UNIVERSIDAD CÁTOLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVA Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

EVALUACIÓN DE LA GERENCIA DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO "INSTALACION DE FIBRA ÓPTICA EN SISTEMAS FERROVIARIOS"

Presentado a la Universidad Católica Andrés Bello por:

Idelfonso Javier Molina Ramírez

Como requisito parcial para optar al titulo de:

ESPECIALISTAS EN GERENCIA DE PROYECTOS

Realizado con la tutoría del profesor
Emmanuel López C

Caracas, Mayo de 2009

DEDICATORIA

A mis padres, quienes siempre me han apoyado en las nuevas etapas de mi vida.

A mis hermanos, que son el equipo perfecto para asumir nuevos retos.

A familiares y amigos, que siempre estuvieron pendientes de mi desempeño en esta nueva carrera.

A mis compañeros de curso que siempre fueron apoyo para culminar el postgrado.

AGRADECIMIENTOS

A La Universidad Católica Andrés Bello, por la oportunidad de realizar este postgrado de Gerencia de Proyectos.

A la Empresa Constructora Ingypro 98, por la participación y colaboración en la ejecución de este estudio.

A Familiares y amigos, por la confianza puesta en mí para la culminación de mi postgrado.

Al profesor Emmanuel López, por su tutoría en la ejecución y culminación de este estudio

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO.
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO.
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVA Y DE GESTIÓN.
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS.

EVALUACIÓN DE LA GERENCIA DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO "INSTALACION DE FIBRA ÓPTICA EN SISTEMAS FERROVIARIOS"

Autor: **Idelfonso Javier Molina Ramírez.**
Tutor: **Emmanuel López C.**
Fecha: **Mayo 2009.**

RESUMEN

Actualmente el Instituto Autónomo Ferrocarriles del Estado (IAFE), está realizando las recuperaciones de las vías férreas existentes en todo el Occidente del País, igualmente, se están realizando los proyectos de Ingeniería de Detalle para la Instalación de Fibra Óptica en los Sistemas de Comunicaciones y Señalización, relacionados con las estaciones, trenes y vías férreas, de todos los sistemas de trenes existentes en esta región del país. Los riesgos y la calidad asociados a este tipo de proyectos, no se conocen y no tienen una metodología evaluativa por parte de la empresa. Un retraso en el proyecto de Instalación de Fibra Óptica puede repercutir en la ejecución de otros proyectos de obras civiles, como por ejemplo reconstrucción de: estaciones, vialidades, vías férreas etc., que son de gran importancia para la rehabilitación completa del sistema de trenes del tramo Yaritagua-Acarigua, por tal motivo, una planificación adecuada y un manejo eficiente de los recursos podría minimizar los riesgos en la ejecución del proyecto sin afectar el desarrollo de las obras civiles. Es por ello que el presente estudio tuvo como objetivo general: "Evaluar la Gerencia del Desempeño del Proyecto: "Instalación de Fibra Óptica en el Sistema Ferroviario Yaritagua-Acarigua", basado en los lineamientos de la metodología del Project Management Institute (PMI). El tipo de Investigación: Investigación Evaluativa. El resultado del proyecto en estudio fue, describir el conocimiento y experiencias que tienen las empresas internacionales, refiriéndose a los proyectos de instalación de fibra óptica, que se han realizado en las vías de los sistemas ferroviarios de America y Europa. Igualmente, se describieron los proyectos ejecutados en nuestro país y las normativas nacionales e internacionales utilizadas para este tipo de proyectos y se evaluó, cual es el impacto que puede generar la ejecución de este tipo de proyectos, si no se toman en cuenta los análisis, recomendaciones y conclusiones dados en este estudio, ya que la empresa cuenta con muy poca información con respecto a la gestión de la calidad aplicadas en proyectos, planteados por el PMI y no presenta un plan de gestión del riesgo en proyectos de fibra óptica, tanto en sistemas ferroviarios como en el sistema tradicional de instalación de fibra óptica.

Palabras claves: Desempeño, Sistema Ferroviario, Fibra Óptica, Calidad, Riesgo, Recursos.

Índice de Contenido.

Dedicatoria ii

Agradecimientos iii

RESUMEN iv

Índice de Contenido v

Índice de Anexos vii

Índice de Figuras viii

Índice de Gráficos ix

Índice de Tablas x

INTRODUCCIÓN 1

Capitulo I: El problema. Consistencia 2

- Contexto 2
- Planteamiento del problema 3
- Justificación del estudio 4
- Objetivos del estudio 5
  - Objetivo General 5
  - Objetivos Específicos 5
- Alcance 5

Capitulo II: Marco Teórico Conceptual 6

- Bases Teóricas 6
  - Sistemas de Transmisión 6
  - Historia 6
  - Funcionamiento de la fibra óptica 7
  - Ventajas, desventajas y aplicaciones comerciales 8
  - Fibra Monomodo 9
  - Métodos de detección de servicios 10
  - Metodologías constructivas 11
  - Fibra óptica en Venezuela 17
- Marco Organizacional 23
  - Política de Seguridad 29
  - Política de Calidad 33
- Normas de instalación de fibra óptica 34
- Estándares de Calidad 35
- Gestión de calidad de un proyecto 37

Planificación de la calidad 38
Aseguramiento de la calidad 40
Control de calidad 41

Gestión de riesgos de un proyecto 42

Planificación de la gestión de riesgos 44
Identificación de riesgos 46
Análisis cualitativo de riesgos 47
Análisis cuantitativo de riesgos 49
Planificación de respuesta a riesgos 51

Supervisión y control de riesgo 52

Capitulo III: Marco Metodológico. 55

Tipo de Investigación 55
Diseño de la investigación 58
Población y muestra 59
Técnicas de recolección de datos 60
Instrumentos de recolección de datos 62
Técnicas de procesamientos y análisis de datos 64
Operacionalización de los Objetivos 65

Capitulo IV: Presentación y Análisis de Resultados 68

Antecedentes de la Investigación 68

Análisis cuantitativo del proceso de Gestión de Calidad del proyecto en estudio 74

Análisis cuantitativo del proceso de Gestión de los Riesgos del proyecto en estudio 76

Capitulo V: Conclusiones y Recomendaciones 83

Conclusiones 83

Recomendaciones 85

Referencias Bibliográficas 87

Índice de Anexos

Anexo 1	Certificación de Inducción.	93
Anexo 2	Charla de Seguridad.	94
Anexo 3	Notificación de Riesgo.	95
Anexo 4	Análisis de Riesgo.	96
Anexo 5	Inspección de máquinas y vehículos en obras.	98
Anexo 6	Inspección de herramientas.	99
Anexo 7	Inspección de campo.	100
Anexo 8	Detección y corrección de condiciones y actos inseguros o riesgos.	101
Anexo 9	Auditorias de permiso de trabajo.	102
Anexo 10	Reporte de estadísticas de accidentes o incidentes.	103
Anexo 11	Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.	104
Anexo 12	Especificaciones del proyecto, dadas por el cliente.	109
Anexo 13	Cuadro de cierre de obra.	111
Anexo 14	Presupuesto.	112
Anexo 15	Diario de obra del proyecto.	114
Anexo 16	Plan de Auditorias.	115
Anexo 17	Formatos de programa de auditorias.	116
Anexo 18	Formato de Informe De Auditorias. Portada.	117
Anexo 19	Informe de Auditoria.	118
Anexo 20	Planificación de la Calidad	119
Anexo 21	Aseguramiento de la Calidad	121
Anexo 22	Control de la Calidad.	123
Anexo 23	Planificación de los Riesgos.	125
Anexo 24	Identificación de los Riesgos.	127
Anexo 25	Análisis Cualitativo de los Riesgos.	129
Anexo 26	Análisis Cuantitativo de los Riesgos.	130
Anexo 27	Planificación de la Respuesta a Riesgos.	131
Anexo 28	Seguimiento y Control a los Riesgos.	132

Índice de Figuras.

