerables de capital y ganancias sin una justificación adecuada.

Por esto se desarrolló una propuesta de metodología de administración de proyectos que servirá de guía para la ejecución de los proyectos, ayudará a mejorar la administración de los recursos y el control financiero, así la recopilación de información de forma homogénea y comparable; este gran paso deberá continuar actualizándose mediante evaluaciones periódicas para garantizar la actualización constante de la metodología.

Esta utiliza la guía de las buenas prácticas expuestas por el PMI en su más reciente versión del PMBOK, basado en los cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, control y seguimiento, y cierre, lo cual genera un orden lógico y estandariza la información para facilitarle a la empresa su procesamiento.

Para lograr esta metodología, primero se calificó el estado actual de la empresa mediante un proceso de evaluación de madurez, que identificó importantes oportunidades de mejora. Se realizaron encuestas y entrevistas que arrojaron que la empresa se encuentra en un nivel de madurez Medio Bajo, evidenciando que una metodología de administración de proyectos efectiva es una necesidad latente.

Se evaluaron los procesos y herramientas que actualmente utiliza Fernández Vaglio Constructora y se detectó que algunos ingenieros utilizan herramientas útiles para la administración de proyectos, pero no bajo un modelo estandarizado, lo cual dificulta el registro de la información.

Como parte de la metodología propuesta se actualizaron y crearon nuevas herramientas para solventar el punto anterior.

Se analizaron todos los grupos de procesos definidos en el PMBOK, utilizándose dos para el proceso de inicio, seis para el de planificación, seis para ejecución, ocho para seguimiento/control y uno para el cierre. Estos pueden seguir aumentando según lo determinen las evaluaciones periódicas de la empresa.

Inicialmente no se proponen más procesos para que la implementación no sea muy invasiva y afecte el rendimiento de los ingenieros y administradores de proyectos. Se incluye una propuesta de implementación de la metodología para ser evaluada y aplicada en caso de su aprobación.

Se confeccionó una metodología basada en las buenas prácticas, personalizada para la empresa Fernández Vaglio Constructora, la cual se implementará después de la aprobación de la junta directiva.

A continuación, se muestra la tabla de hallazgos con las optimizaciones realizadas en este trabajo:

Tabla N° 11. Hallazgos y optimización

OBJETIVOS	TABLA DE HALLAZGOS	
	HALLAZGOS	OPTIMIZACIÓN
Evaluar el nivel de madurez en administración de proyectos.	El nivel de madurez de la empresa es Medio Bajo.	Si se realiza el análisis de madurez de forma constante y se aplica la metodología de trabajo, se establecerá una mejora continua en la empresa.
Evaluar las herramientas utilizadas en Fernández Vaglio Constructora, para la gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con herramientas en el área de planificación y ejecución utilizadas por varios ingenieros. • Las herramientas no se encuentran estandarizadas en la administración. 	Se recopilan las herramientas utilizadas, se confeccionan las necesarias y se estandarizan bajo una metodología de proyectos.
Identificar las buenas prácticas en administración de proyectos de construcción y seleccionar	Los métodos de trabajo utilizados por Fernández Vaglio Constructora no se basan en las buenas prácticas de	Se analizan las 49 buenas prácticas de la administración de proyectos para establecer las adecuadas para iniciar la

las que se utilizarán en la metodología propuesta.	administración de proyectos expuestas por el PMBOK.	metodología de Fernández Vaglio Constructora. Se seleccionan 24.
Definir una metodología para la gestión de proyectos en la compañía, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos seleccionadas.	Fernández Vaglio Constructora no cuenta con una metodología de gestión de proyectos basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos.	Se confecciona una metodología de gestión de proyectos, basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6 Recomendaciones

Una vez concluido el proyecto, surge una lista de recomendaciones hacia la empresa con el objetivo de establecer las condiciones necesarias para que se obtenga una mejora sustantiva en la aplicación de los procedimientos, en la efectividad de los procesos, en la eficiencia en el uso de los recursos y finalmente, proporcionar las condiciones para lograr una cultura de mejora continua de los procesos de gestión de proyectos.

Se recomienda a la Junta Directiva y la Gerencia de Fernández Vaglio Constructora realizar los esfuerzos necesarios para:

- Elaborar un plan para la implementación que contemple la presentación de la metodología a todos los funcionarios, así como la aprobación de la Junta Directiva, a fin de lograr su correcta socialización.
- Asignar los recursos necesarios para cumplir con el plan de implementación.
- Implementar un esquema de capacitación del equipo de trabajo, que permita mejorar las competencias y las habilidades de los funcionarios, a todo nivel.
- Implementar un esquema de verificación y validación de rendimientos y resultados.
- Promover la mejora constante en los procesos de gestión de proyectos, por medio de la aplicación del concepto de lecciones aprendidas y la realización periódica de actividades de intercambio de experiencias entre los profesionales de la empresa. Esto

con el fin de mantener la empresa actualizada y con las últimas innovaciones en gestión de proyectos, inventarios y proveeduría.

- Capacitar al personal que no ha sido contemplado en el presente proyecto, tal como:
 - Los bodegueros, para mejorar la gestión del inventario, ingreso y salida de material.
 - Encargado, para el manejo y trato de personas.
 - Operarios, para asegurar la estandarización de calidad.
- Definir de una forma clara las funciones del personal clave, por medio del establecimiento de perfiles de puesto, que contemplen funciones asignadas, responsabilidades, líneas de comunicación y escalamiento, forma de toma de decisiones, logrando así optimizar el tiempo y la producción de los ingenieros y directores.
- Mejorar los procesos de comunicación entre departamentos de la misma empresa.
- Se recomienda una mejor fiscalización de funciones de los altos jerarcas de la empresa hacia los puestos inferiores, esto se puede realizar por medio de controles de cronograma, financieros y de eficiencia esperados en el proyecto y así evaluar la eficiencia del personal clave.
- Establecer centros de costos, para mejorar la comunicación entre la parte financiera y de ingeniería.

7. Propuesta de metodología de administración de proyectos para Fernández Vaglio Constructora

A partir de los resultados del análisis realizado en el capítulo anterior, se propone la siguiente metodología para la administración de proyectos en Fernández Vaglio Constructora.

Como proceso de validación de la metodología se seleccionó el proyecto Línea Noreste realizado por la constructora en el 2016, para visualizar más claramente su utilización.

En este capítulo se incorpora la propuesta de la metodología, la cual está basada en las buenas prácticas de la administración de proyectos en la que se compone en inicio, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre.

7.1. Inicio

En esta fase del proyecto se desarrolla el acta de constitución y se identifican los interesados, esto con el fin de formalizar el inicio, definir claramente los componentes iniciales y conocer las personas y organizaciones que son involucradas o impactadas por este.

7.1.1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Este documento incluye la información necesaria para iniciar formalmente el proyecto. Incluye los objetivos, los entregables, supuestos y restricciones, así como los hitos del proyecto.

Para el acta constitutiva se desarrolló una tabla de Excel, la cual es considerada para licitaciones o proyectos privados, esta hoja solo debe llenarse una única vez por cada proyecto. A continuación, se muestra el acta constitutiva del proyecto Línea Noreste.

Tabla N°12. Acta de constitución del proyecto

	Fernández Vaglio Constructora S.A Cédula Jurídica 3-101-064465 Tel.: 2285-2520	Fecha	
		Consecutivo	
		Licitación #	
Acta de Constitución del Proyecto			
Nombre del Proyecto		Lugar del Proyecto	
Proyecto Línea Noreste		San José, Moravia	
Fecha de Inicio del Proyecto		Fecha de Finalización del Proyecto	
4/2/2016		4/8/2016	
Objetivos del Proyecto:			
Objetivo General. Construcción del nuevo sistema de impulsión hacia el tanque de Moravia.			
Objetivos Específicos. Construcción de la línea de impulsión. Construcción de 2 estaciones de bombeo			
Supuestos.			
El AyA entregara los permisos de construcción			
Restricciones.			
Se respetan las especificaciones técnicas de cartel y los planos, cualquier dacional que requiera el contrato no esta contemplado en la cotización original.			
Identificación de grupos de interés.			
Directos: Acueductos y Alcantarillados Fernández Vaglio Constructora		Indirectos: Municipalidad de Moravia	
Realizado por:		Firma:	
Aprobado por:		Firma:	


Fuente: Elaboración propia, 2019.

7.1.2. Identificar a los interesados

La identificación de los interesados es responsabilidad del administrador o encargado del proyecto. Debe definir las organizaciones o personas involucradas, impactadas y usuarios del resultado del proyecto.

Se realizó una tabla en Excel cuya función es listar los interesados más importantes del proyecto, a continuación se muestra la lista parcial de interesados del proyecto Línea Noreste, eliminando información sensible.

Tabla N°13. Identificación de los involucrados

	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS
	Nombre del Proyecto: Línea Noreste
	Fecha: / /

NOMBRE	INTERÉS	LOCALIDAD	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELEC.
Acueductos y alcantarillados	Propietario	Pavas, San José			
Municipalidad de Tibás	Beneficiado	Tibás, San José			
Fernández Valiό Constructora	Ejecutor	Moravia, San José			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

7.2. Planificación


Esta es la más importante del proyecto, ya que una buena planificación facilita la ejecución y el cierre fluido del proyecto. El Plan de Proyecto incluye las actividades necesarias para definir, integrar y ejecutar los planes de cada una de las áreas del conocimiento. En esta fase es donde se gestiona la integración del proyecto, coordinando la ejecución de todas las actividades definidas.

7.2.1. Plan de gestión de alcance

En este punto se establecen los entregables y subentregables del proyecto, la descripción de estos y los criterios de aceptación que, en la mayoría de los casos, serán referidos a las especificaciones del cartel para cada apartado.

En la plantilla se muestra como ejemplo los cuatro entregables del proyecto Línea Noreste: obras preliminares, tubería de impulsión, Pozo 1 y Pozo. Cada uno de estos entregables tienen sus respectivos subentregables que se muestran en la siguiente matriz de declaración del alcance.

Tabla N°14. Declaración del alcance

DECLARACIÓN DEL ALCANCE					
		Nombre del Proyecto: Línea Noreste			
		Fecha: / /			
Entregable	Descripción	Criterio de aceptación	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
1. Obras preliminares	Construir oficina de 12 m2 y campamento para el equipo constructivo.	Sujeto a aprobación del cliente			
2. Tubería de impulsión	Proveer la oficina con servicio de internet y el campamento con agua, luz y servicios sanitarios.	- Tubería instalada, probada, e interconectada en todos los puntos establecidos en planos. Además debe estar reparada la carpeta en los puntos intervenidos	2.1 Producir tubería	- Producir tubería de impulsión y conducción en diámetros de 225 mm, 315 mm y 355 mm DR 13,5 en todos los casos	- Tubería fabricada con resinas vírgenes, PE 100 bajo norma ISO 4427
			2.2 Instalar tubería	- Instalar tubería de impulsión y conducción por el método de perforación horizontal dirigida	- Tubería instalada a profundidad y ubicación establecida en planos de ser posible. Cambios de ubicación o profundidad aprobados por inspección
			2.3 Probar tubería	- Asegurar que la línea instalada no tenga fugas	- Línea probada a 240 psi durante una hora sin perder la presión

			2.4 Interconexiones y válvulas	- Interconectar línea nueva a líneas existentes, construir cajas de válvulas e instalar válvulas de aire y limpieza	- Válvulas de compuerta que cumplan normas AWWA C-500, AWWA C-509 o AWWA C-515. Bidas normas ISO - 7005-2. Válvulas de aire AWWA C-512
			2.5 Reparación de pavimento	- Rellenar, estabilizar y asfaltar los puntos intervenidos durante la instalación de la tubería y las interconexiones.	- Condiciones similares o superiores a las previas. Mezcla asfáltica compactada al mismo nivel de la existente
3. Pozo 2	- Construir estación de bombeo, equipar el bombeo y el sistema de cloración	- De acuerdo con el volumen 7 del cartel de licitación	3.1 Obra Civil 3.2 Obra mecánica	- Construir caseta de bombeo, incluye obras exteriores y eléctricas - Equipar estación de bombeo, incluye bombas, motores, PLC CCM, desinfección y cachera	- De acuerdo con planos constructivos del proyecto - Equipo funcionando y monitoreando adecuadamente. Posicionamiento de equipo de acuerdo con criterio técnico del cliente
4. Pozo 1	- Equipar la estación de bombeo existente e instalar el sistema de cloración	- De acuerdo con volumen 7 del cartel de licitación	4.1 Obra mecánica	- Equipar estación de bombeo, incluye bombas, motores, PLC CCM, desinfección y cachera	- Equipo funcionando y monitoreando adecuadamente. Posicionamiento de equipo de acuerdo a criterio técnico del cliente


Fuente: Elaboración propia, 2019.

7.2.1.1. Crear la Estructura de División de Trabajo (EDT)

La EDT es una herramienta con la cual se subdividen los entregables y actividades del proyecto. Esta estructura será utilizada para identificar todas las actividades en informes, cronogramas y cuadros, entre otros.

A continuación se encuentra la EDT para el proyecto Línea Noreste, de manera parcial.

Tabla N° 15. Estructura de División de Trabajo

	EDT
	Nombre del Proyecto: Línea Noreste
	Fecha: / /
WBS (EDT)	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ZONA NORESTE SAN JOSÉ - LÍNEA 1
1	INICIO
2	OBRAS PRELIMINARES
2.1	Construir bodegas e instalaciones provisionales
2.2	Instalaciones listas
3	TUBERÍA DE IMPULSIÓN
3.1	Producir tubería
3.2	Tubería en sitio
3.3	Tubería de 225 mm DR 13.5
3.3.1	Instalar tramo entre estación 0 + 500 y 0 + 600
3.3.2	Instalar tramo entre estación 0 + 600 y 0 + 700
3.3.3	Instalar tramo entre estación 0 + 700 y 0 + 840
3.4	Tubería de 315 mm DR 13.5
3.4.1	Instalar tramo entre estación 0 + 000 y 0 + 100
3.4.2	Instalar tramo entre estación 0 + 100 y 0 + 200

3.4.3	Instalar tramo entre estación 0 + 200 y 0 + 300
3.4.4	Instalar tramo entre estación 0 + 300 y 0 + 400
3.4.5	Instalar tramo entre estación 0 + 400 y 0 + 500
3.4.6	Instalar tramo entre estación 0 + 000 y 0 + 088 pozo 2

3.5 Tubería de 355 mm DR 13.5

3.5.1	Instalar tramo entre estación 0 + 840 y 1 + 000
3.5.2	Instalar tramo entre estación 1 + 000 y 1 + 100
3.5.3	Instalar tramo entre estación 1 + 200 y 1 + 300
3.5.4	Instalar tramo entre estación 1 + 300 y 1 + 400
3.5.5	Instalar tramo entre estación 1 + 400 y 1 + 500
3.5.6	Instalar tramo entre estación 1 + 500 y 1 + 600
3.5.7	Instalar tramo entre estación 1 + 600 y 1 + 700
3.5.8	Instalar tramo entre estación 1 + 700 y 1 + 800
3.5.9	Instalar tramo entre estación 1 + 800 y 1 + 900
3.5.10	Instalar tramo entre estación 1 + 900 y 2 + 000
3.5.11	Instalar tramo entre estación 2 + 000 y 2 + 100
3.5.12	Instalar tramo entre estación 2 + 100 y 2 + 200

Fuente: Elaboración propia, 2019.

7.2.2. Plan de gestión del cronograma

Para administrar el cronograma se utiliza la herramienta de Microsoft Project. En este programa se deben incluir cada uno de los rubros de la EDT definidos anteriormente y se establece la ruta crítica, diagrama de Gantt, diagrama de red, holguras, hitos, recursos y presupuesto.

A continuación se presenta el esquema de Gantt del proyecto ejemplo de manera parcial.

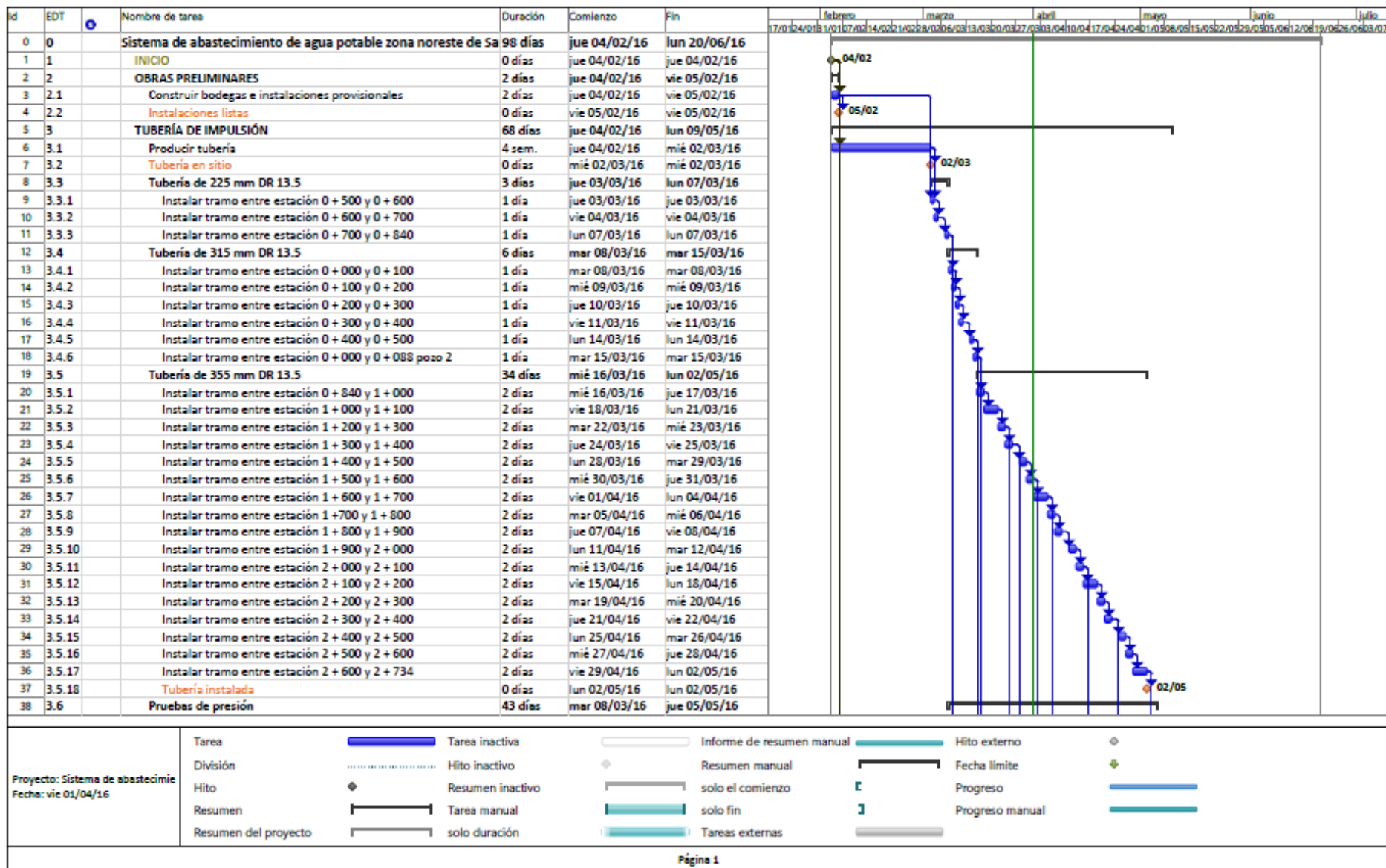


Figura N° 9. Esquema de Gantt

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2.3 Plan de gestión de los costos del proyecto

Para esta sección de planificación de la gestión de costos del proyecto se realizó un presupuesto base junto con una estimación de erogaciones que abarque la duración del proyecto. Esto facilitara el control financiero y de avance del proyecto.