Figura 1	Barra de tubo de vidrio concéntrico de 100 cm de longitud.	7
Figura 2	Descripción de las partes internas de la fibra óptica.	10
Figura 3	Detalle del método de zanjado con disco de corte en asfalto.	12
Figura 4	Método de zanjado en tierra con disco de corte.	13
Figura 5	Método de Arado.	13
Figura 6	Método de zanjado a mano en tierra.	14
Figura 7	Instalación aérea adosada a la estructura.	15
Figura 8	Método de perforación direccional.	16
Figura 9	Tanquilla tipo “A”.	17
Figura 10	Método de zanjado con disco de corte en asfalto. Instalación de fibra óptica Movistar, Puerto La Cruz Noviembre 2007.	19
Figura 11	Método de zanjado en tierra con disco de corte. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro.	19
Figura 12	Método de perforación direccional. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro. Edo. Carabobo.	20
Figura 13	Método de adosamiento en puentes de concreto. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro.	20
Figura 14	Método de detección de servicios con equipo magnético.	22
Figura 15	Método de detección de servicios con equipo magnético.	22
Figura 16	Organización Funcional de Constructora INGYPRO 98 C.A.	24
Figura 17	Organigrama Orientada a la Seguridad de los Proyectos	29
Figura 18	Máquina utilizada para la instalación del paquete de sub-ductos, por medio del método del arado vibratorio o estático.	69
Figura 19	Máquinas utilizadas para la limpieza de los bordes de las vías férreas para la instalación de los sub-ductos de la fibra óptica.	70
Figura 20	Máquina utilizada para realizar el arado vibratorio, en la instalación de los sub-ductos.	72
Figura 21	Máquina utilizada para realizar el arado estático, en la instalación de los sub-ductos.	73

Índice de Gráficos.

Gráfico 1	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Planificación de Calidad.	74
Gráfico 2	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Aseguramiento de la Calidad.	74
Gráfico 3	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Control de la Calidad.	75
Gráfico 4	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Planificación de los Riesgos.	77
Gráfico 5	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Identificación de los Riesgos.	77
Gráfico 6	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Análisis Cualitativo.	78
Gráfico 7	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Análisis Cuantitativo.	78
Gráfico 8	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Planificación de la Respuesta a los Riesgos.	79
Gráfico 9	Histograma de los datos obtenidos en la fase de Seguimiento y Control de Riesgos.	79

Índice de Tablas.

Tabla 1	Equipos utilizados en Proyectos de Gasificación y de Instalación de Fibra Óptica.	25
Tabla 2	Escala valorativa.	62
Tabla 3	Valores Máximos y Mínimos para los procesos en la Gestión de Calidad del Proyecto.	63
Tabla 4	Valores Máximos y Mínimos para los procesos en la Gestión de los Riesgos del Proyecto.	63
Tabla 5	Escala de Evaluación de la Gestión del Desempeño.	64
Tabla 6	Operacionalización de los Objetivos de la Investigación.	67
Tabla 7	Evaluación de la Gestión de Calidad del proyecto en estudio.	75
Tabla 8	Evaluación de Gestión del Riesgo del proyecto en estudio.	80

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, actualmente se están desarrollando los proyectos de recuperación de líneas férreas del Centro y Occidente del País, las cuales consisten en trenes de carga y pasajeros que existen desde la época de los anos 60, estos se encuentran en los estados Carabobo, Yaracuy, Portuguesa y Lara.

La principal línea férrea, inicia su recorrido en el estado Carabobo, en la ciudad de Puerto Cabello, desde la estación central ubicada en la Av. Principal de esta ciudad, tiene una longitud aproximada de 140 Km. hasta la ciudad de Barquisimeto, en el Estado Lara y un segundo tramo que va desde la estación de Yaritagua en el Estado Yaracuy, hasta la estación Acarigua, en el estado Portuguesa, con una longitud aproximada de 67 Km.

Al momento de realizar este estudio, el tramo con mayor recuperación, era desde Yaritagua – Acarigua, ya que se iniciaba la reconstrucción de las estaciones, las líneas férreas, los enlaces y anillos de los sistemas de comunicaciones y la ubicación de los cuartos de control y telecomunicación por fibra óptica. Para este estudio, se utilizaron las metodologías de la Gerencia de Proyectos en la Gestión de Calidad y Riesgo en la instalación de fibra óptica en el sistema ferroviario Yaritagua – Acarigua. El documento que se presenta con los resultados del estudio, se ha estructurado como se describe a continuación:

Capitulo I: “El Problema”, el enunciado del proyecto, la situación real, la condición que se desea obtener y los objetivos generales y específicos del proyecto en estudio
Capitulo II: “Marco Teórico Conceptual”, definición de bases teóricas, antecedentes de la investigación, marco organizacional y definición de variables e indicadores.
Capitulo III: “Marco Metodológico”, tipo de investigación, técnicas de recolección de información, de procedimiento y análisis de resultados.
Capitulo IV: “Presentación y análisis de resultados” de la investigación.
Capitulo V: “Conclusiones y Recomendaciones”.

CAPITULO I

EL PROBLEMA.

Contexto

El objeto de estudio, consiste en la instalación de Fibra Óptica de 67 Km. a cada lado del sistema de rieles, entre las estaciones de Yaritagua y Acarigua del Sistema Ferroviario Nacional, ubicados entre los estados Yaracuy y Lara, con el fin de comunicar los sistemas de radio y de señalización de los trenes, vagones y estaciones, de todo el sistema del ferrocarril, acorde con las exigencias y especificaciones del cliente (IAFE), y con las normas en instalación de fibra óptica, para el correcto funcionamiento del sistema. El tiempo de ejecución del proyecto es de 8 meses aprox.

Este proyecto surge de la rehabilitación actual de todo el Sistema de trenes Centro Occidental, que consiste en dos tramos; el primero de 67 Km., desde la estación Acarigua (Edo Portuguesa) hasta la estación Yaritagua (Edo Yaracuy) y el segundo tramo de 140 Km. aprox., desde la estación Barquisimeto, pasando por la estación Yaritagua hasta la estación Terminal Puerto cabello.

Las obras civiles para la instalación de la fibra óptica, comprenden en canalizar sub-ductos de PEAD de una (1") pulgada (polietileno de alta densidad), paralelos a los ejes del tren, separados entre 1.5 a 3 m, aprox, a ambos lados de cada riel, siempre y cuando se mantengas condiciones de relieve favorables en ambos lados de la vías, con una profundidad que varia entre 0,90 m a 1,2 m; instalación de ductos de acero adosados en ambos lados de los puentes, de todo el recorrido del tren; perforaciones direccionales para la instalación de los subductos por debajo de los rieles y pases de vía (calles, carreteras, enlaces con las estaciones); excavación a mano en zonas donde las máquinas no tengan acceso, debido a las irregularidades del terreno.

Planteamiento del Problema.

Situación real:

En la Actualidad, se están realizando las recuperaciones de las Vías Férreas existentes en todo el Occidente del País y se están desarrollando las Ingenierías de detalle para la Instalación de Fibra Óptica, que consisten en los Sistemas de comunicaciones y señalización, relacionado con las estaciones, trenes y vías férreas, en todo el recorrido del sistema ferroviario.

Los riesgos y la calidad asociados a este tipo de proyectos, no se conocen y no tienen una metodología de desarrollo evaluativa por parte de la empresa, para mejorar y controlar este tipo de proyectos.

Por tal motivo, surge la necesidad de evaluar cuales son las condiciones, técnicas y procedimientos documentados y operacionales, necesarios para realizar el proyecto, cumpliendo con las exigencias del cliente (tiempo, costo y calidad) y garantizando la seguridad del personal y de los bienes de la empresa.

Condición deseada:

Tener un estudio de la gerencia del desempeño (Calidad y Riesgo) de proyectos de Fibra Óptica en Sistemas Ferroviarios, de tal manera que se pueda garantizar la ejecución completa de este proyecto en tiempo, calidad, costo y en satisfacción con el cliente, Instituto Autónomo Ferrocarriles del Estado (IAFE). Evaluar la Gerencia del Desempeño basado en la Metodología del Project Management Institute (PMI).

Que la empresa tenga un documento, en la gestión de la calidad y del riesgo en proyectos de instalación de fibra óptica en sistema ferroviarios, de tal manera que

sirva como instrumento evaluativo, para la futura construcción del proyecto planteado, de tal manera, evitar los posibles riesgos en su ejecución y de mantener la calidad exigida por el cliente, aplicando los métodos indicados por el PMI.

Justificación del estudio.

La contratista del proyecto objeto de estudio, no cuenta con información ni con la experiencia en el desarrollado de proyectos de fibra óptica en sistemas ferroviarios y no conoce los riesgos asociados a este tipo de obra, por tal motivo, surge la necesidad de evaluar cuáles son las condiciones del entorno, dónde se desarrolla el proyecto y conocer las causas que puedan afectar la ejecución de la obra, de lo contrario la empresa podría tener pérdidas tanto de dinero como de tiempo y no podrá cumplir los plazos de ejecución de obra dados por la contratación del proyecto, originando que pueda ser multada por el cliente o el Estado.

La empresa no cuenta con un procedimiento documentado, ni normas en instalaciones de fibra óptica en sistemas ferroviarios, donde identifique los recursos utilizados en este tipo de obra, así como los riesgos asociados en la instalación de fibra óptica.

Un retraso en la ejecución del proyecto de instalación de fibra óptica puede repercutir en la ejecución de otros proyectos de obras civiles, como por ejemplo reconstrucción de estaciones y patios de almacenamiento, instalación de antenas repetidoras, reconstrucción de vialidades, etc., que son de gran importancia para la rehabilitación completa del sistema de trenes del tramo Yaritagua-Acarigua, por tal motivo, una planificación adecuada, y un manejo eficiente de los recursos podría minimizar los riesgos directos e indirectos en la ejecución del proyecto, sin afectar el desarrollo de las obras civiles antes mencionadas.

Objetivos del estudio.

Objetivo General:

Evaluar la Gerencia del Desempeño del Proyecto: "*Instalación de Fibra Óptica en el Sistema Ferroviario Yaritagua-Acarigua"*, basado en los lineamientos de la metodología del Project Management Institute (PMI).

Objetivos Específicos:

- Describir el conocimiento internacional referido a instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, mencionando las normas de construcción, de seguridad que se rigen en este tipo de instalación, y estándares de calidad en proyectos ya ejecutados tanto en America como en Europa.

- Evaluar la Gestión de la Calidad del Proyecto, objeto en estudio según el PMI.

- Evaluar la Gestión de los Riesgos del Proyecto, objeto en estudio, según el PMI.

- Determinar cual es el impacto de la Gestión de la Calidad y la Gestión de los Riesgos, en el desempeño global del proyecto objeto de estudio.

Alcance.

Realizar una investigación documental evaluativa que verifique cuales son las condiciones reales, fortalezas y debilidades que presenta la empresa, en función a la gestión del desempeño según el PMI, para ejecutar el proyecto objeto de estudio, en satisfacción con las exigencias del cliente, manteniendo la seguridad a todo nivel y la calidad en la ejecución de las actividades del proyecto.

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Bases Teóricas:

Sistema de Transmisión:

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio flexibles, del espesor de un pelo, que llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción. Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas, de televisión y televisión por cable).

Historia: El concepto de las comunicaciones por ondas luminosas ha sido conocido por muchos años, sin embargo, no fue hasta mediado de los años setenta que se publicaron los resultados del trabajo teórico, los cuales indicaban que era posible confiar un haz luminoso en una fibra transparente flexible y proveer así un análogo óptico de la señalización por alambres electrónicamente.

La mayoría de las fibras ópticas se hacen de arena o sílice, materia prima abundante en comparación con el cobre y con unos kilogramos de vidrio pueden fabricarse aproximadamente 43 kilómetros de fibra óptica. Una barra de vidrio de una longitud de 1 m y de un diámetro de 10 cm. permite obtener por estiramiento una fibra monomodo de una longitud de alrededor de 150 km.

Los dos constituyentes esenciales de las fibras ópticas son el núcleo y el revestimiento, el núcleo es la parte más interna de la fibra y es la que guía la luz, el

cual consiste en una o varias hebras delgadas de vidrio o de plástico con diámetro de 50 a 125 micras, el revestimiento es la parte que rodea y protege al núcleo, el conjunto de núcleo y revestimiento está a su vez rodeado por un forro o funda de plástico u otros materiales que lo resguardan contra la humedad, el aplastamiento, los roedores, y otros riesgos del entorno.

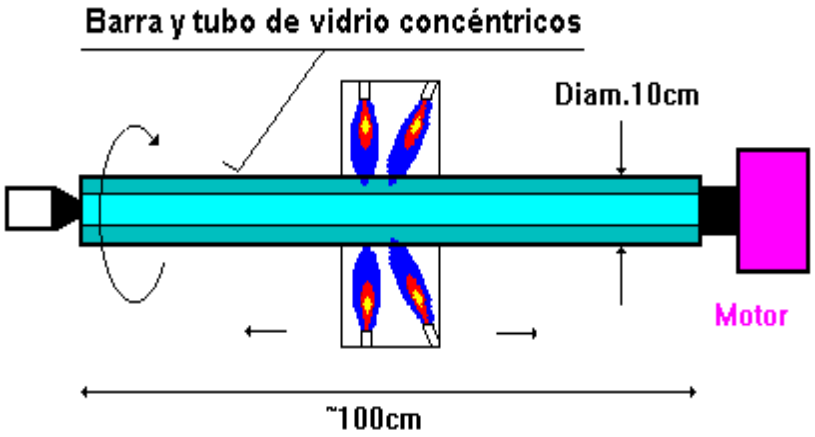


Figura 1. Barra de tubo de vidrio concéntrico de 100 cm de longitud.
Fuente: http://usuarios.lycos.es/fibra_optica/comparacion.html

Funcionamiento de La Fibra Óptica: En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo), empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láser.

Los diodos emisores de luz y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

Ventajas:

- Insensibilidad a la interferencia electromagnética, como ocurre cuando un alambre telefónico pierde parte de su señal a otro.
- Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.
- Carencia de señales eléctricas en la fibra, por lo que no pueden dar sacudidas ni otros peligros. son convenientes por lo tanto para trabajar en ambientes explosivos.
- Liviandad y reducido tamaño del cable capaz de llevar un gran número de señales.
- Sin puesta a tierra de señales, como ocurre con alambres de cobre que quedan en contacto con ambientes metálicos.
- Compatibilidad con la tecnología digital y fácil de instalar.

Desventajas:

- El costo.
- Fragilidad de las fibras.
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo.

Aplicaciones Comerciales:

- Portadores comunes telefónicos y no telefónicos.
- Televisión por cable.
- Enlaces y bucles locales de estaciones terrestres.
- Automatización industrial.
- Controles de procesos. Aplicaciones de Computadora.
- Aplicaciones militares.

Fibra Monomodo: Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja de implantar. Sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de "monomodo" (modo de propagación, o camino del haz luminoso, único). Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 mm. Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.

Componentes de la Fibra Óptica: Los principales componentes y partes de la fibra óptica (ver figura 2) son:

- **El Núcleo:** En sílice, cuarzo fundido o plástico - en el cual se propagan las ondas ópticas. Diámetro: 50 o 62,5 un para la fibra multimodo y 9um para la fibra monomodo.
- **La Funda Óptica:** Generalmente de los mismos materiales que el núcleo pero con aditivos que confinan las ondas ópticas en el núcleo.

- **El revestimiento de protección:** por lo general esta fabricado en plástico y asegura la protección mecánica de la fibra.