Si es una licitación pública, esto regularmente se obtiene de la Escala de Precios y Cantidades, la cual desglosa el proyecto por sus actividades y sus precios.

Tabla N° 16. Escala de precios y cantidades

Tabla 1A: Listado de Cantidades. Paquete de Obras No 1: Línea Noreste											
Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Suministro de Materiales			Construcción			Sumatoria suministros de materiales y construcción (USD\$)	Monto Total Estimación de Impuestos (USD\$)
				Moneda Extranjera (Dólares)			Moneda Extranjera (Dólares)				
				Unitario	Total	Estimación de Impuestos	Unitario	Total	Estimación de Impuestos	Total	Total
1,000	2	3	4	5	6=5*4	7	8	9=8*4	10	11=6+9	12=7+10
20,000	Trabajos por Administración									221 000,00	
301,109	Tubería HD, DN 250 mm, C40	m	7 215	78,32	565 078,80	48 000	16,56	119 480,40		684 559,20	48 000,00
302,027	Tubo PVC a presión SDR 32.5 DN-200 mm (8")	m	700	41,77	29 238,00	2 150	16,56	11 582,00		40 831,00	2 150,00
302,028	Tubo PVC a presión SDR 17 DN-250 mm (10")	m	60	108,25	6 495,00	540	16,56	993,60		7 488,60	540,00
302,029	Tubo PVC a presión SDR 26 DN-250 mm (10")	m	75	76,41	5 730,75	465	16,56	1 242,00		6 972,75	465,00
302,030	Tubo PVC a presión SDR 32.5 DN-250 mm (10")	m	535	63,04	33 726,40	2 700	16,56	8 859,60		42 586,00	2 700,00
302,031	Tubo PVC a presión SDR 17 DN-300 mm (12")	m	90	150,27	13 524,30	850	16,56	1 490,40		15 014,70	850,00
302,032	Tubo PVC a presión SDR 26 DN-300 mm (12")	m	85	108,25	9 201,25	570	16,56	1 407,60		10 608,85	570,00
302,033	Tubo PVC a presión SDR 32.5 DN-300 mm (12")	m	95	84,05	7 984,75	650	16,56	1 573,20		9 557,95	650,00
303,014	Tubería PEAD PE100 SDR 11 DN-300 mm	m	760	95,51	72 587,60	6 500	80,23	60 974,80		133 562,40	6 500,00
303,019	Tubería PEAD PE100 SDR 17 DN-400 mm	m	5 025	100,61	505 565,25	45 000	80,23	403 155,75		908 721,00	45 000,00
303,020	Tubería PEAD PE100 SDR 11 DN-400 mm	m	2 260	149,00	336 740,00	30 000	80,23	181 319,60		518 059,60	30 000,00
303,022	Tubería PEAD PE100 SDR 17 DN-450 mm	m	1 995	127,35	248 969,25	21 000	112,06	219 077,30		468 046,55	21 000,00
303,037	Tubería PEAD PE100 SDR 13.5 DN-400 mm	m	1 175	124,80	146 640,00	12 500	80,23	94 270,25		240 910,25	12 500,00
303,047	Tubería PEAD PE100 SDR 9 DN-400 mm	m	2 500	179,56	448 900,00	39 000	80,23	200 575,00		649 475,00	39 000,00
										3 957 394,05	209 925,00

Fuente: Fernández Vaglio Constructora S.A., 2016.

A continuación, se muestra la tabla de erogaciones en el tiempo (parcial):

Tabla N° 17. Erogaciones en el tiempo

	EROGACIONES EN EL TIEMPO Nombre del Proyecto Fecha:						
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
1.1 TUBERÍA IMPULSIÓN DE POZO N°1 y POZO N°2 HACIA TANQUE TIBÁS							
Tubería PEAD PE100 PN10 SDR 17 DN-225 mm en pavimento			€2.241.083,76	€840.406,41			€3.081.490,17
Tubería PEAD PE100 PN10 SDR 17 DN-315 mm en pavimento			€5.094.204,34				€5.094.204,34
Tubería PEAD PE100 PN10 SDR 17 DN-355 mm en carretera	€31.308.297,78	€16.035.957,40	€3.054.468,08				€50.398.723,26
1.2 VÁLVULAS							
Válvula De Aire PEAD φ315x80mm PE100 PN10					€924.021,43	€369.608,57	€1.293.630,00
Válvula De Aire PEAD φ355x80mm PE100 PN10					€4.264.714,29	€1.705.885,71	€5.970.600,00
Válvula De Limpieza T1 PEAD φ355x150mm PE100 PN10					€817.403,57	€326.961,43	€1.144.365,00
TOTALES DEL MES							
TOTALES ACUMULADO							
% ACUMULADO							

Fuente: Elaboración propia, 2019.

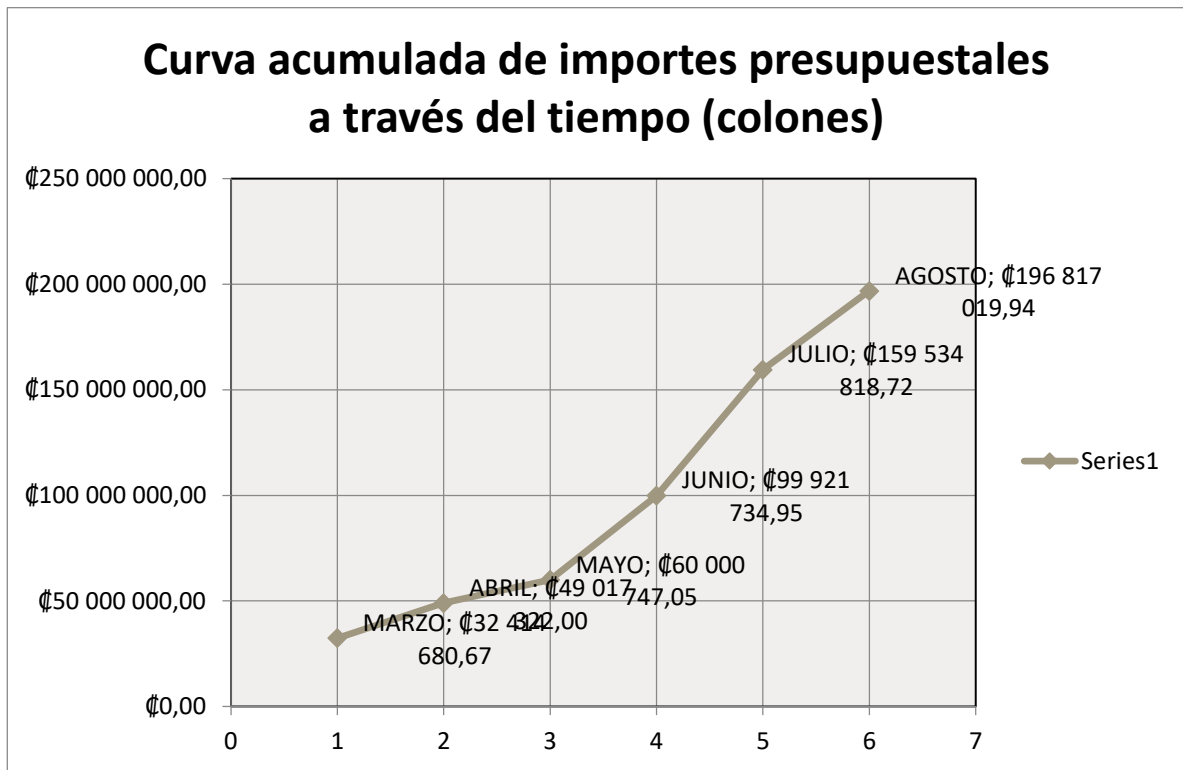


Figura N°10. Curva acumulada de importes presupuestales a través del tiempo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2.4 Plan de gestión de la calidad

El plan de gestión de la calidad es importante ya que en él se definen los criterios de aceptación de cada uno de los entregables del proyecto.

Como parte de la planificación de calidad del proyecto es importante garantizar la calidad de los productos por suministrar al proyecto, por esto se elaboró un formato de submital para la aprobación del material previo a la colocación.

Un sumital puede ser acompañado de un informe o algún tipo de documento que amplíe la información del producto, como ficha técnica, fotos o referencias adicionales al documento.

Tabla 10. Submittal (aprobación de materiales o productos)

	SUBMITTAL (APROBACIÓN DE MATERIALES O PRODUCTOS)	
	Proyecto Redes Norte	
	Fecha de entrega:	<input type="text"/>
	Fecha requerida de aprobación:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Consecutivo:	<input type="text"/>
Descripción		
<input type="text"/>		
Se adjuntan como parte de la descripción:		
<input type="checkbox"/> DOCUMENTOS	<input type="checkbox"/> MUESTRAS FÍSICAS	
Resultado de solicitud		
La solicitud ha sido: (cuando la respuesta no esté aquí registrada, se debe adjuntar documento de respaldo)		
APROBADA tal como se presenta :	<input type="checkbox"/>	
NO APROBADA :	<input type="checkbox"/>	
Causa:		
<input type="text"/>		
APROBADA CON RESTRICCIONES :		
Restricciones :		
<input type="text"/>		
Aprobado o no aprobada por : _____	En fecha : _____	
En su condición de : _____	Firma : _____	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para garantizar la calidad de los entregables que no son materiales, se utiliza un documento que se llama Metodología Constructiva, en el cual se incluye los aspectos técnicos por desarrollar en cada actividad y el orden de ejecución. Por ejemplo, se cuenta con metodología constructiva para construcción de pozos, colocación de tubería y colocación de asfalto, entre otros (ver anexo 3).

5.2.5 Plan de gestión de los recursos del proyecto


En este segmento es donde se planifica los requerimientos del proyecto, tanto de maquinaria, materiales como humano.

5.2.5.1 Planificación del recurso humano

La gestión del recurso humano consiste en organizar y administrar a los miembros del equipo de proyecto, esto incluye los roles y responsabilidades de cada uno de ellos.

En la siguiente matriz se presentan dos unidades de trabajo, la de la APP y la de la ejecución del proyecto propiamente planteada en la declaración del alcance. En esta se plantea el papel de cada involucrado en cada actividad del proyecto. La nomenclatura de la tabla es la siguiente: **E** ejecuta, **P** participa, **C** coordina, **R** revisa, **A** autoriza.

Tabla N° 11. Matriz de roles y responsabilidades

	Matriz de Roles y Funciones	Director Técnico	Ingeniero Inspector	Inspector ambiental Director de Proyecto	Administrador de Proyecto	Ingeniero Residente
Plan del proyecto						
Declaración de alcance		R		C	E	P
WBS		R		C	E	P
Diagrama organizacional		R		C	E	P
Matriz de roles y funciones		R		C	E	P
Calendario de eventos		R		C	E	P
Ejecución						
Listas de aseguramiento de calidad			R/A		E	P

Administración de concursos y cotizaciones				E	P
Estimaciones de pago	R/A	R/A	C		E
Informe ambiental		R	A	E	P
Control					
Reportes de avance	R	R	R	E	P
Cierre contractual	P/A		C/P	E	
Cierre administrativo	P/A			E	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2.5.2 Planificación de inventario

En el plantel general de Fernández Vaglio Constructora se realiza un control de inventario sencillo, el cual describe el equipo, modelo, valor, estado y su ubicación actual.

A continuación, se muestra un segmento del inventario de maquinaria del proyecto:

Tabla N°12. Inventario plantel general



Control de Inventario

Plantel General

Nombre del Proyecto: Línea Noreste

Fecha:

MAQUINARIA Y EQUIPO FERNANDEZ VAGLIO CONSTRUCTORA S.A.							UBICACION			
CANT.	DESCRIPCIÓN, MARCA Y MODELO	MODELO	VALOR DE COMPRA	VALOR ESTIMADO 2013	ESTADO	OFICINA	POZOS	GRECIA	PEREZ	
1	TORRE DE ILUMINACION WACKER LTN6L	2013	\$ 13 000,00	\$ 13 000,00	EXCELENTE		1			
2	ROMPEDORAS TEXP60 ATLAS COPCO	2013	\$ 5 300,00	\$ 4 500,00	EXCELENTE		1	1		
1	ROMPEDORAS NEUMATICA	2010	\$ 2 500,00	\$ 1 500,00				1		
4	BOMBA DE PRUEBA TUBERÍA A PRESIÓN		\$ 8 000,00	\$ 6 500,00	BUENO		1	2	1	
1	MAQUINA PERFORACION TUBERIAS ROMAC TAPMATE NS 350 3-12" (MULLER)	2013	\$ 25 700,00	\$ 22 000,00	EXCELENTE		1			
1	BATIDORA DE CONCRETO 2 SACOS ELECTRICA		\$ 3 000,00	\$ 1 500,00	BUENO				1	
2	BATIDORA DE CONCRETO 2 SACOS DIESEL		\$ 6 000,00	\$ 3 000,00	BUENO		2			
5	VIBRADORES DE CONCRETO		\$ 7 500,00	\$ 6 000,00	BUENO		2	1	2	
8	APISONADOR WACKER NEUSON DS 70 DIESEL(BRINCÓN)	2011	\$ 36 800,00	\$ 22 000,00	EXCELENTE		1	4	3	
1	RODILLO COMPACTADOR WACKER RD 7 1 TON	2010	\$ 8 000,00	\$ 8 000,00	EXCELENTE	1				
1	PLANCHA VIBRATORIA INGERSOLL RAND	2012	\$ 3 200,00	\$ 2 500,00	EXCELENTE				1	
4	CORTADORA DE ASFALTO WACKER BFS 1345 14"	2011	\$ 12 800,00	\$ 8 000,00	EXCELENTE		1	1	2	
2	ROMPEDOR HILTI TE-3000	2012	\$ 8 000,00	\$ 6 000,00	EXCELENTE	2				
2	ROTAMATILLO HILTI TE-76	2011	\$ 4 000,00	\$ 2 500,00	BUENO	2				
1	TALADRO HILTI TE-7	2012	\$ 1 000,00	\$ 500,00	BUENO	1				
1	EQUIPO SACA NUCLEOS HILTI DD-150 U	2013	\$ 6 800,00	\$ 5 000,00	EXCELENTE	1				
1	BOMBA DE AGUA WAKER NEUSON PT-3	2013	\$ 4 500,00	\$ 3 500,00	EXCELENTE		1			
1	BOMBA DE AGUA OPERACION NEUMATICA WILDEM BRAHMA P800	2011	\$ 6 800,00	\$ 5 000,00	EXCELENTE		1			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación, se muestra una tabla de control de materiales en el plantel de trabajo:

Tabla N° 13 Lista de materiales



LISTA DE MATERIALES

Proyecto: Línea Noreste

Fecha:

Descripción	Material	Diámetro	Cantidad	Unit Colones	Total Colones
Codo HN Soldable 45 x 10	HN	250 mm	2	€ 28 200,00	€ 56 400,00
Codo HN Soldable 90 x 4 (12 MAY)	HN	100 mm	10	€ 10 794,66	€ 107 946,60
Codo HN Soldable 90 x 6 (12 MAY)	HN	150 mm	5	€ 15 840,00	€ 79 200,00
Codo HN Soldable 90 X 8 (12 MAY)	HN	200 mm	3	€ 20 192,00	€ 60 576,00
Codo HN Soldable 90 x 10	HN	250 mm	1	€ 26 986,00	€ 26 986,00
Codo HN Soldable 90 x 8 soldable	HF	200 mm	1	€ 21 589,00	€ 21 589,00
Cubreválvulas HN (12 MAY)	HN		10	€ 19 210,00	€ 192 100,00

Dresser HF FORT 3	HF	75 mm	2	₡	15 847,00	₡	31 694,00
Dresser Universal 3	HF	75 mm	4	₡	14 406,99	₡	57 627,96
Dresser HF apolo 4	HF	100 mm	6	₡	19 209,00	₡	115 254,00
Dresser HF Universal 6	HF	150 mm	7	₡	28 814,10	₡	268 931,60
Dresser HF 8	HF	200 mm	1	₡	38 418,80	₡	38 418,80
Dresser HF Azules 10 (12 MAY)	HF	250 mm	65	₡	48 023,50	₡	3 121 527,50
Dresser HF 12 Universal	HF	300 mm	2	₡	57 628,20	₡	115 256,40
Dresser HF Azules 12	HF	300 mm	8	₡	57 628,50	₡	461 028,00
Dresser HF Azules 18 (12 MAY)	HF	450 mm	13	₡	86 441,99	₡	1 123 745,87
				Sub			
				Total	₡	6 791 730,73	
				Sub			
				Total	\$	12 535	


Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2.3 Plan de gestión de la comunicación del proyecto

En este plan se define la forma en que los interesados se comunican entre sí, así como el contenido de las comunicaciones.

A continuación se presenta la Matriz de Comunicación, cuya nomenclatura es la siguiente: @ correo electrónico, △ impreso, * generador de la información.

Tabla N° 14 Matriz de comunicación

 MATRIZ DE COMUNICACIONES Nombre del Proyecto: Línea Noreste Fecha:										
		Estatus semanal	Reporte mensual	Minutas de reuniones	Órdenes de cambio	Estimaciones de pago	Informes de pruebas	Informe ambiental	Correspondencia oficial	Plan de proyecto
Involucrado	Rol en el proyecto	sem	men	sem	otro	men	otro	men	otro	otro
Gonzalo Saborío	Director técnico del cliente	@	@	@	△	△			△*	@
Cristina Mendieta	Ingeniera inspectora	@	@	@		△	@			@
María José González	Inspectora ambiental	@	@	@				△*		@
Ernesto Fernández	Director de proyecto	@	@	@	△*	△			△*	@△
Esteban Fernández	Administrador de proyecto	@*	@*	@*						@*
Raúl Fernández	Ingeniero residente	@	@	@		△*	@*			@
Olivier Álvarez	Inspector ambiental	@	@	@				△*		@

Fuente: Elaboración propia, 2019.