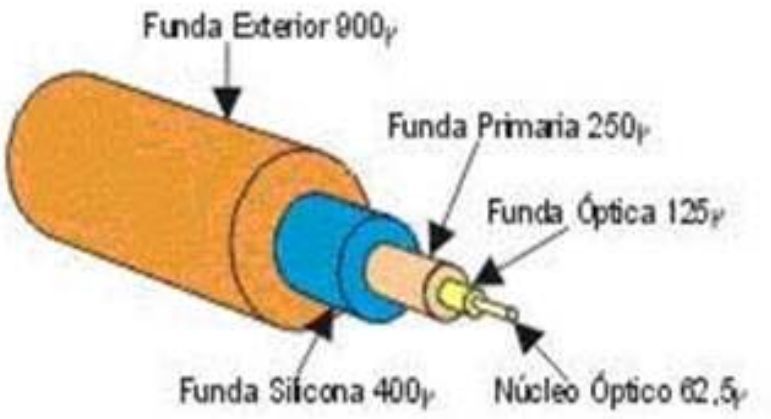


Figura 2. Descripción de las partes internas de la fibra óptica.
Fuente: Telergia. Energía en Telecomunicaciones. Especificaciones y conceptos sobre fibra óptica. (Mayo 2009).

Nota: Para la ejecución de este proyecto, se plantea utilizar la Fibra Óptica mencionada anteriormente tipo Monomodo, 655 y 652 de 48 hilos para la transmisión de voz, datos y videos.

Métodos de detección de servicios.

Los Métodos utilizados para identificar y detectar los servicios que se encuentran en las vías por donde se instala la fibra óptica son:

- **Método de inspección visual:** Este método se utiliza para identificar y ubicar los servicios que se encuentren en la vía de instalación del cable. Estos servicios se ubican levantando y verificando las tapas de las tanquillas de los servicios, verificando la profundidad de las bancadas y los enlaces de estas bancadas con otras tanquillas que se encuentren en la vía. Los materiales para realizar este

tipo de detección son: Piezas de acero para levantar las tapas de las tanquillas, conos de seguridad, identificación de servicios, equipos de protección personal.

- **Método de detección magnética:** Este método se utiliza para verificar la profundidad de los servicios que se encuentren en la vía. Luego de ubicar e identificar los servicios y las bancadas de estos, se coloca el equipo induciendo el cable identificado a través de una señal, donde esta es recibida por otro equipo el cual indica la profundidad que se encuentran el servicio. Este equipo es utilizado para identificar tuberías de acueducto, de gas, bancadas de electricidad y de CANTV. El equipo de detección magnética, esta conformado por dos equipos un emisor y un receptor de señal, el receptor identifica la profundidad a través de una pantalla.

- **Método de detección con radar:** Este método se utiliza para verificar la profundidad de cualquier servicio que se encuentre en la calzada donde se instalará la fibra óptica, independientemente el tipo de material que sea la tubería que contenga el servicio. El equipo utilizado para identificar los servicios, se llama geo-radar, este emite una señal (una onda), donde esta rebota al coincidir con el servicio, indicando en una pantalla cual es la profundidad a la que se encuentra la tubería o bancada.

Métodos Constructivos:

Zanjado e Instalación de sub-ductos: Esta actividad consiste en realizar la excavación con una máquina llamada, zanjadora con disco de corte, el cual posee un disco, de aproximadamente 3 m de diámetro y 0.20 m de ancho y con unos dientes de aprox ½ pulgada. La profundidad puede llegar hasta 1,3 m. Para la construcción e instalación de los sub-ductos de Fibra Óptica, y en conformidad con los requerimientos exigidos por el cliente se realizará el zanjado con las siguientes consideraciones:

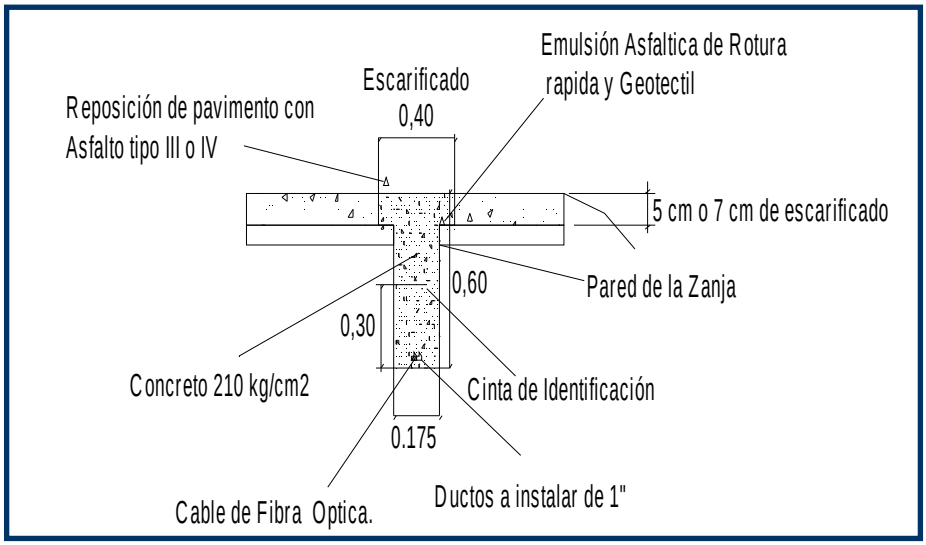


Figura 3. Detalle del método de zanjado con disco de corte en asfalto.
Fuente: Proyecto: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

En el caso de zanjado en asfalto, se debe mantener una distancia entre 0.60 m, medidos a partir del borde de la calzada cuando el zanjado es por el hombrillo y 1 m medidos con respecto a la calzada si el zanjado es por el canal de circulación. (Ver figura 3). Cuando el zanjado es por la franja lateral derecha fuera de la calzada (zanjado en tierra) se debe mantener una distancia de 1,5 m como mínimo, medidos con respecto al borde, con una profundidad de 0.60 m, y un ancho de 0.2 m, (ver figura 4) Cuando el zanjado se realiza en la calzada, se debe de colocar un concreto de 210 Kg/cm2 dentro de la zanja, de esta manera se garantiza una compactación homogénea, de buena calidad y durabilidad en la zanja.

En el caso del Escarificado, se debe mantener una profundidad de 0.05 m cuando el asfalto es de tipo III y una profundidad de 0.07 cuando es de tipo IV. Antes de colocar el asfalto, se debe colocar un geotextil y una emulsión asfáltica (Imprimación) para que el asfalto se adhiera más rápido a la superficie.

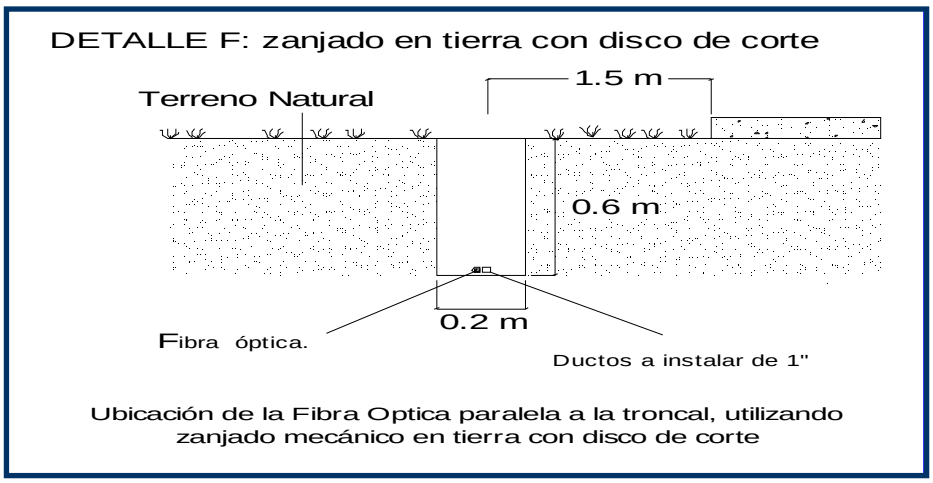


Figura 4. Método de zanjado en tierra con disco de corte.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

Para el caso del método de Arado, se debe mantener una distancia mínima de 1,5 m medidos a partir del borde de la calzada y mantener una profundidad de 1 m para la instalación de los sub-ductos. (Ver figura 5).