5.2.4 Plan de gestión de los riesgos

En el plan de gestión de riesgos se elabora una matriz en la cual principalmente se menciona el riesgo involucrado, la consecuencia, la frecuencia, el índice de evaluación de estado y se determina

si la posibilidad del incidente es bajo medio o alto. Posteriormente se mencionan posibles métodos de mitigar o trasladar el riesgo. Normalmente esta evaluación la realiza un profesional en el área.

A continuación se muestra un ejemplo de la matriz de riesgo de un proyecto:

Tabla N° 15 Matriz de riesgo

 Matriz de Evaluación de Otro Tipo de Riesgos Proyecto Línea Noreste Fecha:																
Matriz de Evaluación de Otro Tipo de Riesgos																
N°	Peligro	Riesgo	Consecuencias					Frecuencia					Índice de Evaluación de Estado		Medidas de mitigación	
			Catastrófica	Inaceptable	Seria	Moderada	Menor	Frecuente	Probable	Ocasional	Remota	Imposible	Evaluación Parcial			
			200	40	15	5	1	20	6	3	1	0,5				
1	Lluvias, temporales, tormentas eléctricas	Caídas al mismo y diferente nivel			15								0,5	7,5	Moderado	Detención de labores hasta que cese la lluvia.
		Atrasos en el desarrollo del proyecto debido al paro de labores en caso de lluvias					1				3			3	Bajo	Llevar a cabo otras labores que no requieran exponerse a la intemperie.
2	Interferencias	Descarga eléctrica		40								1		40	Alto	Solicitud de planos para determinar la ubicación de las interferencias. Sondeos con precaución. Monitores atentos en todo momento en el desarrollo de los trabajos.
		Derrames de sustancias químicas				5						1		5	Bajo	
		Bajo rendimiento por presencia de roca en el suelo en la colocación de tubería					1						0,5	0,5	Bajo	
		Estructuras existentes y cajas de registro				5						1		5	Bajo	
3	Problemas de importación	Atrasos en el desarrollo de las labores						1					1	Bajo	Mantener un stock de tubería, para el caso en que surjan atrasos en las importaciones. Establecer otros frentes de trabajo que no requieran de la llegada de la tubería, para adelantar otras labores relacionadas al proyecto.	
4	Permisos del MOPT, CTP	Atrasos en el desarrollo de las labores						1					3	Bajo	Mantenerse en comunicación con el personal del MOPT y CTP.	
5	Hallazgos arqueológicos	Paro de labores, atrasos en el proyecto						1					0	Bajo	Establecer un plan de acción en el que se indique cuál es la forma más rápida de actuar ante un hallazgo arqueológico, sin que afecte en gran medida los tiempos de reestablecimiento de labores.	

Fuente: Elaboración propia, 2019.


5.2.5 Plan de gestión de las adquisiciones

Con base en el cronograma del proyecto se identifican las necesidades de los recursos por adquirir para cada actividad.

Para realizar una compra se requiere de tres cotizaciones del producto requerido y posteriormente se completa la orden de compra con la referencia a la cotización deseada, se indica el ingeniero que lo solicita, el proyecto, fecha, monto y firma del director del proyecto como aprobación.

A continuación se muestra una orden de compra del proyecto Línea Noreste:

Tabla N° 16. Orden de compra



ORDEN DE COMPRA

Fernández Vaglio Constructora S.A.
Cédula Jurídica 3-101-064465
Tel. : 2285-2520
www.fernandezvaglio.com

Fecha: 04/02/2016
O.C. 24018

Proveedor: Buen Precio
Atención: Martha Chaves
Proyecto: Redes Noreste
Tipo de pago: credito a 30 días

Solicita: Raul Fernandez

	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Referente a la oferta 650872	1	Unidad	€110,876.80	€110,876.80
			Bruto :	€110,876.80
			Descuento :	€110,876.80
			Sub total:	€110,876.80
			IV 13% :	€14,413.98
			Transporte:	€125,290.78
			Total	€125,290.78

Indicar en la factura el nombre completo de la compañía, número de cedula juridica, proyecto y número de Orden de compra

Proveeduría : Ignacio Leiton Hernández

Aprobación administración

Fuente: Elaboración propia, 2019.

5.2.6 Plan de gestión de los interesados del proyecto


La gestión de los interesados se realiza mediante la matriz de comunicación definida en el Tabla 20.

5.3 Ejecución

La fase de ejecución del proyecto consiste en organizar los recursos y asignarlos a cada tarea, controlar la adecuada ejecución y el control del riesgo y por último, concluir con la entrega y aceptación del producto o servicio.

Previo al inicio de la ejecución se define el equipo de proyecto base, así como el equipo de proyecto ampliado. Esta información permite controlar las cargas de trabajo de cada uno de los miembros de proyectos, saber qué recursos humanos se comparten y conocer en qué momento un recurso es requerido en un proyecto específico de acuerdo con los cronogramas establecidos.

Tabla N° 17 Equipo de Proyecto

Equipo de proyecto			
			
Nombre del proyecto: Línea Noreste			
Fecha:			
Nombre	Rol	Fecha ingreso	Fecha salida
Ingeniero Civil	Ejecución de obra	1/3/2016	21/8/2016
Topógrafo	Monitoreo y control	1/3/2016	21/8/2016
Ingeniero Ambiental	Inspección	1/3/2016	21/8/2016
Gerente de proyecto	de Administración de obra	16/1/2016	21/8/2016

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Una vez definido el equipo se realiza la reunión de inicio del proyecto, donde el Gerente de proyecto comunica el plan, los roles y responsabilidades de cada miembro y se inicia con la ejecución de las actividades de acuerdo al cronograma.


6.3.1 Gestión de la calidad del proyecto

Durante la fase de ejecución, la gestión de la calidad se realiza asegurando el cumplimiento de los requerimientos definidos en la licitación, donde se detalla cada una de las especificaciones técnicas.

Además de contemplar todos los controles de calidad del proyecto, se realiza un informe mensual para entregar al cliente y dejar un registro en la empresa. En el anexo #4 se adjunta un informe mensual realizado por la compañía subcontratada para la gestión ambiental del proyecto Línea Noreste.

Por ejemplo, para la colocación de tubería regularmente se requieren realizar pruebas de aire, pruebas de deflexión, pruebas de compactación y pruebas de estanquidad.

A continuación se muestra el formato por utilizar para este conjunto de pruebas, este es un documento de campo y para darse por concluido el tramo tiene que estar firmado por todos los representantes del proyecto.



PROTOCOLO DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD, COMPACTACIÓN Y NIVELACIÓN DE TUBERÍA DE ALCANTARILLASO SANITARIO.

Grupo: _____
Tramo: _____
Tipo de tubería: _____
Pruebas: Del pozo (P2) _____ al pozo (P1) _____
Fecha: _____



Chequeos de compactación	
Referencia para chequeos consecutivo lab. _____	
 <p style="font-size: small;">DETALLE TÍPICO DE ZANJA</p>	% PS Compactación 1. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 2. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 3. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 4. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 5. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 6. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 7. _____ profundidad _____
	% PS Compactación 8. _____ profundidad _____
Pruebas en tubería	
	
Longitud del tramo (L) _____ (metros)	
Diámetro de tubería (D) _____ (mm)	
Pendiente del tramo (p) _____ (%)	
Pendiente del tramo AyA (pa) _____ (%)	
Longitud de previstas (prev) _____ (unds)	
Prueba de aire	Prueba de deformación
Retiene 5 psi de aire por 7 minutos	Pasa mandril
Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Fecha: _____	Fecha: _____
VB _____	VB _____
Ing. inspector AyA _____	Ing. inspector AyA _____
VB _____	VB _____
Topógrafo consorcio _____	Topografía AyA _____
VB _____	VB _____
Ing. Residente FV-Meco _____	Ing. Inspector AyA _____
VB _____	VB _____
Ing. supervisión NJS-SOGREAH _____	

Figura N° 11. Protocolo de pruebas de estanqueidad, compactación y nivelación de tubería de alcantarillado sanitario

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.3.2 Gestión de los recursos del proyecto

El ingeniero residente, basándose en los costos directos por actividad definidos en el proceso de licitación, determina el personal adecuado a contratar para ejecutar el alcance del proyecto. Una

vez determinada la cantidad de trabajadores requeridos, el ingeniero en seguridad ocupacional procede a contratar el personal utilizando hojas de inclusión.

En el anexo 5 se muestra un ejemplo de hoja de inclusión utilizada por la empresa.

Conforme se finalizan líneas de trabajo se procede al análisis del despido o reubicación del personal de acuerdo a las necesidades de la organización.

6.3.3 Gestión de la comunicación del proyecto

La comunicación en los proyectos siempre es un tema sensible y en el caso particular de Fernández Vaglio Constructora, a pesar de tener un nivel de madurez Medio Alto de acuerdo con la evaluación realizada (ver Tabla 9), es de gran importancia desarrollar herramientas que logren mejorar la comunicación en los proyectos, tanto formal como informal.

6.3.3.1 Reuniones semanales

Semanalmente se realizan reuniones con todas las partes interesadas con el fin de discutir detalles de la ejecución del proyecto. Para realizar un adecuado registro se completa la información de la minuta.


		REDES NORESTE Licitación Pública Internacional No. 2014LI-000004-PRI	
Reunión Semanal de Seguimiento de Obra	094	Fecha: 31-enero-2019 Hora: 9:00 am	Lugar: Salón Comunal, Moravia.
Asistentes			
AyA		NJS – Sogreah	CONSORCIO Fernández Vaglio
Alcides Jiménez (AJ) Hellen Ramírez (HR) Melissa Gomez (MG) Stephen Rodriguez (SR) Armando Flores (AF)	José Flores (JF) Guillermo Arce (GA) Eduardo González (EG) David Benavidez (DB) Luis H. Quesada (LQ)	Enrique Espinoza (EE) Eduardo Santa Cruz (ES)	Manuel Fernandez (MF) Melissa Ramírez (MR) Josser de la O (JO) Raul Fernández (RF) Josser de la O (JO) Adriana Alfaro (AA) Renan Cervante (RC)
----- Temas Tratados -----			
Asunto	Responsable	Comentarios	Fecha
1. Programación para próxima reunión	AJ	07 de febrero 2019, 9:00 am.	
2. Firma de Minutas		Se firma y entrega la minuta: 92 y 93	
3. Revisión acuerdos minuta anterior		Ver cuadro de seguimiento	
4. Avances de obra, programa de trabajo, pruebas y control de calidad.	MF		
5. Seguridad ocupacional y aspectos ambientales y sociales.	RF, DA, KA	1. Permisos Escombrera y sitio temporal de acopio. DB comenta que este es un requisito para iniciar con cualquier frente de trabajo, por lo que deben tenerlo al día.	
6. Topografía y replanteo		Temas de topografía. AA comenta que están realizando correcciones a los planos, pero que aún se tienen varios pendientes que se deben revisar con la topografía del AYA. Comenta que en la mañana envió el cronograma de entrega de planos.	
<u>CUADRO DE SEGUIMIENTO / PENDIENTES</u>			
Asunto	Responsable	Comentarios	Fecha
Revisión acuerdos/pendientes minuta anterior	MECO-FV	Diseño de mezcla para reemplazo de concreto El Alto Información consolidada sobre reparación de placas del puente RFT01 Informe formal sobre tubería HD Programación de asfaltos pendientes	31-01-19
<u>FIRMAS</u>			
Por AyA	Por NJS - SOGREAH	Por MECO - FV	
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____	

Figura N° 12. Minuta de reunión semanal de seguimiento de obra

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.3.3.2 Proyección de actividades bisemanales

La proyección de actividades bisemanales son documentos que se entregan al cliente o a la inspección para que puedan distribuir los recursos de inspección de forma adecuada, este documento se genera para licitaciones o contratos privados grandes.

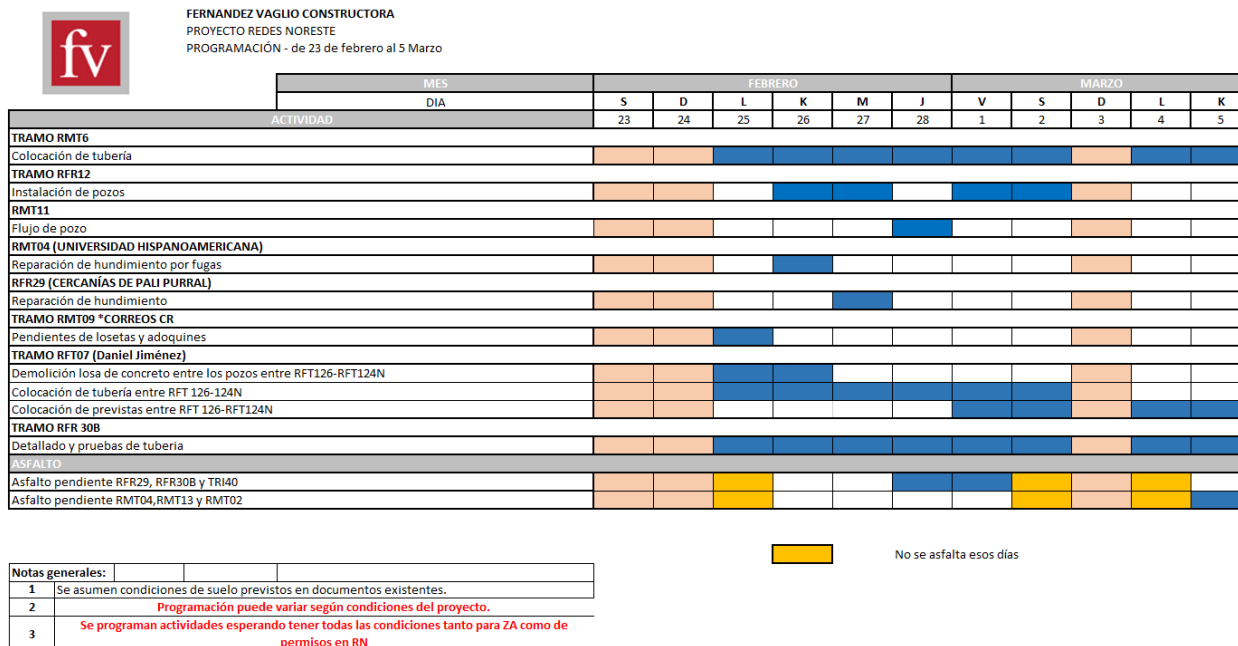


Figura N° 13. Proyección de actividades bisemanal

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.3.4 Gestión de los riesgos del proyecto

En la fase de ejecución del proyecto, en el caso de que se materialice alguno de los riesgos identificados en el Tabla N°19 de Matriz de Riesgos del Proyecto, se procede a ejecutar el plan de mitigación definido. Esto puede requerir realizar ajustes en el alcance, tiempo y costo.

6.3.5 Gestión de las adquisiciones del proyecto

Para gestionar las adquisiciones del proyecto se sigue el procedimiento mencionado y descrito en Plan de Gestión de Adquisiciones. Basado en el cronograma del proyecto se controlan las fechas o ingresos de materiales a plantel de obra.

Para un mejor control, las solicitudes de compra se realizarán por medio de un correo electrónico.

6.3.6 Gestión de los interesados del proyecto

La gestión de interesados del proyecto se realiza según el Plan de Comunicación del proyecto definido en el Tabla # 20.

6.4 Seguimiento y control

En esta fase del proyecto se asegura o verifica que el plan de proyecto se cumpla tal como fue definido y de no ser así que se cuente con el control de cambios correspondiente.

6.4.1 Seguimiento y control de la integración del proyecto

En la empresa existen dos tipos de cambios, los mayores y los menores.

6.4.1.1 Cambios mayores


Se clasifican como cambios mayores aquellos que afectan el alcance, el cronograma, calidad y costo del proyecto. Estos se realizan mediante un “oficio”, el cual es un documento formal donde se comunica la solicitud requerida. Este documento se distribuye al cliente o a la unidad ejecutora respectiva para su análisis y aprobación o rechazo.

Estos oficios pueden provenir del cliente hacia la empresa o viceversa. La respuesta debe realizarse mediante otro oficio. Cada parte genera y controla sus propios oficios.

6.4.1.2 Cambios menores

Estos cambios son sencillos y requieren la aprobación del ingeniero de la contraparte, estas modificaciones normalmente se realizan en campo y se pueden ejecutar de forma inmediata para mejorar el tiempo de respuesta y ejecución del cambio.

Para estos cambios se utiliza el formulario orden de sitio que se muestra a continuación:



ORDEN DE SITIO
Obra 7 Pipe Jacking- Zanja abierta
 Cliente: Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillados.

FECHA:

TRAMO:

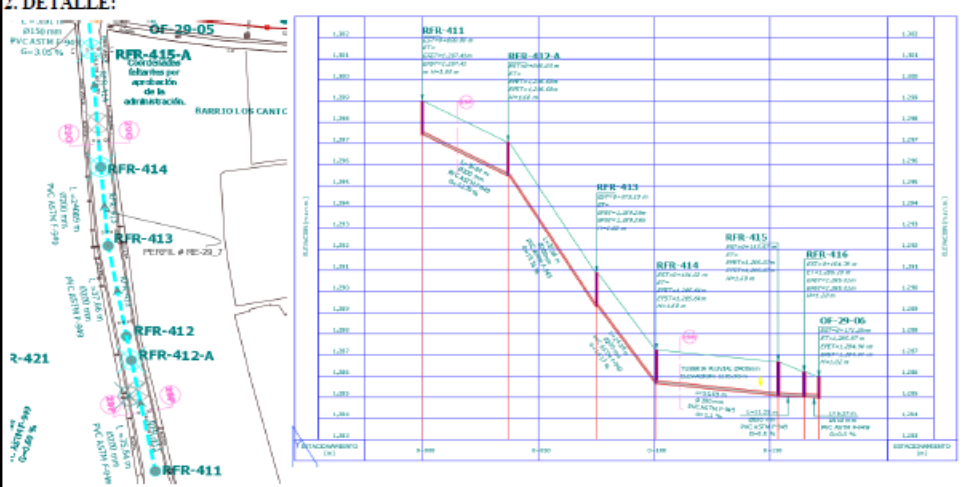
CONSECUTIVO:

PLANOS RELACIONADOS:

DESCRIPCION DEL CAMBIO Y RAZÓN:

El pozo 412 se desplaza 8.00 m hacia el Sur para no superar profundidades de 2.00 m. El pozo 415 se desplaza evitando interferencias con el pluvial y sanitario.

2. DETALLE:



Proceder de Inmediato: SI NO

NO

Se debe calcular Orden de Cambio Primero y actividad debe detenerse mientras se resuelve

Firmas: _____

Consortio MFV (Nombre y firma)
Representante AyA (Nombre y firma)

Figura N° 14. Orden de sitio

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4.2 Seguimiento y control de los alcances del proyecto

Como un método de seguimiento y control de alcance se genera una tabla en la cual se pueda cuantificar el trabajo realizado en el proyecto. Continuando con el ejemplo de la Línea Noreste, se cuantifica la cantidad de tubería colocada, los pozos colocados, el estabilizado y asfalto, estos son los principales rubros que se deben controlar en esta licitación.