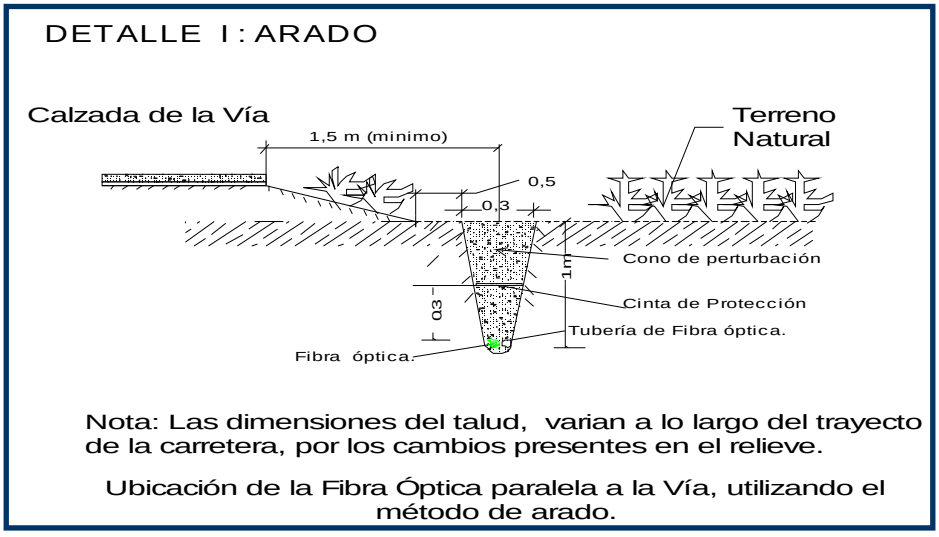


*Figura 5***.** Método de Arado.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

En los pases de quebradas (cajón), el zanjado tendrá una profundidad entre 0.40 m a 0,60 m siempre y cuando la altura del cajón con respecto al nivel del asfalto, sea mayor a 1 m, de lo contrario se instalara la fibra óptica por debajo del cajón y se le coloca concreto de 210 Km./cm2 dando mayor protección a la Fibra Óptica. La cinta de protección deberá estar instalada en todo el recorrido de la fibra óptica y por encima de los sub-ductos.

Excavación manual: Esta actividad se realizara en las zonas donde la máquina zanjadora no tiene acceso. La profundidad de la zanja es de 0.40 m x 0.60 m de ancho y en todo el recorrido se coloca una capa de concreto de 210 Kg/cm2 para darle mayor protección a los sub-ductos dentro de la zanja. (Ver figura 6).

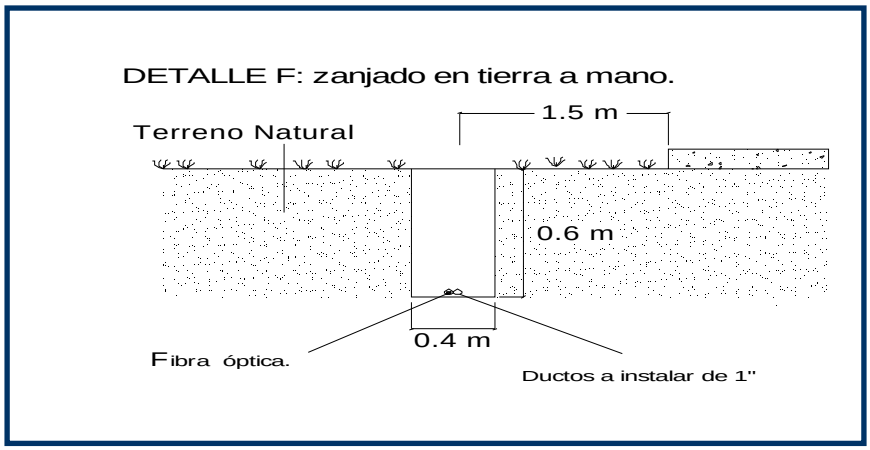


Figura 6. Método de zanjado a mano en tierra.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

Adosamientos en puentes: Esta actividad se realiza en todos los puentes de concreto (pases de ríos o quebradas) con la instalación de tubería conduit de acero de 3” colocada sobre ángulos de acero (pie de amigo) anclados por el borde externo del puente. Estas tuberías se unirán con anillos roscados y estarán soldadas a cada ángulo. La instalación de los sub-ductos en los puentes, se harán simultáneo con la instalación de la tubería conduit. (Ver figura 7).

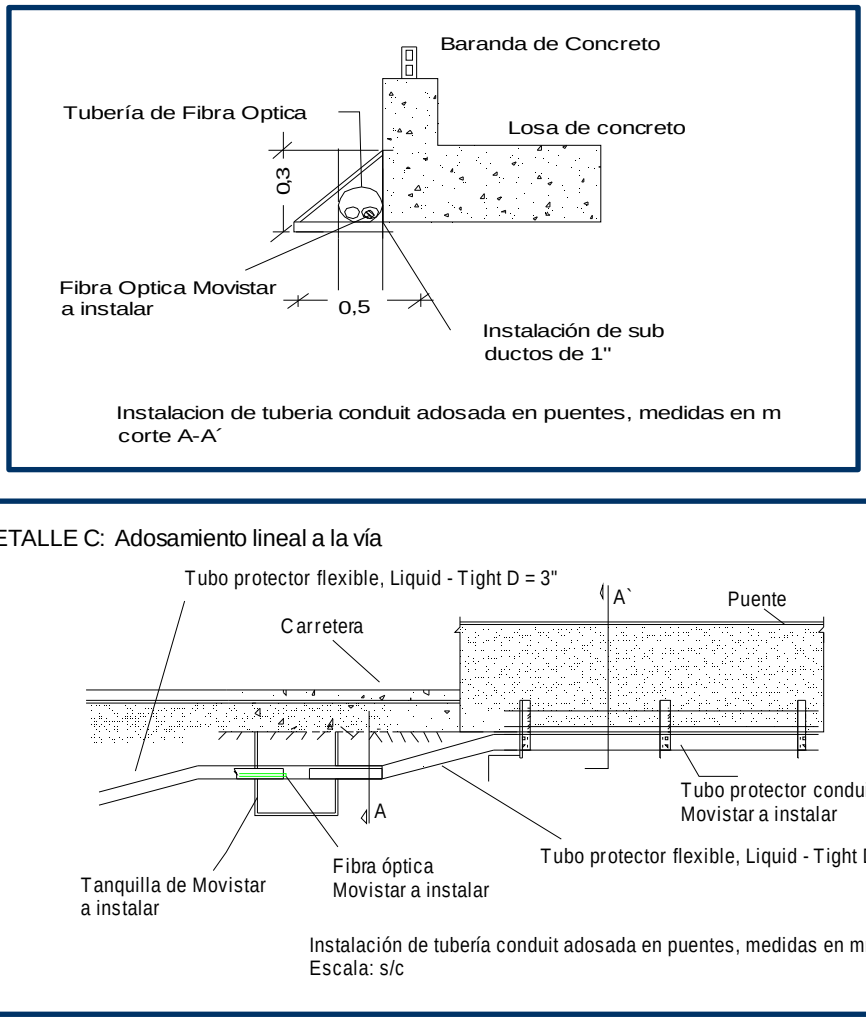


Figura 7: Instalación aérea adosada a la estructura.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

Perforación Direccional: consiste en un perforador longitudinal con movimientos de rotación y de empuje que lleva en su extremo una broca de aprox. de 6¨ a 8”. Esta broca tiene un transmisor de radio, que es monitoreado desde la superficie, indicando la profundidad de la perforación y las condiciones del terreno. Para el paso de las vías de comunicación como autopista y calles, se plantea hacer la perforación a una profundidad de 1 m, como mínimo, de tal manera que no interfiera con los servicios de drenaje y de tuberías matriz de agua, si fuera el caso Luego de realizar la perforación direccional, se realiza la instalación de los sub-

ductos (paquete de dos) y en el caso que amerite mayor protección, primero se instalara una manguera PEAD de 4” y luego se colocan los sub-ductos por dentro de esta manguera. En la entrada y salida de la perforación, se construirán tanquillas tipo “A”, para colocar las respectivas reservas de la Fibra Óptica y realizar los empalmes necesarios. (Figura 8).

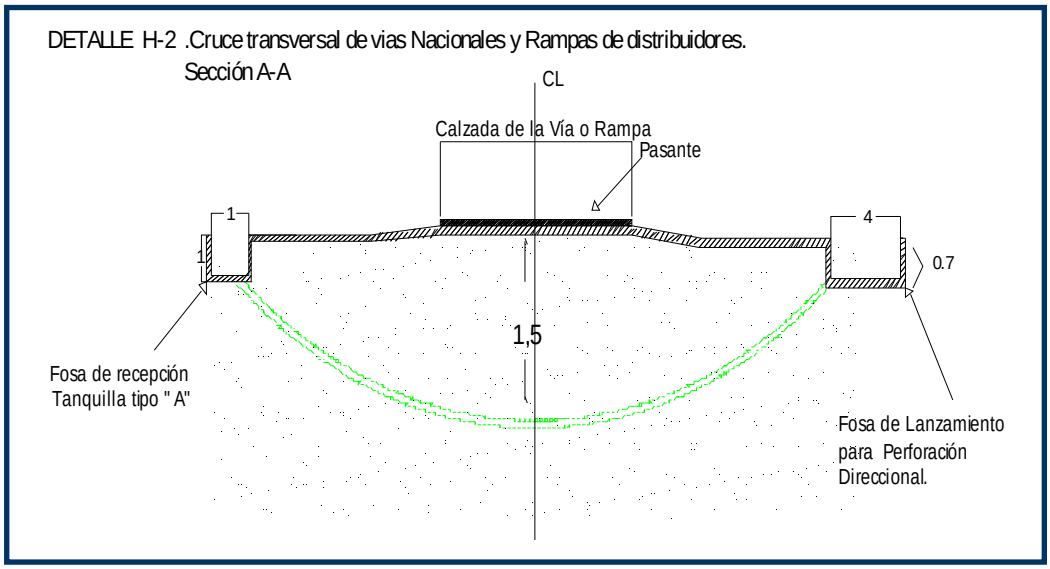


Figura 8. Método de perforación direccional.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

Construcción de Tanquillas: Tanquillas tipo “A” de concreto y acero de refuerzo con las siguientes dimensiones 0.50 m X 0.70 m X 1.20 m, se ubicaran antes y después de cada puente, dejando una reserva de 25 m en cada tanquilla, donde se harán los empalme de fibra óptica (dependiendo de la metodología constructiva, para el caso del zanjado es cada 4 Km. y para el caso del Arado es cada 2 Km.). Ver figura 9.

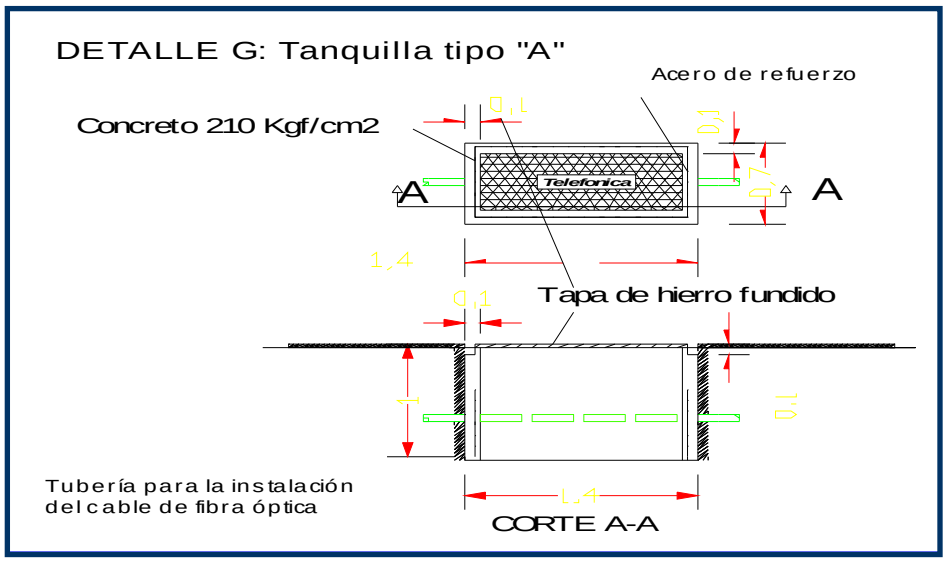


Figura 9. Tanquilla tipo “A”.

Fuente: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto La Cruz. Memoria Descriptiva. Especificaciones MINFRA. (Mayo 2008).

Fibra óptica en Venezuela:

A mediados de la década de los noventa las empresas de telecomunicaciones como CANTV, Telefónica-Movistar y MOVILNET iniciaron sus trabajos de interconexión entre las principales ciudades como Caracas, Valencia, Barquisimeto y Maracaibo, con la instalación de anillos o enlaces de Fibra Óptica a través de las vías de comunicación (autopistas) y zonas urbanas de cada ciudades, con la finalidad de facilitar las comunicaciones de voz y datos de las principales empresas del país y del publico en general que necesite estar comunicado.

La mayoría de las interconexiones entre las ciudades del país, se realizaron con un método de zanjado, el cual consiste en hacer una zanja de aprox. 17 cms, por un costado del pavimento en la autopista, para luego instalar sub-ductos de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y posteriormente instalar la fibra óptica por dentro de cada sub-ducto.

En Venezuela, no se han realizado trabajos en instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, ya que actualmente se están ejecutando los trabajos de recuperación de estas vías de comunicación, las cuales existente desde la década de los años 60. Por el contrario, en otros países, a finales de los años ochenta y principios de los noventa, surgió en América del Norte y Europa, el crecimiento de la tecnología en telecomunicación y transmisión de datos y voz, sustituyendo las antiguas redes de cobre y los sistemas de microondas por enlaces y anillos de Fibra Óptica, mejorando las comunicaciones entre estos continentes. Las empresas ejecutoras en la instalación de Fibra Óptica, utilizaron los sistemas de vías férreas, ya que presentaba mayores ventajas y rendimientos en la metodología de instalación de los sub-ductos. Este tipo de metodología llamada "arado ferroviario" en la instalación de la fibra óptica, se fue esparciendo por Canadá y América Latina, fortaleciendo la unión entre las empresas de telecomunicación y los ferrocarriles, convirtiéndolos en socios comerciales. Ya para el año 2000, países como Argentina y Brasil, contaban con instalación de Fibra Óptica en los sistemas ferroviarios con gran capacidad de trasmisión de información, ya que instalaron en sus vías férreas hasta ocho (8) sub-ductos por cada lado, facilitando la instalación, no solo de fibra óptica si no de tendidos eléctricos de media y baja tensión, mejorando el servicio de telecomunicaciones (televisión, voz, datos, Internet) y de electricidad. Los proyectos de Instalación de Fibra Óptica en Venezuela, han sido desarrollados por las empresas de telecomunicaciones del país, estas son CANTV, Movistar/Telefónica (antes Telcel), Movilnet, Intercable, Netuno y Supercable, entre las más importantes.

Estas empresas han instalado la fibra óptica en las principales vías de comunicación, utilizando las autopistas que enlazan a las grandes ciudades, calles y avenidas de cada ciudad para dar el servicio de: comunicación, televisión por cable, transmisión de vos, de datos, etc. El método de instalación de fibra óptica más usado por las empresas de Telecomunicaciones, por las autopistas y avenidas, es el zanjado con disco de corte en asfalto. Esta máquina realiza una zanja en el asfalto de aprox. 17 cm de ancho y la profundidad puede variar entre 0,40 m y 0,90 m (de acuerdo a los servicios presentes en la zona), ver figura 10.