El ingeniero residente y topografía completan la información de las columnas en gris mientras que las otras columnas se calculan de forma automática. Esta información se utiliza para llevar los acumulados totales de los rubros, esto ayuda al control y la gestión del cobro.

Tabla N° 18 Control de avance



CONTROL DE AVANCE

Proyecto: Línea Noreste

Fecha:

Pozo	Coordenadas		Pozo		diámetro	Profundidad de pozo	Caldas	m3 Demolicion de pozos	ET	EFET	EFST	Distancia Horizontal	dH	Pendiente %	Longitud Tuberia Instalada 200 mm	Longitud Tuberia Instalada 100 mm	Previstas Instalada und	Interconexion unidad	Material de Substitucion
	Norte (m)	Este (m)	De	Hasta															
	m	m																	
RMT-03									CAMPO	CAMPO	CAMPO								
OF-03	1098785.640	492838.560	OF-03	-	RMT136				1186.440	1184.730	1184.730								1
RMT136	1098809.188	492858.000	RMT136	-	RMT135	1,200	1,66	0,00	2,912	1186.520	1184.860	1184.860	30,536	-0,190	0,426	29,34	10,00	2,00	
RMT135	1098815.821	492906.116	RMT135	-		1,200	1,46	0,00	2,684	1186.640	1185.180	1185.180	48,571	-0,320	0,659	47,37			
OF-03-02	1098813.387	493080.319	OF-03-02	-	RMT-133	1,200	1,51	1,00	2,747	1185.232	1183.967	1183.717							1
RMT-133	1098819.058	493029.826	RMT-133	-	RMT-132	1,200	1,45	0,00	2,678	1186.058	1184.603	1184.603	50,810	-0,886	1,744	49,62	15,290	3,000	
RMT-132	1098823.798	492985.33	RMT-132	-	RMT-131	1,200	1,75	0,00	3,015	1186.618	1184.867	1184.867	44,748	-0,264	0,590	43,55	27,16	6,00	
RMT-131	1098822.526	492960.483	RMT-131	-	RMT-130	1,200	1,54	0,00	3,130	1186.859	1184.920	1184.920	24,880	-0,053	0,213	23,68	4,89	1,00	
RMT-130	1098786.796	492956.398	RMT-130	-	RMT-129	1,200	1,34	0,00	2,547	1186.980	1185.640	1185.640	35,963	-0,720	2,002	34,77			
RMT-129	1098755.103	492952.549	RMT-129	-	RMT-127	1,200	1,38	0,00	2,590	1187.104	1185.727	1185.727	31,926	-0,087	0,273	30,73	21,840	4,000	
RMT-127	1098752.111	492981.881	RMT-127	-	RMT-126	1,200	1,13	0,00	2,313	1187.169	1186.035	1186.035	29,484	-0,308	1,045	28,29	9,640	2,000	
RMT-126	1098749.22	493009.77	RMT-126	-	RMT-125	1,200	0,97	0,00	2,122	1187.271	1186.305	1186.305	28,038	-0,270	0,963	26,84	17,200	3,000	
RMT-125	1098742.968	493068.406	RMT-125	-		1,200	1,61	0,00	2,175	1187.683	1186.670	1186.670	58,968	-0,365	0,619	57,77	4,500	1,000	
RMT-129	1098755.103	492952.549	RMT-129	-	RMT-128					1187.104	1185.727	1185.727							
RMT-128	1098717.848	492948.354	RMT-128	-		1,200	1,11	0,00	2,284	1186.869	1185.760	1185.760	37,490	-0,033	0,088	36,29			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4.3 Seguimiento y control de los cronogramas del proyecto

El ingeniero residente de la obra realiza una revisión de cronograma al menos una vez por quincena, lo actualiza y según la Figura 13, Proyección de actividades bisemanal, informa al equipo de proyecto cómo debe gestionar las actividades necesarias para mantener el proyecto al día o realizar las modificaciones necesarias para cumplir las metas a tiempo.

De acuerdo con los ajustes requeridos por el proyecto, se deberá proceder de acuerdo con el control integrado de cambios.

6.4.4 Seguimiento y control de los costos del proyecto

El seguimiento y control de los costos del proyecto se realizan de la siguiente manera:

6.4.4.1 Control de escala de precios y cantidades.

Con base en la Tabla 14 de Escala de Precios y Cantidades, el ingeniero residente monitorea que cada actividad haya requerido los recursos planificados con sus respectivos costos. Si los costos son mayores a los presupuestados se debe informar de inmediato al encargado presupuestario para que no se cometa el mismo error en licitaciones futuras. Posteriormente, buscar métodos para disminuir los costos de la actividad con pérdidas.

6.4.4.2 Curva S

Uno de los métodos propuestos y más utilizados para el control de costos de los proyectos es realizar una “curva s”, la cual compara lo planeado, el valor ganado al corte y facturado acumulado contra el tiempo.

A continuación se muestra un ejemplo realizado en Excel para el proyecto:

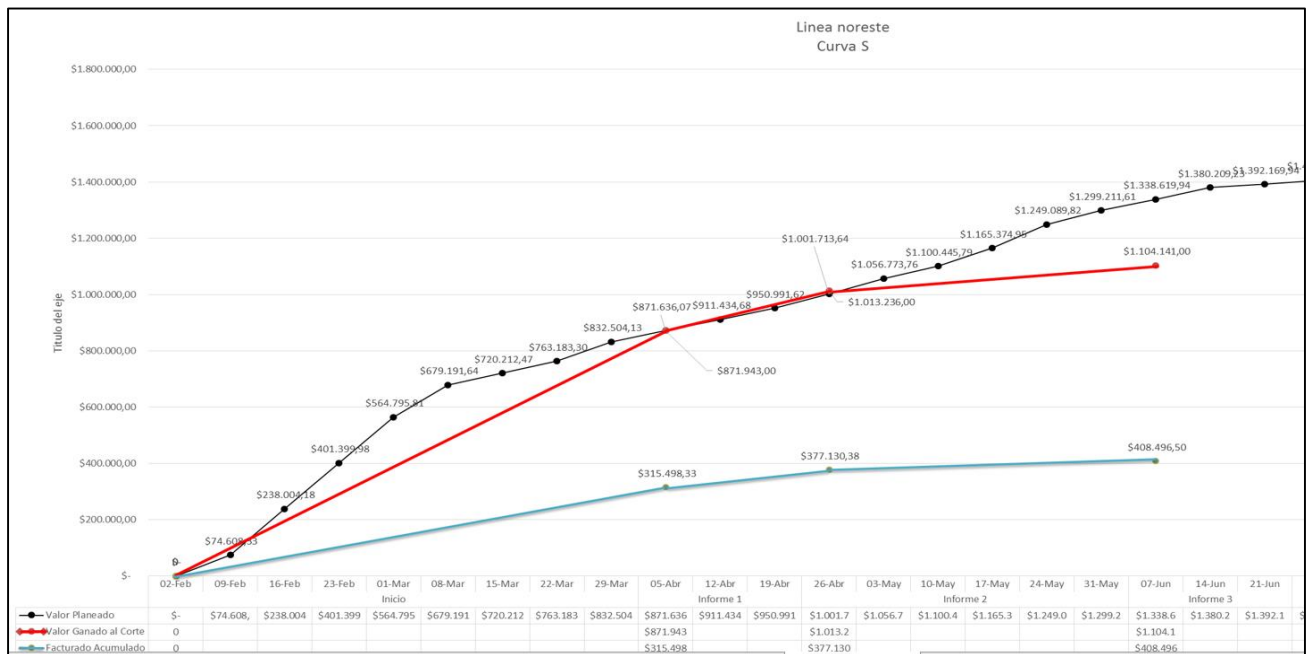


Figura N° 15. Control de avance

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4.4.3 Control por frente de trabajo

Conociendo el costo de colocación de cada uno de los frentes de trabajo se puede realizar un control de la producción, lo cual ayuda a determinar la eficiencia de las cuadrillas y los costos relacionados de mantener el frente operativo.

A continuación se muestra el formato realizado de control por cuadrilla para este proyecto:

Tabla N° 19. Control de avance

Fecha inicio		Fecha final						
fv								
HORARIO NOC TURNO								
Linea Noreste								
CONTROL DE COSTOS DE TRABAJOS DE ZANJA ABIERTA								
Encargado de Cuadrilla ELOY-RMT 02								
Fecha	Tubería principal	Previstas	Unidades	Ademes	Demolición	tobacemento	Costo unitario	Costo Total
J	22/11/2018 35,4 ml Colocación de tubería RMT 02 (131-130-129) Afectación (relleno y compactación línea colocada anteriormente) 5 peones, 3 operarios, 2 encargados 1.5h						€ 11250	€ 398 250
V	23/11/2018 No trabajo							€ 38 325
L	26/11/2018 21,4 ml Colocación de tubería RMT 02 (129-128) Afectación (tubería potable de 1/2 Hg) (3 peones + 1 operario+1 encargado) 1.5 h						€ 11250	€ 240 750
K	27/11/2018 21,0 ml Colocación de tubería RMT 02 (113-112) Afectación (alcantarilla y reubicación del Pozo RMT 112) (1.5h) (4 opera +5 peones +1 encargado)						€ 11250	€ 236 250
Mier	28/11/2018 27,3 ml Colocación de tubería RMT 02 (128-127) Afectación (prevista potable PVC sin medidor) 1 peon + 1 perario + 1 encargado 2.5 h						€ 11250	€ 35 775
J	29/11/2018 Afectación (apertura de zanja, pero alcantarillado intercepta línea) 4 peones, 2 operarios, 1 encargado 8 h							€ 313 875
V	30/11/2018 Colocación de previstas RMT 02 (126-118, 117-116, 115-114) Afectación (trabajos manuales de excavación) 4 peon + 2 perario + 1 encargado 5 h	7,3 ml	4,0 unidades				€ 11250	€ 82 125
Total 105,7 ml		7,30 ml	4 unidades	0,0 m2	0,0 m2			€ 1 620 600
Observaciones								
Fondo de producción								
Producción Eloy	+	€	1620 600,00	RESUMEN DE COSTOS				
Producción Tronco	+	€	2 632 830,00					
Saldo a favor	+	€	-	0/1/1900				
Total	+	€	4 313 430,00	0/1/1900				
				Pozos	€ -			
				Tobacemento	€ -			
				Ademes	€ -			
				Incidencias y Afectaciones	€ 349 350			
				Tubería	€ 1 271 250			
					€ 1 620 600			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4.5 Seguimiento y control de la calidad del proyecto

Esta sección se enfoca en un registro detallado de cuando fue recibida la prueba respectiva, codificada por tramos para garantizar la calidad de todo el proyecto. Para este punto se realizó una tabla de Excel donde en la columna superior se enlistan todas pruebas del proyecto y en la fila, la nomenclatura de los tramos y secciones del proyecto.

Cada vez que se realice una prueba se debe completar la siguiente tabla en su campo respectivo con la fecha en que se realizó.

Tabla N° 20. Control de calidad

Tramo	Tramos		Calicatas			Pruebas de aire	Pruebas de Deflexión	Pastillas de base estabilizada	Pruebas de compactación en sitio	Pruebas de compactación asfalto	Pruebas de estanquidad	Protocolo topografico	Información de referencia	
	ID	Longitud	SC1	SC3	Relleno								Lamina	ubicación cercana
RFR-03	RFR (21B-22)	51,21 m				1/6/2017	1/6/2017		Ensayo: 07/06/2017	6/2/2017		25/8/2017		
215,61 m	RFR (22-23)	46 m	No Apto	No Apto	No Apto	1/6/2017	1/6/2017		Ensayo: 07/06/2017			25/8/2017		
	RFR (23-24)	58,49 m				1/6/2017	1/6/2017	Ensayo: 30/03/2017	16/03/2017	6/9/2017		25/8/2017	RFR 01	Liceo Laboratorio Emma Gamboa
	RFR (24-24A)	56,48 m	No Apto	No Apto	No Apto	1/6/2017	1/6/2017		15/03/2017	6/9/2017		25/8/2017		
	RFR (24A-OF-3A)	3,43 m				1/6/2017	1/6/2017		Ensayo: 08/03/2017	6/9/2017				
RFR-06	RFR (61-62)	62,21 m	No Apto	No Apto	No Apto	5/7/2017	5/7/2017		29/03/2017	8/8/2017		25/8/2017		
69,73 m	RFR (62-OF)	7,52 m				5/7/2017	5/7/2017		29/03/2017	8/8/2017		25/8/2017	RFR 03-2	Cerca de escuela Japonesa
RFR-08	RFR (81-82A)	49,13 m	No Apto	No Apto	No Apto	5/7/2017	5/7/2017			7/5/2017		25/8/2017		
214,28 m	RFR (82A-83A)	48,1 m				5/7/2017	5/7/2017		4/7/2017	7/5/2017		25/8/2017		
	RFR (83A-84)	22,52 m				5/7/2017	5/7/2017			7/5/2017		25/8/2017		
	RFR (84A-85)	53,38 m	No Apto	No Apto	No Apto	8/4/2017	5/7/2017		4/4/2017	7/5/2017		25/8/2017	RFR 04	Calle Pantano, EPA Tibas
	RFR (85-OF)	41,15 m				LOSA DE CONCRETO	OK			7/5/2017		25/8/2017		
RFR-08	RFR (81-87)	44,6 m				7/5/2017				7/5/2017		25/8/2017		
130,43 m	RFR (87-88A)	33,07 m	No Apto	Apto	Apto		7/5/2017		21/04/2017	7/5/2017		25/8/2017		
	RFR (88A-89)	42,96 m											RFR 04	Calle Pantano, EPA Tibas
	RFR (89-OF)	9,8 m				EN FUNCIONAMIENTO								
RFR-10	RFR (101-OF)	60,01 m	No Apto	Apto	Apto	5/7/2017	5/7/2017	Ensayo: 30/03/2017	4/4/2017	7/7/2017		25/8/2017	RFR 04-2	Escuela Esmeralda Oreamuno
60,01 m														

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4.6 Seguimiento y control de los recursos y adquisiciones del proyecto

En relación con el recurso humano, el seguimiento de la contratación lo realiza el encargado de cada cuadrilla. Este informa si requiere personal adicional o si el que se le contrato no cumplió con las características solicitadas.

El control de materiales lo realiza el encargado de bodega, utilizando y actualizando la Tabla 18. Inventario de Plantel. Este inventario cuenta con un control de tipo semáforo, el cual alerta al encargado de bodega cuando se tiene un inventario mínimo para que ejecute el procedimiento de compra respectivo.

6.4.7 Seguimiento y control de los riesgos del proyecto

Los ingenieros de seguridad ocupacional y ambiental son los responsables de ejecutar los planes de mitigación en el caso de que se materialice alguno de los riesgos identificados en la Tabla 21. Matriz de Riesgos.

6.4.8 Seguimiento y control de los interesados del proyecto

El seguimiento y control de los interesados del proyecto lo realiza el ingeniero residente, quien verifica semanalmente el cumplimiento adecuado de las actividades definidas en la Tabla 20 Matriz de Comunicación del proyecto. Si se detecta el incumplimiento de alguna de ellas o que la comunicación no fue efectiva, el equipo de proyecto dará prioridad para subsanar el faltante.

6.5 Cierre

El proceso de cierre se realiza únicamente al finalizar la ejecución del proyecto, ya que cada una de las fases cuenta con las inspecciones y controles suficientes.

Cuando el equipo de trabajo considera que el proyecto está concluido, solicita, mediante un oficio, la Recepción Parcial, la cual consiste en una inspección visual y mecánica, minuciosa y detallada de la totalidad del proyecto, realizando una lista de pendientes y se le otorga un máximo de dos meses para que la empresa los complete.

Una vez que se cumple con la lista de pendientes derivada de la Revisión Parcial, mediante un oficio Fernández Vaglio Constructora solicita al cliente la Revisión Final, la cual consiste en una inspección de verificación de los pendientes. Mediante un oficio del cliente, se comunica formalmente la aceptación del proyecto.

A continuación se realiza el cierre de cada uno de los contratos efectuados durante la ejecución del proyecto.

Una de las actividades más importantes de la fase de cierre consiste en sistematizar la documentación del proyecto y las lecciones aprendidas, así como la retroalimentación del personal.

Las lecciones aprendidas son documentadas en el momento en que surgen por parte del equipo de proyecto y es responsabilidad del director de proyecto incluirlas en la documentación final.

7 Bibliografía

7.1 Libros

Cannell, Ch. F.; Kahn, R.L. (1993). *La reunión de datos mediante entrevistas*. En: Festinger, L.; Katz, D. Los métodos de investigación en ciencias sociales. México: Paidós .

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Quinta eEdición. México:, Mc Graw Hill.

Kezner, H. (2000). *Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity*. Segunda Edición. Wiley: Estados Unidos, Wiley.

Project Management Institute. (2017). *La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. S, sexta edición. GlobalStandard: Estados Unidos, GlobalStandar.d

7.2 Páginas web

Acueductos y Alcantarillados Costa Rica. (2018). *Documentos Planificación, presupuesto ordinario*. Recuperado de https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/rendicion_cuentas/DocsPlanificacion/Presupuesto%20Ordinario%202018.pdf

Biblioteca Universidad de Alcalá. *Tipos de Fuentes de Información*. Recuperado el 27/08/2018 a las 19:20 de http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html

Fernández Vaglio. (2019). *Proyectos*. Recuperado de <http://fernandezvaglio.com>

Fernández Vaglio. (2019). *Perfil*. Recuperado el 27/8/2018 a las 19:48 de <http://fernandezvaglio.com>

Google Maps. (2019). Fernández Vaglio Constructora. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Fernandez+Vaglio+Constructora/@9.9598527,84.0459417,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8fa0e469fb3978a1:0xb9c871b08b780823!8m2!3d9.9598527!4d-84.0437476>

Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2017). Estadísticas de la Construcción. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/reeconst-is2017> y <http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/reeconst-is2017.pdf>

Kairos. (2017). *Método Sintético*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/metodo-sintetico/>

Piedra, F. Word Press (2018). *Gestión de Proyectos.* , Ciclo de Vida del Proyecto. Recuperado el 26/08/2018 a las 19:36 de <https://aci980fpiedra.wordpress.com/clases/introduccion/ciclo-de-vida-del-proyecto/>

Project Management Institute. (PMI) (2018). Recuperado el 27/8/2018 a las 20:18 de <http://pmicr.org/index.php/acerca-de/pmi>

Project Tools. (2008). Proceso de implementación OPM3. Recuperado el 26/08/2018 a las 16:18 de <https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos/opm3/>

Repplinger, J. (2017). *Information Literacy: 11. Primary & Secondary Sources*. Recuperado el 28/08/2018 de <https://libguides.willamette.edu/c.php?g=56952&p=370309>

Richard. (2012). *Definición de Proyecto según PMBOK*. Recuperado de <http://richard-project-management.blogspot.com/2012/07/definicion-de-proyecto-segun-el-pmbok.html>

Silvestrini, M. &y Vargas, J. (2008). *Fuentes de información primarias, secundarias y terciarias*. Recuperado de: <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>

PMI Costa Rica. *Acerca del PMI*. Recuperado de <http://pmicr.org/index.php/acerca-de/pmi>

7.3 Revistas

Vargas, Lleana. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. *Revista CAES*. Páginas 119-139.