Figura 10. Método de zanjado con disco de corte en asfalto. Instalación de fibra óptica Movistar, Puerto La Cruz Noviembre 2007.

Fuente: Proyecto de reubicación de fibra óptica Movistar, interferencia con la construcción del ferrocarril Ezequiel Zamora. Edo Carabobo.

Figura 11. Método de zanjado en tierra con disco de corte. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro. Edo Carabobo. Agosto 2006.

Fuente: Proyecto de reubicación de fibra óptica Movistar, interferencia con la construcción del ferrocarril Ezequiel Zamora. Edo Carabobo.

Figura 12. Método de perforación direccional. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro. Edo Carabobo. Agosto 2006.

Fuente: Proyecto de reubicación de fibra óptica Movistar, interferencia con la construcción del ferrocarril Ezequiel Zamora. Edo Carabobo.

Figura 13. Método de adosamiento en puentes de concreto. Reubicación de fibra óptica Movistar. Autopista Regional del Centro. Edo Carabobo. Agosto 2006.

Fuente: Proyecto de reubicación de fibra óptica Movistar, interferencia con la construcción del ferrocarril Ezequiel Zamora. Edo Carabobo.

Otras de las metodologías utilizadas por las empresas constructoras de obras civiles, en la instalación de fibra óptica son: la instalación de los sub-ductos utilizando el método de perforación direccional (ver figura 12) y la instalación de los ductos de acero adosados a la estructuras de los puentes para pasar por dentro de estos, los sub-ductos PEAD, y la fibra óptica (ver figura 13).

Para junio del 2006, la compañía de telecomunicaciones estatal, Corporación Venezolana de Guayana Telecom (CVG), a través del presidente de la empresa, maestre Técnico Mervin José Jiménez, donde plantea el proyecto de inclusión de cooperativas en la instalación de fibra óptica en las vías férreas.

La empresa Constructora Ingypro 98, realizo el levantamiento de los servicios públicos, cajones, puentes y alcantarillas, ubicadas en todo el recorrido del sistema ferroviario Yaritagua – Acarigua, con la finalidad de realizar la ubicación de las posibles tanquillas, las cuales servirían con la finalidad de realizar los empalmes, de la red de fibra óptica del sistema ferroviario centro occidental. Este levantamiento se realizo con las técnicas de levantamiento de servicios antes mencionados en este capitulo. Igualmente se definió las metodologías constructivas utilizadas en la instalación de la fibra óptica, estas acordes con el tipo de relieve presente en la zona, considerando las ubicaciones de: estaciones, patiaderos, cruces de vías troncales y locales, tomando en cuenta las progresivas viales de Minfra, referidas a las progresivas del proyecto. En este proyecto, se considero que la instalación de la fibra óptica, se debía de realizar en ambos lados de los rieles del tren, con la finalidad de mantener una continua comunicación en el sistema ferroviario, al momento de presentarse una colisión o accidente en algunas de las instalaciones de la fibra óptica.

En las siguientes figuras, (ver figura 14 y 15) se muestran el momento cuando se realizo el levantamiento de los servicios, puentes, alcantarillas y cajones en el recorrido de 67 Km entre Yaritagua – Acarigua.

Figura 14. Método de detección de servicios con equipo magnético. Fuente: Memoria Descriptiva. Levantamiento de servicios, alcantarillas, puentes y cajones del sistema ferroviario Yaritagua – Acarigua. YanKuang. Group (2006).

Figura 15. Método de detección de servicios con equipo magnético. Fuente: Memoria Descriptiva. Levantamiento de servicios, alcantarillas, puentes y cajones del sistema ferroviario Yaritagua – Acarigua. YanKuang. Group (2006).

Marco Organizacional.

Historia: La Constructora *Ingypro 98*, fue fundada el 25 de marzo del año 1998. Dedicada hacia las actividades relacionadas en el área de Ingeniería Civil y Mecánica, Construcción, Cableado de Fibra Óptica, Escarificado, Detecciones de Servicios Públicos e Instalación de tuberías de Gas.

Visión: Evolucionar progresivamente en el desarrollos de proyectos de Ingeniería, con excelente servicio y capacidad de respuesta para satisfacer las necesidades de los clientes, buscando así la adquisición de bienes, servicios de alta calidad y confiabilidad para cumplir con los estándares Nacionales como Internacionales.

Misión: Desarrollar proyectos de Ingeniería con Tecnología de punta y alta calidad, con personal altamente capacitado, cumpliendo con las exigencias de nuestros clientes.

Planes: Desarrollos de proyectos de Fibra Óptica en el oriente del país. Participar en licitaciones de PDVSA GAS para los proyectos de gasificación Venezuela a nivel nacional. Construcción y Remodelaciones de viviendas. Ingeniería de detalle en proyectos de fibra óptica en los sistemas ferroviarios. Adquisición de maquinarias y equipos de alta calidad y capacidad de trabajo. Reconstrucciones de vías de comunicación, asfaltado y escarificado.

Los principales clientes de la empresa son: PDVSA GAS (Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima Gas, IAFE (Instituto Autónomo Ferrocarriles del Estado), HIDROCAPITAL, HIDROCENTRO, CANTV (Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela). Gobernación del Edo Sucre.

La estructura de la Empresa CONSTRUCTORA INGYPRO 98, (ver figura 16), esta formada por la siguiente Organización Funcional:

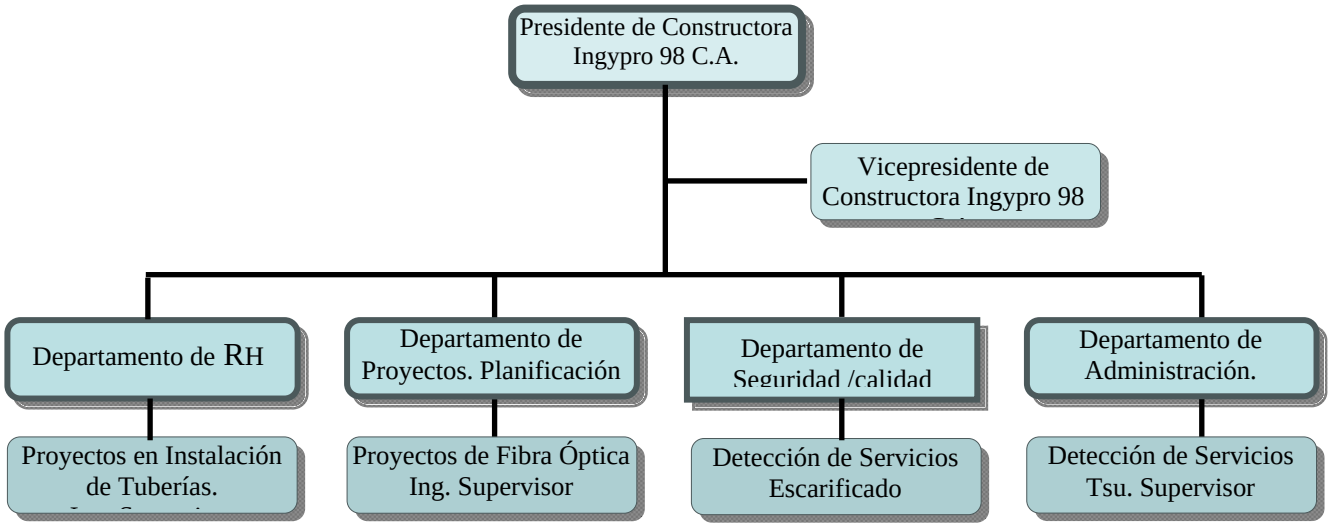


Figura 16: Organización Funcional de Constructora INGYPRO 98 C.A.
Fuente: Procedimiento Estructurado en Seguridad, Higiene y Ambiente. (PESHA). Constructora Ingypro 98. (2004).