8 Anexos

Anexo 1 Cuestionario de Kerzner Modificado

1. Una buena definición de la administración del alcance podría ser:
 - A. Manejar un proyecto en términos de sus objetivos a través de las fases y procesos del ciclo de vida
 - B. Aprobación de la línea base
 - C. Aprobación del *charter* (perfil) del proyecto
 - D. Ordenación
 - E. Aprobaciones a planes detallados incluyendo presupuestos, Asignación de recursos, Matriz de responsabilidades, y el patrocinio administrativo

2. ¿Un método para acortar la duración del proyecto ejecutando las actividades en paralelo es?
 - A. Creación de hitos en el cronograma (*Milestones*)
 - B. Camino acelerado (*Fast-Tracking*)
 - C. Atrasos en las tareas
 - D. Adelantos en las tareas
 - E. Nivelación de recursos (*Resource Leveling*)

3. El actor principal encargado de comunicar en proyectos es el:
 - A. Patrocinador
 - B. Director de Proyectos
 - C. Director funcional
 - D. Equipo funcional
 - E. Todos los anteriores

4. El medio más efectivo para determinar el costo de un proyecto es costear el o la:
 - A. WBS (Estructura de Desglose de Trabajo)
 - B. RAM (Matriz de responsabilidades)
 - C. Charter del Proyecto
 - D. Definición del alcance
 - E. Plan de Proyecto

5. Cuándo se trabaja con los involucrados del proyecto (*stakeholders*), debería:
 - A. Ser sensible al hecho de que los interesados casi siempre tienen los mismos objetivos y que esto hace su administración más fácil
 - B. Saber que la administración de interesados es a menudo difícil
 - C. Eliminar las actividades de los interesados que puedan tener un efecto negativo en el proyecto
 - D. Reconocer que los roles y las responsabilidades de ellos pueden traslaparse
 - E. Todas las anteriores

6. Un documento que describe, define, o especifica los bienes o servicios por adquirir es:
 - A. Un documento de especificación
 - B. Un Diagrama de Gantt
 - C. Un plan de proyecto
 - D. Un análisis de riesgo
 - E. Ninguno de los anteriores

7. Eventos futuros o resultados que son favorables son llamados:

- A. Riesgos
 - B. Oportunidades
 - C. Sorpresas
 - D. Contingencias
 - E. Ninguno de los anteriores
8. ¿Cuál proceso monitorea los resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con los requerimientos de calidad definidos?
- A. Análisis de requerimientos
 - B. Planificación de la calidad
 - C. Control del proceso
 - D. Control de calidad
 - E. A y B
9. Uno de los mayores problemas que encara el Director de Proyecto durante la integración de actividades en una organización matricial (por procesos) es:
- A. Chocar con empleados que reportan a varios jefes
 - B. Demasiado patrocinio involucrado
 - C. Entendimiento funcional poco claro o ambiguo de los requerimientos técnicos
 - D. Costo escalonado de proyectos
 - E. Todas las anteriores
10. En general, los estimados de costos deben ser asignados a actividades individuales o paquetes de

trabajo para establecer el plan de costos del proyecto. En una situación ideal, ¿un director de proyecto preferiría preparar los estimados?

- A. Después de que el presupuesto está aprobado
- B. Utilizando un método de estimación de juicio experto
- C. Utilizando un modelo de contabilidad de costos
- D. Antes de solicitar el presupuesto
- E. Ninguna de las anteriores

11. Un Director de Proyectos que recibe una solicitud de cambio menor (no modifica el alcance) al proyecto de un subordinado en una forma verbal, debería generalmente responder en cuál de las siguientes formas:

- A. Verbal
- B. Escrita
- C. Formal
- D. Informal
- E. A y C

12. ¿Cuál técnica o herramienta se utiliza a menudo para realizar control de calidad en los proyectos?

- A. Reuniones de seguimiento del proyecto
- B. Informes de avance
- C. Software de administración de proyectos
- D. Listas de requerimientos
- E. Todas los anteriores

13. Las dependencias entre actividades son:

- A. El documento que especifica el orden (prioridad) en el cual los proyectos van a ser usados cuando sean necesarios para resolver inconsistencias entre documentos de proyectos
- B. El orden en el cual las tareas de los proyectos deberían ser completadas
- C. La relación que las tareas de proyectos tienen unas a otras
- D. La lista ordenada (por calidad) de la proyección de vendedores para un entregable del proyecto
- E. Ninguna de las anteriores

14. Eventos de riesgos futuros, o resultados que son desfavorables son llamados:

- A. Riesgos
- B. Oportunidades
- C. Sorpresas
- D. Contingencias
- E. Ninguno de los anteriores

15. En pequeñas compañías, los directores de proyecto y jefaturas son:

- A. Nunca la misma persona
- B. Siempre la misma persona
- C. Algunas veces la misma persona
- D. Siempre en desacuerdo con los demás
- E. Forzado a actuar como sus propios patrocinadores

16. Los ciclos de vida de los proyectos son muy utilizados para el/la _____ y _____ del proyecto.

- A. Ordenamiento; Terminación
- B. Fijación de objetivos; reunir información
- C. Estandarización; control
- D. Ordenamiento; actualizaciones del estado semanal
- E. Aprobación; terminación

17. Una forma de facilitar el control del tiempo en los proyectos y de incrementar la percepción del logro de los objetivos, es dividiendo las tareas o paquetes de trabajo en unidades de cuántas horas

- A. 160
- B. 90
- C. 120
- D. 40
- E. Ninguna de las anteriores

18. Para definir el presupuesto preliminar del proyecto se utiliza la siguiente técnica:

- A. Consulta a proveedores
- B. Juicio experto
- C. Información histórica
- D. Investigación de otras fuentes
- E. Todas las anteriores

19. Un síntoma de mal trabajo en un equipo de proyecto es:

- A. Bajo reconocimiento salarial
- B. Reuniones improductivas
- C. Pérdida de confianza en la alta administración (niveles ejecutivos)
- D. Reuniones excesivas
- E. Ninguna de las anteriores

20. La información del proyecto que puede ser distribuida utilizando una variedad de métodos incluyendo las reuniones del proyecto, distribución de documentos impresos, acceso compartido a bases de datos electrónicas en red, facsímil, correo electrónico, correo de voz y conferencia por video, es conocida como:

- A. Controles del proyecto
- B. Sistemas de Administración de Información del Proyecto (PIMS)
- C. Sistemas de distribución del proyecto
- D. Sistemas de distribución de información
- E. C y D

21. Una tarea o producto orientado a un árbol de actividades es:

- A. Un plan detallado
- B. Una matriz de responsabilidades
- C. Un WBS (Estructura de Desglose de Trabajo)
- D. Un sistema de códigos contables de costos (costeo ABC)
- E. Un paquete de descripción de trabajo

22. Calidad debe ser definida como:

- A. Conformidad con los requerimientos
- B. Conveniencia de uso
- C. Mejoramiento continuo de productos y servicios
- D. Atractivo para el consumidor
- E. Todas las anteriores excepto D

23. ¿En cuál de las siguientes circunstancias estaría usted más a gusto para comprar bienes o servicios en lugar de producirlos en casa?

- A. Su compañía tiene capacidad en exceso y puede producir los bienes o servicios
- B. Su compañía no tiene exceso de capacidad y no puede producir los bienes o servicios
- C. Hay muchos vendedores de confianza para los bienes o servicios que usted trata de brindar, pero los vendedores no pueden alcanzar su nivel de calidad
- D. A y B
- E. A y C

24. La mayor desventaja de un diagrama de barras o Gantt es:

- A. Carencia de ajuste de fases de tiempo
- B. No se puede relacionar con fechas de calendario
- C. No enseña las actividades interrelacionadas
- D. No se puede relacionar con el plan de mano de obra
- E. No se puede relacionar con los costos estimados

25. Los riesgos en proyectos son típicamente definidos como una función que consiste en reducir:

- A. Incertidumbre
- B. Daños (Consecuencia)
- C. Tiempo
- D. Costo
- E. A y B

26. ¿En cuál fase del ciclo de vida de un proyecto es que la mayoría de los proyectos incurren en gastos?

- A. Fase inicial (conceptual)
- B. Desarrollo o fase de diseño
- C. Fase de ejecución
- D. Fase de terminación
- E. Ninguna de las anteriores

27. Ir desde el nivel 3 al nivel 4 en el WBS (Estructura de Desglose de Trabajo) va a resultar en:

- A. Menos exactitud en la estimación
- B. Mejor control de proyectos
- C. El reporte de estatus de costos es más bajo
- D. Una gran posibilidad que algo vaya a caer directo al abismo (fracaso)
- E. Ninguna de las anteriores

28. El conflicto administrativo requiere respuestas a problemas. ¿Cuál de los siguientes es a menudo referida como una técnica para resolver problemas y utilizada en resolución de conflictos?

- A. Confrontación
- B. Compromiso
- C. Calmar
- D. Forzar
- E. Retracción / abandono

29. Utilizar a un contratista para realizar una tarea de alto riesgo, es ¿cuál forma de respuesta al riesgo?

- A. Seguros
- B. Suposición
- C. Transferencia
- D. Mediación
- E. Mitigación

30. Reservarse información, el orden del día (agendas ocultas) y juegos de poder son ejemplos de:

- A. Retroalimentación
- B. Barreras de la comunicación
- C. Comunicación indirecta
- D. Mensajes mixtos
- E. Todas las anteriores

31. La terminología para redes de actividades (*activity networks*) incluye:

- A. Actividades, eventos, mano de obra, niveles de destreza, y holgura
- B. Actividades, documentación, eventos, mano de obra, y niveles de destreza
- C. Holgura, actividades, eventos, y estimaciones de tiempo
- D. Estimaciones de tiempo, holgura, involucramiento del patrocinador, y actividades
- E. Estimaciones de tiempo, holgura, redacción de informes, fases del ciclo de vida, y compactación del tiempo

32. ¿Durante cuál fase del ciclo de vida es creada la identificación (acta) del proyecto?

- A. Ejecución
- B. Planificación
- C. Cierre
- D. Iniciación
- E. Control

33. Un elemento de proyecto que está entre dos eventos es llamado:

- A. Una actividad
- B. Un nodo de la ruta crítica
- C. Un “Milestone” (hito)
- D. Una brecha de tiempo
- E. Un punto de finalización de calendario

34. ¿Cuál documento debe ser preparado antes de realizar una adquisición?

- A. Lista de requerimientos
- B. Plan de la gestión de las adquisiciones
- C. Procedimiento de contratación de adquisiciones
- D. Metodología de evaluación de proyectos
- E. Ninguna de las anteriores

35. El modelo de comunicación incluye los siguientes elementos básicos:

- A. Escuchar, hablar, y lenguaje de señas
- B. Emisor, código, mensaje, medio, decodificador, receptor, y retroalimentación
- C. Claridad en la conversación y buenos hábitos de escucha
- D. Lectura, Escritura, y escucha
- E. Todas las anteriores

36. ¿Cuál de los términos siguientes no es parte del concepto de calidad hoy en día?

- A. Los defectos deben mostrarse y resaltarse
- B. Poder inspeccionar la calidad
- C. La calidad mejorada ahorra dinero e incrementa los negocios
- D. Las personas quieren producir productos de calidad
- E. La calidad está enfocada al cliente

37. Se están asignando los costos del proyecto relacionados con capacitación y materiales de

capacitación. ¿Este tipo de gastos deberían ser considerados?

- A. Costos directos
- B. Costos escondidos
- C. Costos hundidos
- D. Costos indirectos
- E. Costos administrativos

38. Buenos objetivos de proyecto deben ser:

- A. Generales más que específicos
- B. Establecidos sin considerar restricciones de recursos
- C. Realistas y logrables
- D. Muy complejos
- E. Medibles, intangibles, y verificables

39. El proceso de examinar una situación, identificar y clasificar áreas con riesgo potencial es conocido como:

- A. Identificación del Riesgo
- B. Respuesta al Riesgo
- C. Lecciones aprendidas o control
- D. Cuantificación del Riesgo
- E. Ninguna de las anteriores

40. En algunos casos, la terminación (cancelación) de un contrato se refiere a:

- A. La aprobación de los productos del proyecto por parte del cliente
- B. Cierre del contrato por entrega de bienes y servicios
- C. Cierre del contrato por rendimiento exitoso
- D. Certificación de recibo del pago final
- E. Cierre del contrato por mutuo acuerdo

41. Una buena definición de "proyecto" podría ser:

- A. Una serie de actividades no relacionadas diseñadas para cumplir uno o varios objetivos
- B. Un esfuerzo coordinado de actividades relacionadas diseñado para cumplir metas sin un término bien establecido
- C. Soporte de actividades críticas que deben ser cumplidas en menos de un año y consume recursos humanos y no humanos
- D. Cualquier empresa con una línea de tiempo definida y objetivos bien definidos que consume recursos humanos y no humanos con ciertas restricciones
- E. Todas las anteriores

42. La toma de decisiones en la administración de riesgos cae en tres categorías amplias:

- A. Certeza, riesgo e incertidumbre
- B. Probabilidad, riesgo e incertidumbre
- C. Probabilidad, evento de riesgo e incertidumbre
- D. Peligro, evento de riesgo e incertidumbre
- E. Ninguna de las anteriores

43. Desde el punto de vista de la calidad, el éxito principal de cualquier proyecto depende de:

- A. La satisfacción del cliente
- B. La satisfacción de los requerimientos de los involucrados
- C. Exceder las necesidades del cliente
- D. El compromiso del cliente en definir sus necesidades
- E. B y C

44. Hay actualmente un proyecto y se necesita asignar costos para el período de tiempo en el cual se desembolsarán. Para hacer esto, debería:

- A. Usar el cronograma del proyecto como una entrada a la asignación del presupuesto de costos
- B. Identificar los componentes del proyecto de tal forma que los costos puedan ser asignados
- C. Preparar un plan de rendimiento de costos
- D. Preparar un estimado de costos detallado y preciso
- E. B y D

45. Un “programa” puede ser descrito como:

- A. Un grupo de actividades relacionadas que dure 2 años o más
- B. La más importante subdivisión de un proyecto
- C. Un agrupamiento de proyectos, similares en naturaleza, que soporta un producto o línea de producto
- D. Una línea de producto
- E. Otro nombre para un proyecto

46. ¿Cuál de los siguientes tipos de poder viene a través de la jerarquía organizacional?

- A. Coercitivo, legítimo, referente
- B. Recompensa, coercitivo, experto
- C. Referente, experto, legítimo
- D. Legítimo, coercitivo, recompensa
- E. Experto, coercitivo, referente

47. La definición más común del éxito de un proyecto es:

- A. A tiempo
- B. Dentro del tiempo y costo
- C. A tiempo, dentro del costo y requerimientos técnicos de desempeño
- D. A tiempo, dentro del costo, desempeño y aceptación por el usuario / cliente
- E. Ninguno de los anteriores

48. Actividades con tiempo de duración cero son conocidas como:

- A. Actividades de ruta crítica
- B. Actividades no en ruta crítica
- C. Actividades con holgura
- D. Actividades ficticias
- E. Ninguno de los anteriores

49. Durante la planificación de la búsqueda de proveedores, el equipo de proyecto es responsable por:

- A. Tomar la decisión de hacer el producto internamente o comprarlo
- B. Desarrollar los documentos de las adquisiciones
- C. Especificar los parámetros de calendarización de los entregables claves
- D. Desarrollar las especificaciones para la búsqueda de proveedores
- E. A y C

50. Las contingencias monetarias de proyectos son usualmente usadas para ajustes en factores de escalamiento, los cuales están más allá del control de un Director de Proyectos. Los tres factores más comunes de escalamiento involucran cambios en:

- A. Gastos generales, planillas, y costos de materiales
- B. Gastos generales, errores de programación y retrabajo
- C. Retrabajo, ajustes al costo de vida y tiempo extra
- D. Costo de materiales, costos de envío y cambios al alcance
- E. Planillas, costo de materiales y reporte de costos

51. La ruta crítica en una red es la ruta que:

- A. Tiene el mayor grado de riesgo
- B. Atrasará el proyecto si las actividades dentro la ruta toman más tiempo del previsto
- C. Debe ser completada antes que todas las otras rutas
- D. Todas las anteriores
- E. A y B solamente

52. ¿Sobre cuál de las funciones básicas de la administración funcional es que el director de proyectos puede no tener control?

- A. Toma de decisión
- B. *Staffing* (nombramiento de personal)
- C. Recompensar
- D. Monitoreo
- E. Inspección

53. ¿Durante cuál fase de un proyecto hay más incertidumbre?

- A. Diseño
- B. Desarrollo / ejecución
- C. Conceptualización
- D. Cierre
- E. Todas las anteriores

54. En el enfoque moderno de calidad ¿quién define esta?

- A. La administración Superior
- B. La Administración de proyectos
- C. La administración funcional
- D. Los trabajadores
- E. Los clientes

55. Los administradores de proyectos necesitan de buenas destrezas en comunicación y negociación principalmente porque:

- A. Deben liderar un equipo sobre el cual ellos no tienen control directo
- B. Actividades de adquisición / aprovisionamiento lo demandan
- C. Se espera que ellos sean técnicos expertos
- D. Deben proporcionar resúmenes ejecutivos / clientes / patrocinadores
- E. Todas las anteriores

56. Para una comunicación efectiva, el mensaje debe estar orientado a:

- A. El emisor
- B. El receptor
- C. El medio
- D. El estilo administrativo
- E. La cultura corporativa

57. En el pasado, muchos Directores de Proyecto venían de campos _____ sin entrenamiento o educación apropiada en destrezas _____.

- A. Técnicos, financieras / contables
- B. Técnicos, administrativas
- C. Técnicos, psicológicas
- D. Mercadeo, orientadas a la tecnología
- E. De negocios, de manufactura

58. En el diagrama de precedencias (red de actividades), la flecha entre dos cajas es llamada:

- A. Una actividad
- B. Una dependencia
- C. Un evento
- D. La Ruta Crítica
- E. Ninguna de las anteriores

59. La planificación de adquisiciones es el proceso de identificar cuáles necesidades del proyecto pueden ser satisfechas adquiriendo productos o servicios fuera de la organización. ¿Cuándo debería cumplirse este esfuerzo?

- A. Después de la negociación del contrato
- B. Durante el esfuerzo de definición del alcance
- C. Durante el esfuerzo de definición de costos
- D. Durante la preparación del contrato
- E. Ninguna de las anteriores

60. El cierre financiero de un proyecto dicta que:

- A. Todos los fondos del proyecto fueron gastados
- B. Ninguna partida presupuestaria fue excedida
- C. Ningún trabajo de mantenimiento de un cliente es posible
- D. Ningún cargo adicional puede ser realizado después del proyecto
- E. Todas las anteriores

61. Una representación gráfica de costos acumulados y horas laborales presupuestadas contra el tiempo, es llamado:

- A. Una línea base
- B. Un análisis de tendencias
- C. La curva S
- D. Un reporte porcentual de finalización
- E. Un reporte de *Earned Value* (valor del trabajo realizado)

62. El control de la calidad está presente en los proyectos para:

- A. Monitorear los resultados del proyecto y notificar si éstos cumplen con los requerimientos del producto.
- B. Proporcionar confianza de que el proyecto satisfará los estándares de calidad relevantes
- C. Asegurar el compromiso de los clientes
- D. Identificar formas de eliminar los resultados insatisfactorios
- E. Ninguna de las anteriores

63. ¿Cuál de los siguientes tipos de dependencias representa la típica relación de secuencialidad entre dos actividades?

- A. Fin a Inicio.
- B. Inicio a Inicio.
- C. Fin a Fin.
- D. Inicio a Fin.
- E. Todas las anteriores.

64. La forma más común de comunicación organizacional es:

- A. Ascendente hacia la administración
- B. Descendente hacia los subordinados
- C. Horizontal hacia los compañeros
- D. Horizontal hacia los clientes
- E. Todas las anteriores

65. El propósito principal de la administración del riesgo es:

- A. Análisis
- B. Mitigación
- C. Asesoramiento
- D. Plan de Contingencia
- E. Todas las anteriores

66. La forma de organización tradicional (por áreas funcionales) tiene sus desventajas en:

- A. Presupuestación funcional compleja
- B. Canales de comunicación deficientes
- C. No hay una visión integral para tratar a los clientes / patrocinadores
- D. Capacidad de reacción lenta
- E. Uso poco flexible de la mano de obra

67. ¿Cuál de las alternativas siguientes no es un factor a considerar cuando se selecciona un tipo de contrato?

- A. El tipo / complejidad de un requerimiento
- B. La urgencia de un requerimiento
- C. El análisis costo / precio
- D. El nivel de la competencia de precios
- E. Todos son factores por considerar

68. ¿Cuál de las alternativas siguientes no es indicativa del proceso moderno de administración de calidad?

- A. Los defectos deben ser resaltados
- B. La atención debe estar en las especificaciones escritas
- C. La responsabilidad por la calidad está principalmente en la administración pero todos deberían estar involucrados
- D. La calidad ahorra dinero
- E. La identificación de problemas conduce a las soluciones

69. El documento que describe el detalle de una tarea en términos de características físicas y asigna el desempeño de riesgos en el comprador es:

- A. Un diseño de especificaciones
- B. Una especificación funcional
- C. Una especificación de rendimiento
- D. Una especificación del proyecto
- E. Todas las anteriores

70. La comunicación más efectiva y rápida toma lugar en la gente con:

- A. Puntos de vista comunes
- B. Diferentes intereses
- C. Grados avanzados
- D. La habilidad de reducir las barreras de percepción
- E. Buenas destrezas de codificación del mensaje

71. Una técnica para mostrar las relaciones lógicas existentes entre algunas tareas de un proyecto se conoce como:

- A. Diagrama GANTT
- B. Matriz de Responsabilidades
- C. Diagrama de Precedencias
- D. Diagrama de interrelación de actividades
- E. A y D

72. El proceso de conducir un análisis para determinar la probabilidad de eventos de riesgo y las consecuencias asociadas con sus ocurrencias es conocido como:

- A. Identificación del riesgo
- B. Responsabilidad del riesgo
- C. Lecciones aprendidas o control
- D. Cuantificación del riesgo
- E. Ninguna de las anteriores

73. El método más común para calcular horas laborales cargables a un proyecto podría ser:

- A. Calcular las horas del salario actual de las personas que van a ser asignadas
- B. Calcular el trabajo usando una tarifa promedio laboral de una compañía similar
- C. Calcular el trabajo usando una tarifa promedio laboral de la empresa
- D. Todas las anteriores
- E. A y B solamente

74. ¿Cuál de las siguientes frases es cierta sobre la administración moderna de la calidad?

- A. La calidad es definida por el cliente
- B. La calidad se ha convertido en un arma competitiva
- C. La calidad es ahora una parte integral de la planeación estratégica
- D. La calidad es asociada con rentabilidad tanto desde el punto de vista del mercado como de los costos
- E. Todas son verdaderas

75. ¿Con cuál de los medios siguientes un Director de Proyectos puede intercambiar información con el equipo de trabajo?

- A. Táctil
- B. Audio
- C. Olfato
- D. Visual
- E. Todas las anteriores

76. ¿Cuál herramienta señala los pasos de acción a tomar si un evento de riesgo ocurre?

- A. Plan de gestión del riesgo
- B. Plan del proyecto
- C. Matriz de riesgos
- D. Plan de comunicación de riesgos
- E. Todas las anteriores

77. Un instrumento contractual preliminar que autoriza al contratado para dar inicio al trabajo inmediatamente, es conocido como:

- A. Un contrato definitivo
- B. Un contrato preliminar
- C. Una carta de intenciones
- D. Una orden de compra
- E. Un arreglo de precio

78. Una empresa dedicada a la calidad usualmente proporciona entrenamiento para:

- A. La administración superior
- B. Trabajadores por hora
- C. Trabajadores asalariados
- D. Todos los empleados
- E. Directores de proyecto

79. La forma más común de comunicación en proyectos es:

- A. Ascendente para los patrocinadores ejecutivos
- B. Descendente para subordinados
- C. Lateral para equipos y organizaciones horizontales
- D. Lateral para clientes
- E. Diagonalmente para el cliente de la administración superior

80. Durante una revisión de proyecto, descubrimos que nuestro proyecto de \$250,000 tiene una varianza negativa de \$20,000 en la programación, la cual representa el 12% del trabajo programado a la fecha. Podemos entonces concluir que:

- A. El proyecto se terminará más tarde de lo planeado
- B. La ruta crítica se va a ampliar
- C. Los costos han sido excedidos
- D. Se requerirá tiempo extra para mantener la ruta crítica original
- E. Ninguna de los anteriores

Anexo 2. Entrevista

Guía general de entrevista a los funcionarios de Fernández Vaglio constructora.

1. General

¿Cuánto del trabajo de la empresa se realiza por proyectos?

¿Se tiene una metodología formal aplicándose?

¿Si se ejecutan múltiples proyectos quién realiza el análisis de portafolio o conjunto de proyectos?

2. Inicio

¿Quién autoriza la ejecución de un proyecto?

¿Se realiza un acta de constitución de proyecto?

¿Se identifican los involucrados?

3. Planificación

¿Quién y con qué herramientas planifica el proyecto?

¿Con qué técnicas se hace la estimación de tiempo y costo?

¿Se realiza un análisis de riesgo del proyecto? ¿Cómo?

¿Quién evalúa y aprueba los requerimientos del proyecto?

¿De qué manera se nombra al director del proyecto?

¿Quién da visto bueno al plan de proyecto?

4. Ejecución

¿Quién y cómo le da visto bueno a los entregables que se concluyen?

¿Quién y cómo hacen la declaración del proyecto terminado?

5. Control y monitoreo

¿Quién y cómo controla el proyecto?

¿Quién y cómo llevan el control financiero del proyecto?

6. Cierre

¿Qué métricas se conservan de cada proyecto?

¿Se realiza una encuesta de satisfacción del cliente?

¿Existe algún proceso de lecciones aprendida?

Anexo 3. Ejemplo de metodología

Metodología constructiva

POZOS DE REGISTRO

FERNÁNDEZ VAGLIO CONSTRUCTORA S.A

Contenido

Conceptos básicos	118
Pozos prefabricados de concreto	119
Tipos de pozo.....	119
Partes que componen los pozos	119
Anillos.....	119
Elementos de ajuste.....	120
Losa plana de la tapa.....	121
Peldaños de escaleras	122
Junta entre anillos	124
Conexión tubería anillo propuesta constructiva.....	125
Colado losa inferior y unión con anillos prefabricados	126
Proceso constructivo.....	129
Método Shaft sinking.....	129
Etapas del proceso constructivo.....	130
Apertura de boquete en pozo para instalación de tubería	132

En la presente metodología se analizarán los procedimientos constructivos para la elaboración de los pozos de registro, para el proyecto *Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana San José, grupo N°7*.

Para este informe se seguirán los lineamientos establecidos en el volumen IV de la sección ETP 082, de especificaciones técnicas particulares.

II. Conceptos básicos

Los pozos prefabricados de hormigón son aberturas verticales estancas que permiten el acceso a las redes de saneamiento para su mantenimiento, así como para la aireación y la ventilación de la canalización.

Los diferentes elementos que forman los pozos prefabricados de concreto están destinados a redes de evacuación o de saneamiento que conduzcan aguas negras, aguas blancas y aguas de superficie en régimen gravitatorio u, ocasionalmente a baja presión, instalados en zonas sometidas a tráfico dado o peatonal.

Los anillos prefabricados se forman mediante diferentes piezas modulares que permiten obtener la solución más adecuada para cada ejecución, constituyendo un importante ahorro, sobre todo en tiempo de ejecución con respecto a los pozos fabricados en obra.

Los elementos que conforman los pozos prefabricados son los siguientes:

- **Anillo inicial:** Corresponde a la parte inferior del pozo de registro. Incluye un anillo circular de altura suficiente para permitir el entronque de los tubos incidentes. Además de este anillo inicial, se contará con una losa de fondo.
- **Anillos de suplementación:** Corresponde a los alzados del pozo. Es un tramo circular abierto en sus dos extremos. Las alturas están en función de la instalación.
- **Losas de cierre:** Losa de hormigón armado para pozo de registro. Sirve de remate para dicho pozo.

- **Tapa de Cierre:** Corresponde al cerramiento definitivo del pozo de registro, sirve para acceder al pozo y da continuidad al pavimento.

III. Pozos prefabricados de concreto

1. Tipos de pozo

Para la metodología constructiva de pozos de registro, se analizará el pozo estándar indicado para este proyecto el cual posee 1.20 m de diámetro interno y con una altura variable. Los pozos a utilizar estarán compuestos por anillos prefabricados, los mismos serán fabricados por la empresa constructora con materiales previamente aprobados por la inspección.

La fabricación de los pozos se realizará en un plantel exclusivo para este fin y bajo estricto control de la calidad, tanto de los materiales como del acabado. Para dar la forma de cilindro se utilizarán moldes de acero con las respectivas llaves para crear la junta entre anillos, mientras que el concreto para los mismos será concreto premezclado respetando los siguientes lineamientos:

- Resistencia mínima a la compresión: 210 Kg/cm².
- Cantidad de cemento mínima: 320 Kg/m³.
- Relación A/C máxima: 0.53
- Impermeabilidad integral de todos los elementos.

2. Partes que componen los pozos

1. Anillos

Los pozos están compuestos por anillos prefabricados de 1250mm de altura, que serán apilados uno sobre otro para formar el cuerpo completo del pozo. Los anillos tendrán un diseño estructural apegado a lo indicado en planos con una pared de 0.2 m de espesor y un armado de varilla N°3 a cada 0.15 m en ambas direcciones (1 sola malla).



Figura 1. Anillos prefabricados de concreto

Para el izaje de los mismos se colocarán dentro de la chorrea ganchos de varilla #5 que serán cortados una vez se coloque el anillo.

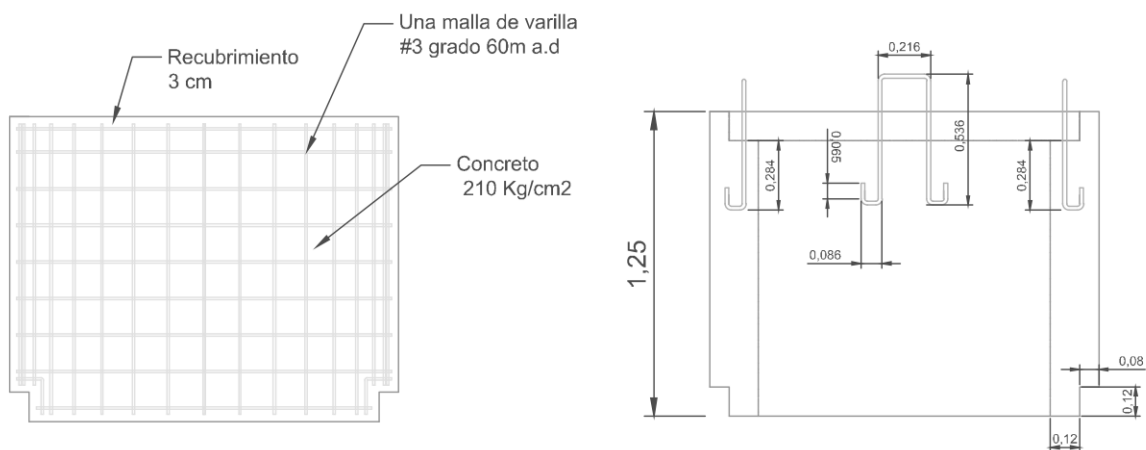


Figura 2. Detalle pozo 1.20 m

2. Elementos de ajuste

Para los ajustes de los pozos de registro se tratará de trabajar con anillos completos, en caso de que esto no se pueda dar se estará trabajando con mitades de anillos previamente fabricados. La idea de esto es respetar todas las dimensiones establecidas en plano y generar la menor cantidad de desperdicio posible.

3. Losa plana de la tapa

Las losas de la tapa serán prefabricadas en el plantel destinado para el proyecto y estarán sujetas a las especificaciones indicadas en planos. Además, se seguirán los lineamientos establecidos en la norma ASTM C478M en el apartado 13 (Flat Slab Tops), para el curado de las tapas se seguirán los procedimientos establecidos en la norma indicada anteriormente, pero en el apartado 7.2.2 (Water Curing). Se utilizará un armado de losa según lo indicado seguidamente:



Figura 3. Refuerzo de losa superior de pozos convencionales. (Armado en varilla #5)

En el caso del Flanger y la tapa del pozo se seguirán los lineamientos establecidos para este proyecto y se muestran seguidamente:

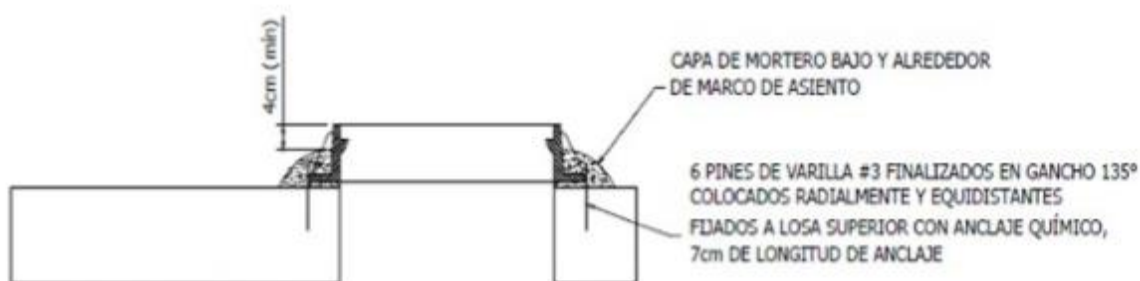


Figura 4. Detalle de fijación de flanger en losa superior.

Para la tapa, se adjunta a este documento la propuesta de tapa a utilizar con las características solicitadas por el cartel y con los lineamientos indicados en planos.

4. Peldaños de escaleras

Para los peldaños de las escaleras serán hechos en varilla #6 con las dimensiones especificadas por la inspección y con una separación de 0.3 m y 0.4 m con respecto al fondo del pozo. Para su anclaje será fijado mediante un anclaje químico al concreto cuando este haya alcanzado un 80% de la resistencia nominal y será anclado al menos 12 cm.

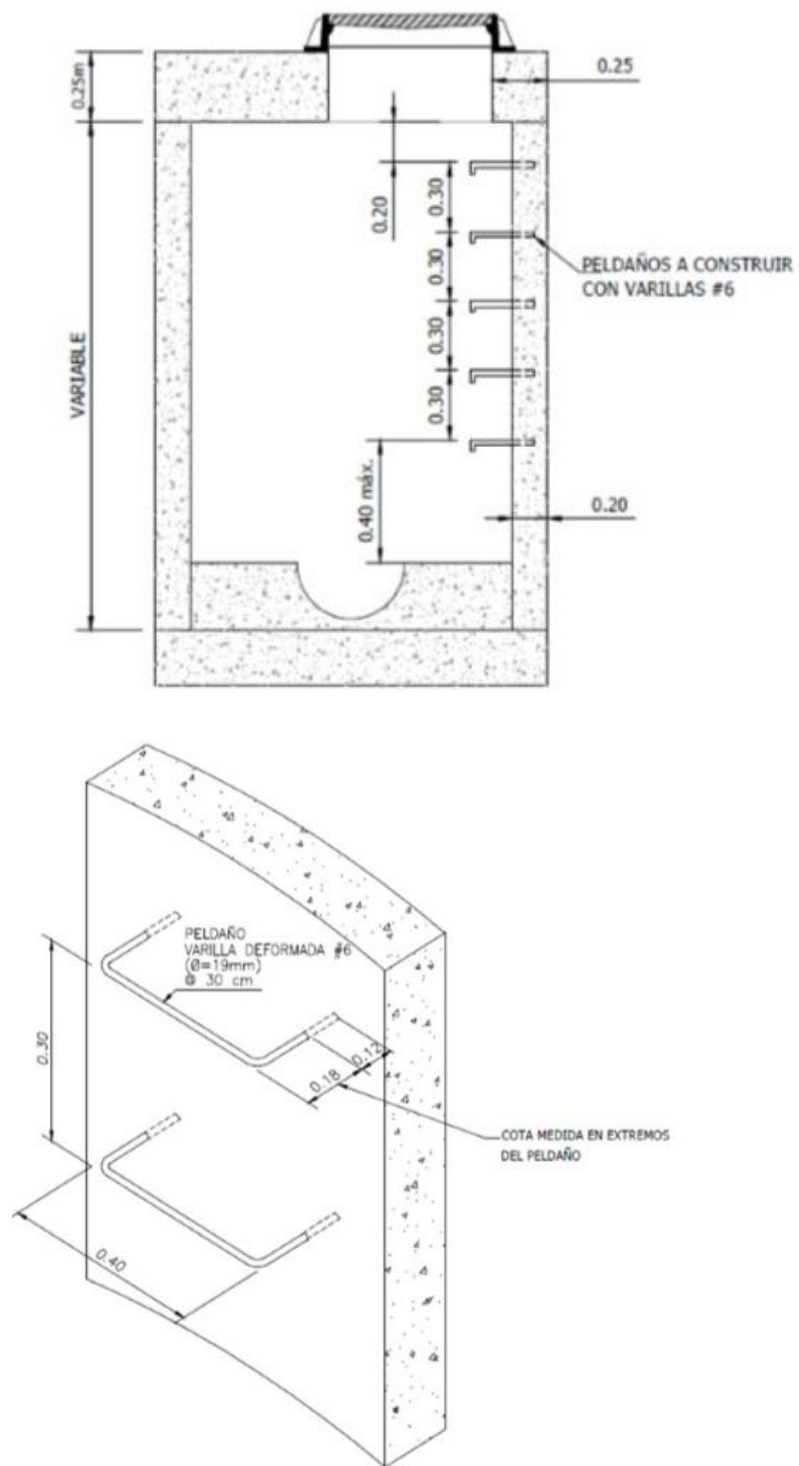


Figura 5: Detalle pozos y anclaje de escaleras.

5. Junta entre anillos

Para asegurar la impermeabilidad de la junta entre anillos, será necesaria la utilización de un sello. Para este proyecto se utilizará superstop el cual es un sello impermeable que combina la resistencia de un sello convencional con la capacidad de bloqueo del paso del agua de la bentonita. Cuando el agua entra en contacto con el sello, ésta entra en contacto con la bentonita, causando una expansión de la misma, formando una masa impermeable que sella cualquier filtración de líquido.



Figura 6. Sello de bentonita para juntas entre anillos de pozo.

Con respecto al posicionamiento del sello se estará realizando en dos secciones (por indicación de la inspección) de la unión macho-hembra del pozo, esto para asegurar la completa hermeticidad de la junta.

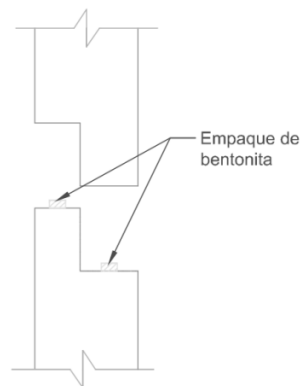


Figura 7. Junta y posición de empaque propuesto.

6. Conexión tubería anillo propuesta constructiva

Para la conexión entre pozo y tubería instalada se estará realizando los dados indicados en plano, la idea de los mismos es crear una unión que evite las filtraciones de agua al pozo. Para esto se colara un dado de concreto en la parte exterior del pozo, el mismo tendrá las dimensiones especificadas en planos, para el tratamiento interno se aplicará concreto expansivo en las zonas donde se considere que pueden existir filtraciones.

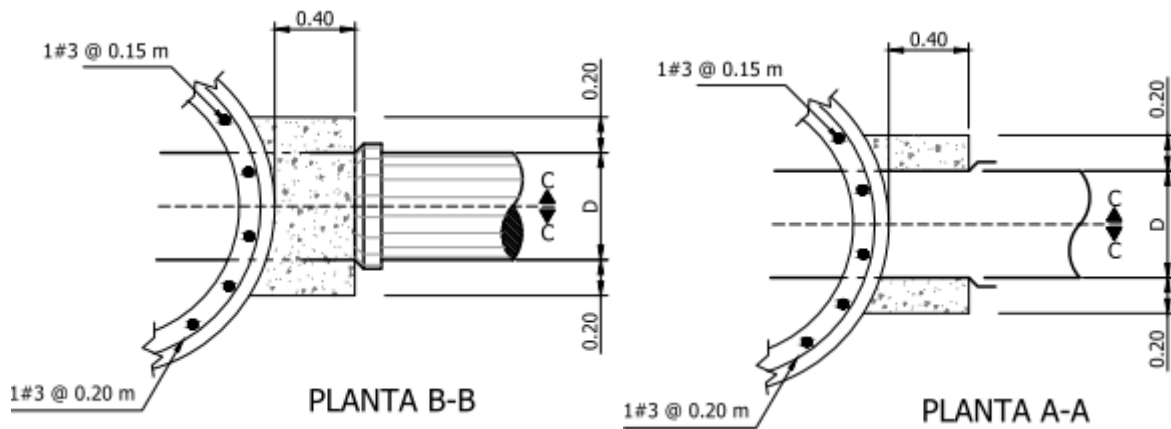


Figura 8. Detalle del dado.

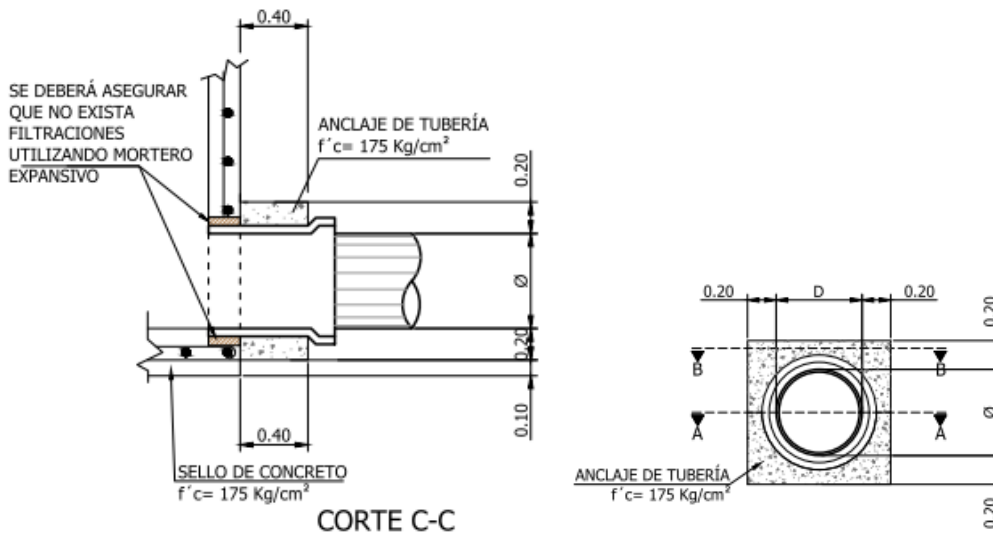


Figura 9. Dimensiones del dado de concreto.

7. Colado losa inferior y unión con anillos prefabricados

Para la colocación de los anillos prefabricados se deberá alcanzar el nivel de losa especificado en planos y realizar la sobre excavación que consideré el relleno y el sello correspondiente. Una vez que se tenga la excavación en el nivel deseado se procederá a colocar una base de material granular de aproximadamente 5 cm que tenga la función de encamado para los anillos, posterior a esto se procederá a posicionar los anillos.

Una vez colocado los anillos y verificado que la verticalidad este dentro del rango permitido por la inspección, se procederá a la colada de la losa inferior. La misma se construirá según el detalle indicado en plano.

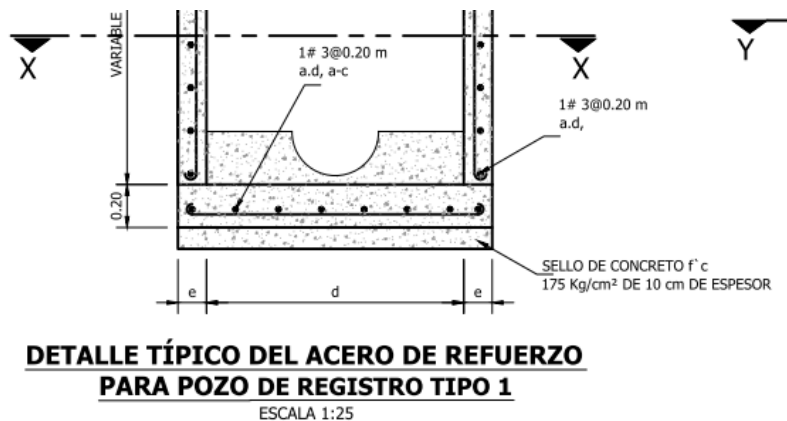


Figura 10. Detalle losa inferior pozos

Con los anillos colocado en posición se procederá a colocar el sello de concreto ($f'c = 175$ Kg/cm²) indicado en planos.

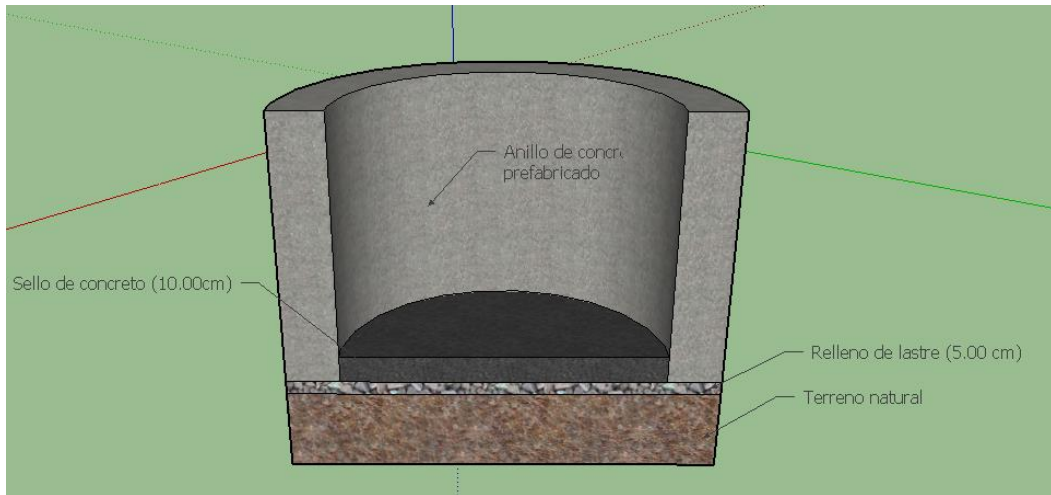


Figura 11. Colada de concreto de sello.

Posterior a la colada del sello se continuará con el posicionamiento del acero de la losa inferior. La unión entre malla de acero y anillo de concreto prefabricado se realizará mediante el anclado de las varillas mediante un producto epóxico, la idea de este procedimiento es anclar la estructura para que la losa tenga un comportamiento monolítico con respecto a los anillos prefabricados.

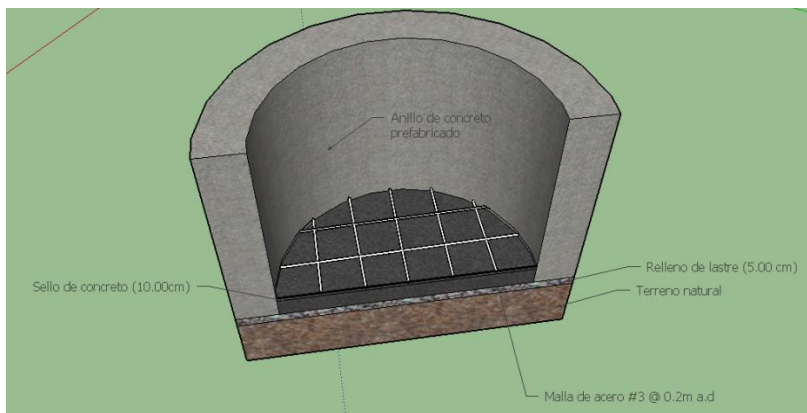


Figura 12. Armado de la malla de acero.

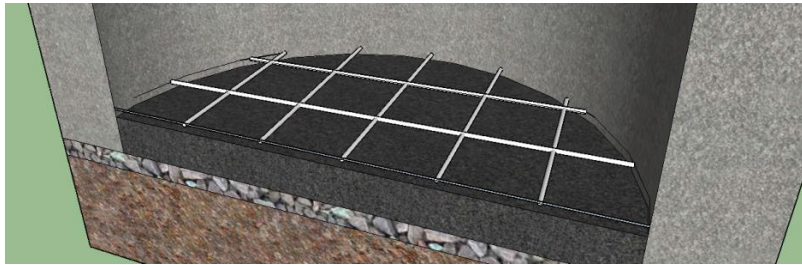


Figura 13. Malla de acero empotrada con epóxido.

Una vez anclada la malla de acero a los anillos del pozo, se realizará la colocación de un sello de bentonita en la periferia del pozo. Con esto se pretende crear una junta impermeable entre el concreto prefabricado de los anillos y el concreto nuevo de la losa que se estará colando.

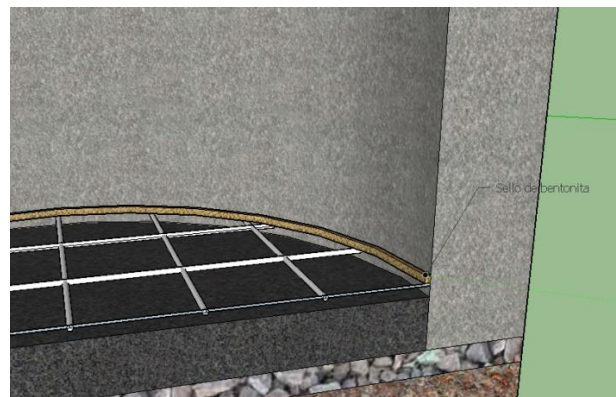


Figura 14. Sello de bentonita en la periferia interna del tubo.

Cuando se tenga posicionado tanto el sello de bentonita como el acero de la losa, se realizará la chorrea en sitio. El concreto se realizará con batidora en sitio, esto ya que este elemento requiere muy poco concreto, el mismo será de 210 Kg/cm² según lo indicado en planos y se le agregaran los aditivos impermeabilizantes (se adjunta ficha técnica).

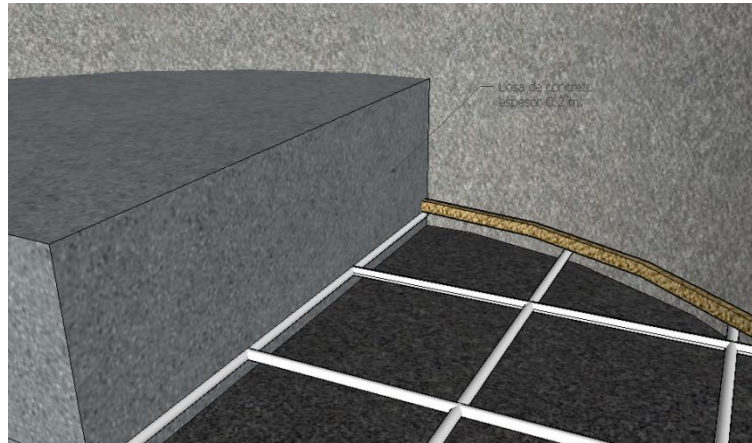


Figura 15. Losa de concreto de 0.2m de espesor, concreto 210 Kg/cm².

Una vez finalizado este proceso se continuará con la chorroa del flujo, según lo especificado en planos. Con esta última tarea se estaría finalizando el proceso para la chorroa de la losa de fondo de los pozos prefabricados.

3. Proceso constructivo

1. Método Shaft sinking

Se define como shaft sinking a la excavación vertical o inclinada desde la superficie para el transporte de operarios, materiales, ventilación, inspección, etc. Existen diferentes tipos de métodos para este sistema los cuales son:

- Apertura por medio de excavación.
- Excavación remota.
- Perforación de chimeneas.

Debido al tipo de trabajo que vamos a realizar, se utilizará el método “apertura por medio de excavación” el cual, a su vez se divide en:

- Excavación sin soporte.
- Excavación con pared de soporte.

Por tratarse de pozos de una profundidad considerable se tienen que la excavación con pared es la más indicada y en caso se utilizarán anillos de concreto que harán la función de paredes. Como

método constructivo se utilizará el método de caisson, con algunas variaciones ya que se ajustará al tipo de proyecto que se está ejecutando.

2. Etapas del proceso constructivo

Seguidamente se enumeran los procesos que se deben para la construcción de pozos por medio del método conocido como caisson:

1. Una vez identificado y aprobado el sitio donde se construirá el pozo, se deberá proceder a realizar el levantamiento topográfico respectivo, respetando los bancos de nivel brindados por el AyA.
2. Una vez definido topográficamente la línea, las profundidades y posición de los pozos se procederá a demarcar la zona donde se realizará la excavación del pozo. Para posteriormente realizar un sondeo en busca de tuberías o cableado que no se presente en planos.
3. Cuando se cerciore que no existen obstáculos se procede a cortar la superficie de ruedo para comenzar la excavación. Se realizará la excavación de manera mecánica hasta donde lo permita la maquinaria utilizada, debido al diámetro de los pozos se utilizaría un back hoe preferiblemente con extensión, el mismo conseguirá una profundidad cercana a los 5,5m.
4. Al alcanzar el nivel limitado por la maquinaria se deberá de nivelar el piso de la excavación para colocar los anillos de concreto.



Figura 16. Excavación inicial con maquinaria

- Una vez que se alcanzó el nivel limitado por la maquinaria se procede a realizar la excavación manual, para la misma en forma manual se retira material dentro del pozo para hacer espacio suficiente que permita que las estructuras bajen por acción de la gravedad. En esta etapa se utilizará un sistema de tecles para facilitar la extracción del material, de igual manera en caso de encontrarse con nivel freático es necesario colocar bombas para controlarlo.

Es importante recalcar que durante la construcción se verificará que se cumpla con los puntos a y b del punto 1.8 de especificaciones técnicas brindadas en el cartel, esto con el fin de estar entre los rangos de desviación permitidos.

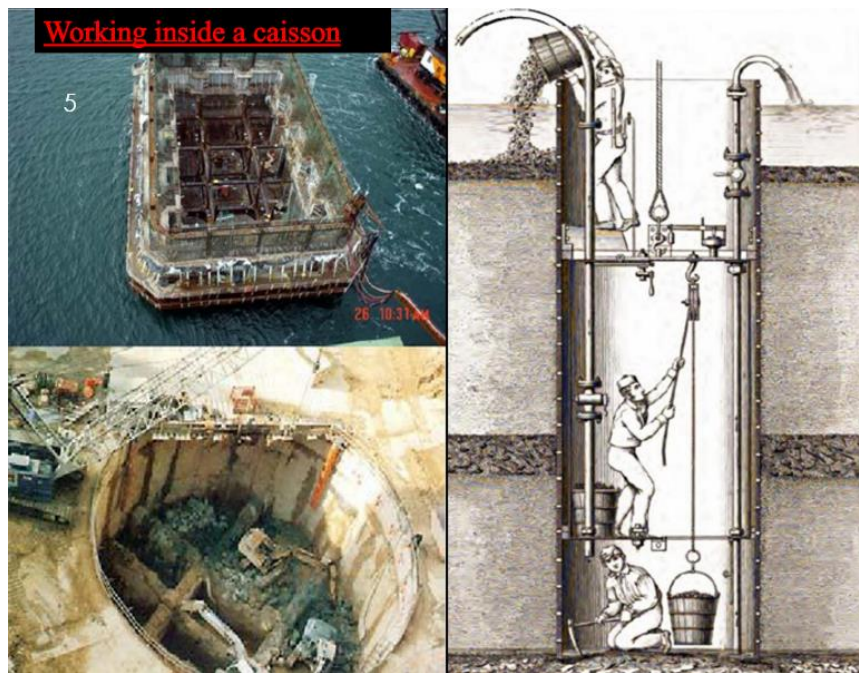


Figura 17. Etapa excavada de forma manual.

- Este proceso se repetirá hasta alcanzar el nivel establecido en planos, una de las ventajas de este método es que no es necesario realizar ademas ya que la estructura del tubo realiza esta función de ademar.

7. Cuando se tenga instalada la tubería (probada) y el pozo en su posición final se procederá a realizar la chorrea de la loza inferior (según lo indicado en planos) y posteriormente el flujo respectivo.
8. Por último, se procede a colocar la losa superior prefabricada, cuidando que la misma tenga el nivel respectivo especificado en planos. Además, se procede a reparar cualquier daño causado cerca de la zona de impacto y a la reparación de la carpeta de ruedo.

Cabe mencionar que el método antes mencionado (shaft sinking) es utilizado en pozos cuya profundidad sea superior a los 5 m, en el proyecto de grupo N°7 las profundidades no superan los 5 m por lo que el método llegaría hasta el punto 4 y posteriormente seguirá con el punto 7 en adelante.

Durante la ejecución de estas obras, se estará revisando constantemente el plomo de los pozos para asegurarnos que los mismos cumplan con los requerimientos establecidos. Además de revisar la estanqueidad de los pozos, asegurándonos que las juntas se hayan realizado de manera adecuada y con el producto señalado anteriormente en este documento.

3. Apertura de boquete en pozo para instalación de tubería

Una vez instalado el tubo será necesario proceder con la apertura de la pared del pozo para la inserción de la maquinaria y posteriormente la tubería, como se indica en especificaciones no se permitirá utilizar medios que generen impacto en las paredes del pozo (chicharras, rompedores) por esta razón se utilizará un sistema de perforación de la marca Husqvarna el cual realizará una perforación del pozo para el acceso de la tubería y la máquina. El mismo consta de una herramienta de corte (tipo saca núcleos) que corta la pared del tubo con el diámetro necesario para la instalación, en general se utilizarían los siguientes diámetros de broca dependiendo del tubo a instalar;

Tabla 1. Conjunto de brocas de perforación para diferentes diámetros del proyecto

Tubería	Diámetro	Diámetro externo	Broca a utilizar	Modelo	Producto
PVC ASTM F-949	200 mm	218.4 mm	225 mm	D 1405	5821955-01

CR Clase III	300 mm	400 mm	450 mm	D 1420	5860901-02
REF C76- Clase III	300 mm	400 mm	450 mm	D 1420	5860901-02
PEAD DR 13.5	300 mm	323 mm	350 mm	D 1405	5821959-01
PEAD DR 17	300 mm	283.46 mm	300 mm	D 1405	5821958-01

La ficha técnica de esta herramienta se estará mostrando en los anexos de este documento.

Anexo 4. Ejemplo de informe ambiental mensual

INFORME DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ZONA NORESTE DE SAN JOSÉ – LÍNEA 1

Razón Social: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Representante: Jose Alberto Moya Segura

Teléfono: 2437-2400; Fax: 2437-2424

Localización: Distrito: Río Segundo, Cantón: Alajuela, Provincia de Alajuela

Expediente SETENA: D2-13024-2014

INFORME RESPONSABILIDAD AMBIENTAL N° 001, corresponde al I del 2016

Etapas Constructiva

Período del informe: Febrero 2016

RESPONSABLE AMBIENTAL

Olivier Álvarez Calderón

Inscrito en SETENA bajo el Registro CI-233-06

Tel/Fax: 4030-2504 / Celular 8812-8614

Correo electrónico: oalvarez@ecosegcr.com

Firma del Responsable Ambiental

Firma del Representante Legal

MARZO 2016

1. Información General del Proyecto

Nombre del Proyecto	Construcción de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Zona Noreste de San José – Línea 1
Razón Social	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Representante Legal	Jose Alberto Moya Segura
Teléfono	2242-5040
Fax	2242-5778
Notificaciones (al fax)	2242-5778
Dirección del Proyecto	Construcción de una línea de impulsión y conducción con una capacidad de 150 l/s y la mejora y construcción de la estación de bombeo de los pozos 1 y 2
Expediente	D2-13024-2014
Periodo del Informe	Febrero 2016
Número de Informe	Informe de Responsabilidad Ambiental N°001, correspondiente al I-2016
Regente Ambiental	Olivier Álvarez Calderón, Consultor CI-233-2006, vigente hasta diciembre de 2016
Teléfono Regente Ambiental	4030-2505
Fax Regente Ambiental	4030-2504
Dirección del Regente Ambiental	100 m Norte y 75 m Este del Colegio Técnico Profesional de Granadilla, Curridabat, San José

Antecedentes	El proyecto consiste en una obra de mejora de los sistemas de bombeo y conducción de agua potable, financiada con fondos específicos del préstamo BCIE/1725 y contrapartidas del AyA, en los presupuestos 2015, 2016 y 2017
---------------------	---

2. Descripción de la actividad obra o proyecto:

El proyecto consiste en la construcción de un sistema de agua potable para la zona noreste de San José. Se tienen como componentes específicos del proyecto:

- Construir una línea de impulsión y conducción que va desde los pozos 1 y 2, con capacidad de 150 l/s, hasta el tanque de San Vicente de Moravia, incluyendo los respectivos pasos de puentes.
- Mejoras a la estación de bombeo y equipamiento pozo 1, incluyendo un sistema de cloración.
- Construcción de estación de bombeo y equipamiento para pozo 2, incluyendo sistema de cloración.

El proyecto abarca la zona noreste del área metropolitana. Se han identificado las siguientes partes interesadas en la correcta gestión ambiental del proyecto:

- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).
- Constructora Fernández Vaglio (Contratista).
- Comunidades cercanas.
- Público general que circula por las zonas de afectación del proyecto.

3. Aspectos generales de la inspección.

Para el seguimiento del cumplimiento de los aspectos y compromisos ambientales del proyecto, se ha programado la realización de visitas cada dos semanas. Se desarrolló, en conjunto con el contratista y personal ambiental del desarrollador, un cronograma de inspecciones que establece frecuencias de visita a cada área en función de los potenciales impactos ambientales presentes en cada una de ellas.

En las inspecciones se buscará contar con la participación de personal del área ambiental del AyA, así como del contratista encargado de la obra. En cada visita, se realizarán recorridos generales en los sitios establecidos para inspección, revisando las operaciones realizadas y los impactos ambientales potenciales asociados a cada una de ellas. Se utiliza como referencia de cumplimiento el listado de compromisos ambientales asumidos por en el expediente D2-13024-2014, el Código de Buenas Prácticas Ambientales y las recomendaciones planteadas por el Responsable Ambiental del Contratista y por el personal del área ambiental del AyA.

Durante las visitas, se analiza la interrelación entre las actividades (previas, actuales y futuras) con los componentes ambientales agua, aire, suelo y social. Se revisa con los encargados, sea en sitio o a través de consultas documentales, las acciones aplicadas para reducir la afectación ambiental que se puede dar en cada locación.

El presente informe, correspondiente al mes de febrero de 2016, describe las condiciones encontradas al inicio del proyecto, cuyo inicio oficial se registra el 04 de marzo de 2016. A continuación, se citan aspectos generales de lo observado en previo al arranque de proyecto:

3.1.1. Gestión del agua

Las interacciones del proyecto con el entorno, en el componente agua, se dan primordialmente en los siguientes aspectos: generación de aguas grises en duchas, generación de aguas negras en casetas sanitarias, generación de aguas residuales del proceso de perforación y consumo de agua potable.

Durante el mes de febrero de 2016 se iniciaron las actividades de instalación de campamentos, por lo que solamente se han manifestado interacciones en los aspectos relacionados con el uso de agua en labores humanas. Se ha utilizado hasta ahora una cabaña sanitaria, ubicada en el área de pozo 2. Además, se construyeron duchas en el campamento.

Se han aplicado las siguientes medidas de gestión ambiental:

- a. La caseta sanitaria recibe limpieza y mantenimiento semanal por parte de la empresa proveedora del servicio.
- b. El agua generada en las duchas es canalizada y llevada a un pozo de infiltración, donde se permite el drenaje natural.

3.1.2. Gestión del aire

En el componente aire, las principales interacciones que se dan en los proyectos de construcción son las siguientes: emisión de gases, generación de partículas, generación de olores y generación de ruido o vibraciones.

Durante el mes de febrero se inició con el levantamiento de campamentos en la zona de pozo 2, por lo que las interacciones manifestadas corresponden a la emisión de gases, generación de partículas y generación de ruido o vibraciones.

Las emisiones de gases provienen principalmente de las actividades de transporte que implican el uso de combustibles fósiles. Para los vehículos utilizados por la empresa, se mantienen condiciones de verificación constante del estado de vehículos y maquinarias, que deben contar con certificados de Revisión Técnica Vehicular al día.

La generación de partículas se da como resultado, principalmente, de actividades constructivas que implican movimiento de tierras o mejoramiento de suelos mediante materiales de relleno particulados. Se tiene también la posibilidad de generación de partículas por los trabajos de corte e instalación de las tuberías. Durante el mes de febrero no se realizó ninguna de estas actividades, por lo que no se identificaron afectaciones al medio ambiente.

En lo correspondiente a olores, se han identificado como fuentes potenciales la caseta sanitaria y las actividades humanas ordinarias. En el mes de febrero, debido a la poca actividad, no se percibieron condiciones negativas asociadas a estas fuentes.

Por último, la generación de ruido o vibraciones es inherente a las actividades constructivas. El movimiento de vehículos, el transporte de materiales, el uso de maquinarias y otras son fuente constante de ruido y vibraciones. Se destaca que durante el mes de febrero la actividad fue bastante limitada y confinada a una zona de ocupación baja, por lo que no se detectaron condiciones negativas.

3.1.3. Gestión del suelo

Las interacciones proyecto con el factor suelo están relacionadas con: movimiento y corte de terrenos, manipulación de sustancias químicas y combustibles, y generación de residuos.

En el periodo cubierto por este informe, no se han realizado intervenciones de movimiento o corte de terrenos en las áreas de interés. Tampoco se han desarrollado actividades constructivas de escala importante.

La manipulación de sustancias químicas y combustibles tiene potencial de generar derrames que afecten suelos no impermeabilizados. Durante el periodo de este informe no se detectó la ocurrencia de derrames en sitios de suelo expuesto, en los sitios de proyecto ya mencionados.

En lo correspondiente a la generación de residuos, para el periodo cubierto por este informe, se han limitado únicamente a residuos ordinarios de actividades humanas.

3.1.4. Gestión social

El componente ambiental social de los proyectos constructivos está íntimamente ligado a las afectaciones que dichos proyectos generan sobre comunidades cercanas a los sitios de trabajo. Las principales interacciones que suelen generar afectaciones son: generación de partículas, generación de ruido y vibraciones, limitación a la circulación de vehículos y trabajos en horarios nocturnos.

Debido a las pocas labores realizadas durante el mes de febrero, no se han detectado molestias a las comunidades cercanas a las áreas de proyecto.

4. Anotaciones de Bitácora Ambiental.

Durante el mes de febrero no se realizaron anotaciones en la bitácora ambiental.

5. No conformidades significativas

No se tienen, para el mes de febrero de 2016, no conformidades significativas que reportar.

6. Conclusiones y recomendaciones

- Las obras del proyecto iniciaron oficialmente el 04 de marzo, por lo que el informe del mes de febrero cubre solamente actividades de preparación y levantamiento de campamentos.
- No se detectaron durante este periodo interacciones ambientales importantes.
- Se ha coordinado en los responsables de gestión ambiental del AyA sobre las medidas de gestión ambiental necesarias para el proyecto, a las que se dará seguimiento en informes posteriores.

Anexo 5 Registros fotográficos



Evidencia 1. Condición general de las áreas afectadas, 04/03/2016.



Evidencia 2. Condición general de las áreas afectadas, 04/03/2016.




Evidencia 3. Condición general de las áreas afectadas, 04/03/2016.



Evidencia 4. Condición general de las áreas afectadas, 04/03/2016.

Anexo 6 Formulario de Contratación

Formulario de contratación para personal nuevo.

 Fernández Vaglio Constructora S.A.	FORMULARIO DE CONTRATACIÓN
PUESTO	_____
FECHA DE INGRESO	_____
PRIMER NOMBRE	_____
SEGUNDO NOMBRE	_____
PRIMER APELLIDO	_____
SEGUNDO APELLIDO	_____
NACIONALIDAD	_____
FECHA NACIMIENTO	_____
IDENTIFICACION (FAVOR ANOTARLO)	_____
CÉDULA ()	
RESIDENCIA ()	
PASAPORTE ()	
NÚMERO DE ASEGURADO	_____ NO TIENE <input type="checkbox"/>
CUENTA BANCARIA	_____
TELEFONO	_____
CELULAR	_____
DIRECCION	_____
<u>CONTACTO EN CASO EMERGENCIA</u>	
NOMBRE	_____
TELEFONO	_____
RELACION	_____
SOLICITANTE	INGENIERO DE PROYECTO

A SER LLENADO Y FIRMADO POR EL SOLICITANTE
NOTA: TODA INFORMACIÓN SUMINISTRADA DEBE SER VERÍDICA Y SERÁ DE USO CONFIDENCIAL

FERNÁNDEZ VAGLIO CONSTRUCTORA S.A.
Departamento de Recursos Humanos

HISTORIA MÉDICA

A SER LLENADO Y FIRMADO POR EL SOLICITANTE

NOTA: TODA INFORMACIÓN SUMINISTRADA DEBE SER VERÍDICA Y SERÁ DE USO CONFIDENCIAL

NOMBRE COMPLETO DEL SOLICITANTE _____

FECHA DE NACIMIENTO _____

EDAD _____ SEXO Masculino Femenino

ESTADO CIVIL Casado Soltero Viudo Divorciado Separado Unión Libre

HISTORIA MEDICA PASADA/ACTUAL (marcar el cuadro cuando la respuesta sea positiva)

<input type="checkbox"/> Infecciones de oído recurrentes	<input type="checkbox"/> Consulta Psiquiátrica/ Tratamiento/hospitalización	<input type="checkbox"/> Daltonismo
<input type="checkbox"/> Dolores de cabeza	<input type="checkbox"/> Intento de suicidio	<input type="checkbox"/> Enfermedad o afección en los huesos, articulaciones o espalda
<input type="checkbox"/> Mareos o desmayos	<input type="checkbox"/> Sangrado excesivo después de una operación o trabajo dental	<input type="checkbox"/> Audifonos/marcapasos/extremidad artificial/otros aparatos de asistencia física
<input type="checkbox"/> Parálisis/adormecimiento/ Hormigueo	<input type="checkbox"/> Asma	<input type="checkbox"/> Limitación Motriz: discapacidad física
<input type="checkbox"/> Ataques de epilepsia, convulsiones	<input type="checkbox"/> Neumonía	<input type="checkbox"/> Malaria
<input type="checkbox"/> Enfermedad ocular-glaucoma, etc.	<input type="checkbox"/> Tos crónica	<input type="checkbox"/> Tuberculosis o Examen positivo de TB
<input type="checkbox"/> Usa lentes correctores	<input type="checkbox"/> Enfermedad pulmonar	<input type="checkbox"/> Resfriados crónicos o frecuentes
<input type="checkbox"/> Cirugía ocular para corregir la visión	<input type="checkbox"/> Indigestión frecuente	<input type="checkbox"/> Enfermedad de la piel o problemas de la piel
<input type="checkbox"/> Falta de visión en un ojo	<input type="checkbox"/> Problemas estomacales, del hígado o intestinos	<input type="checkbox"/> Diabetes
<input type="checkbox"/> Dolores en el pecho	<input type="checkbox"/> Hepatitis o ictericia	<input type="checkbox"/> Colesterol alto
<input type="checkbox"/> Problemas del corazón	<input type="checkbox"/> Enfermedad de los riñones	<input type="checkbox"/> Anemia, problemas sanguíneos
<input type="checkbox"/> Presión alta	<input type="checkbox"/> Enfermedad de la vejiga	<input type="checkbox"/> Cáncer
<input type="checkbox"/> Falta de aire (ahogo)	<input type="checkbox"/> Hernia o ruptura	<input type="checkbox"/> Tumor benigno
<input type="checkbox"/> Fiebre reumática	<input type="checkbox"/> Hemofilia	

Ha tenido usted o uno de sus familiares, o tienen actualmente:

Tuberculosis _____ Diabetes _____ Cáncer _____ Dolores de cabeza _____ Epilepsia _____ Enfermedad Mental _____

Problemas del corazón _____ Presión alta _____ Ataque cerebral _____ Otro _____

FERNÁNDEZ VAGLIO CONSTRUCTORA S.A.
Departamento de Recursos Humanos

HISTORIA MÉDICA

A SER LLENADO Y FIRMADO POR EL SOLICITANTE

NOTA: TODA INFORMACIÓN SUMINISTRADA DEBE SER VERÍDICA Y SERÁ DE USO CONFIDENCIAL

¿Está recibiendo tratamiento por alguna enfermedad? Si No De ser así, ¿por qué? ¿qué enfermedad?

¿Toma algún medicamento diariamente? Si No De ser así, ¿cuál? ¿por cuál enfermedad?

¿Alguna vez se ha ausentado del trabajo por más de un mes por enfermedad? Si No De ser así, ¿por qué enfermedad?

¿Alguna vez se ha sido indemnizado por un accidente del trabajo? Si No De ser así, ¿qué accidente sufrió?

¿Ha tenido algún accidente por cuyo resultado ha quedado parcialmente discapacitado(a)? Si No De ser así, ¿cuál?

¿Tiene usted alguna discapacidad? Si No Por favor detalle:

¿Está tomando algún medicamento regularmente? Si No De ser así, ¿cuál?

¿Sufre de alergias? Si No De ser así, ¿cuál(es)?

¿Es alérgico a algún medicamento? Si No De ser así, ¿A cuáles?

¿Fuma? Si No De ser así, ¿qué fuma? Cigarrillos Pipa Puros

¿Hace cuánto que fuma? _____ ¿Cuántos por día? _____

Consumo diario de bebidas alcohólicas: Si No

Tipo de Sangre

¿Qué tipo de sangre tiene?

O Positivo (O+)

O Negativo (O-)

A Positivo (A+)

A Negativo (A-)

B Positivo (B+)

B Negativo (B-)

AB Positivo (AB+)

AB Negativo (AB-)

Firma del Solicitante

Firma del Encargado