Este tipo de estructura, combina la organización lineal y funcional, conservando la funcionalidad de cada proyecto y la linealidad de la autoridad con cada departamento, al igual que con los proyectos.

En la actualidad, la empresa cuenta con una infraestructura tanto de depósitos y oficinas como de equipos y maquinarias. Las oficinas principales se encuentran en Caracas, en el sector de Sabana Grande, Distrito Capital, con dos depósitos ubicados a las afueras de la Ciudad y la otra oficina, en Anaco Edo Anzoátegui, donde actualmente se están desarrollando varias obras con PDVSA GAS, dentro del marco de Proyectos llamados “Gasificación Venezuela”.

Algunos de sus equipos de mayor utilidad en obra, que son capital de trabajo, se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Equipos utilizados en Proyectos de Gasificación e Instalación de FOP

Cantidad	Descripción
4	Maquina Zanjadora
4	Retroexcavadora
3	Camión Volteo
4	Camiones 350
5	Pick-Up
3	Compresor 160 PSI
1	Perforación Direccional
4	Detector de flujo
4	Vehiculo para el transporte de personal
3	Minichower.
3	Escarificadora
3	Maquinas de Soldar

Fuente: Procedimiento Estructurado en Seguridad, Higiene y Ambiente. (PESHA). Constructora Ingypro 98. (2004).

Estos equipos son considerados como capital y activo de la empresa, ya que son utilizados en la mayoría de los proyectos que la misma ejecuta. Como se mencionó anteriormente, la empresa ha desarrollado varios proyectos que están relacionados con la instalación de Fibra Óptica. A continuación se mencionan algunos de los proyectos ya ejecutados:

- Detección de servicios en el Sistema de Ferrocarriles Centro Occidental, desde la estación de Yaritagua en el Edo Yaracuy, hasta la estación de Acarigua en el Edo Acarigua, con una longitud de 64 Km. Esta detección de servicios e Ingeniería de Detalle se realizo en ambos lados de la Línea del

ferrocarril, determinando la ubicación de la fibra óptica a cada lado de la línea férrea, tanto en puentes como en túneles. Marzo del 2006.

- Detección de servicios en el Sistema de Ferrocarriles Centro Occidental, desde la estación de Puerto Cabello en el Edo Carabobo, hasta la estación de Barquisimeto en el Edo Lara, con una longitud de 135 Km. Esta detección de servicios e Ingeniería de Detalle se realizo en ambos lados de la Línea del ferrocarril, determinando la ubicación de la fibra óptica a cada lado de la línea férrea, tanto en puentes, estaciones intermedias y en túneles. Mayo del 2006.

- Instalación de Fibra Óptica de MOVISTAR, por el método de zanjado, en la Autopista Regional del Centro (ARC), con un total de 30 Km., desde el Puente la Cabrera hasta Guacara Edo Carabobo. Dicha Fibra Óptica se encontraba en interferencia con la contracción del Ferrocarril Tramo Ezequiel Zamora-Puerto Cabello-La Encrucijada. Mayo del 2006.

- Instalación de Fibra Óptica Aérea de propiedad de INTERCABLE y NETUNO, en interferencia con la construcción del Ferrocarril Tramo Ezequiel Zamora-Puerto Cabello-La Encrucijada, con un total de 20 Km. Agosto del 2006.

Igualmente, la empresa Constructora INGYPRO 98 ha realizado Obras Civiles y Mecánicas conjuntamente con PDVSA GAS, en los proyectos llamados "Misión Gasificación Venezuela". A continuación se mencionan los más recientes:

- "Misión Gasificación Venezuela". Construcción de Red Domestica Conj. Resd. Los Helechos San Antonio de los Altos. Edo Miranda. Febrero del 2006.

- Instalación de Camisas y Fibra de Vidrio en el Ramal Monte Elena, Puente Veracruz. Abril del 2006.

- Extensión "Misión Gasificación Venezuela" Hospital Jesús E. Angulo Rivas, calle 23 de Enero. Anaco. Edo Anzoátegui. Mayo del 2006.

- Construcción de Planta de llenado GLP. San Felipe. Edo Yaracuy. Junio 2006.

La Empresa, cuenta con las siguientes alianzas estratégicas:

- **TECNOWEB:** Dedicada a la Gerencia de la Construcción, contando con un portal en Internet llamada Sistema Integral de Gerencia de Obra a través de Internet (Web) www.sigoweb.com y un programa de Análisis de Precios Unitarios (A.P.U), llamado sigowin, donde a través de la pagina en Internet, se actualizan todos los datos de los proveedores de materiales y equipos, y el costo de mano de obra del personal en obra. De esta manera, se mantiene un contacto directo con los proveedores y clientes, mejorando continuamente las formas de contratación, tanto de equipos y maquinarias como de materiales para las obras Civiles y Mecánicas. El programa SIGOWIN me permite exportar los Análisis de Precios Unitarios (APU) al Programa de Microsoft Project, en donde se puede realizar la planificación de la obra de acuerdo a los rendimientos que se colocaron en el Análisis de Precios de cada partida. Con el mismo programa (SIGOWIN) se pueden hacer las valuaciones del proyecto y llevar el avance real de la obra. Con la Herramienta del Microsoft Project, se pueden realizar el diagrama PERT (Diagrama de precedencia), y el diagrama de Gantt, generando la ruta crítica y por consiguiente la duración total del proyecto.

- **CONSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTOS APINI C.A:** Dedicada a la Gerencia Técnica de Proyectos Mecánicos, Civiles, Inspección y Control de Obras. Cuenta con un equipo de trabajo, conformado por Ingenieros y Arquitectos con gran experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos de Fibra Óptica, Urbanísticos, Arquitectura, Obras Civiles y Mecánicas.

Las principales Agencias Reguladoras/Instituciones Gubernamentales, Leyes que rigen y controlan a las empresas constructoras, al momento de la contratación,

de cualquier servicio o proyecto, para garantizar la seguridad financiera, tanto de la empresa y de su personal como de las Instituciones publicas, son los siguientes:

- Ley de Licitaciones, Decreto 4000. (2005)
- Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos (LOPA) (1981).
- Registro Nacional de Contratista, (RNC).
- Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT).
- Registro Mercantil, RIF, NIT.
- Solvencias del Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE).
- Solvencia del Seguro Social, Solvencia Municipal, Solvencia Laboral.
- Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Sistemas de Gestión de Calidad, ISO 9000.
- Organización Internacional para la Normalización (ISO), Sistema de Gestión del Medio Ambiente, ISO 14000.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).
- Ley Orgánica de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo. (LOPCYMAT). (2005).

La empresa, desde sus inicios, se ha destacado en la ejecución de proyectos de gasificación y esto, lo ha llevado a desarrollar planes de Seguridad, Higiene y Ambiente, los cuales son utilizados en la ejecución de los proyectos de gasificación, ya que estos en el transcurso del tiempo han presentado serios accidentes al personal, al momento de ejecutar el proyecto.

Para esto, se ha desarrollado el Departamento de Seguridad, Higiene y Ambiente, el cual es el encargado de elaborar los planes de Seguridad, bajo las normas establecidas y exigidas por la Ley Orgánica de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) y las normas internas del Cliente, para mantener y garantizar la integridad física del personal, la integridad física de los equipos e instalaciones del cliente y la preservación del medio ambiente. Uno de

nuestros principales clientes es PDVSA GAS, el cual exige el desarrollo de los Planes Específicos de Seguridad, Higiene y Ambiente (PESHA), antes del inicio de los proyectos, siendo éste divulgado entre todos los interesados y relacionados con la obra (STAKEHOLDERS), supervisado por un Inspector de Seguridad, Higiene y Ambiente (Inspector SHA).

La *Constructora Ingypro 98 C.A.* presenta una organización definida (Figura 17) y orientada a la Seguridad de cualquier proyecto, (Gasificación, Vialidad, Detección de Servicios o Fibra Óptica), esta es la siguiente:

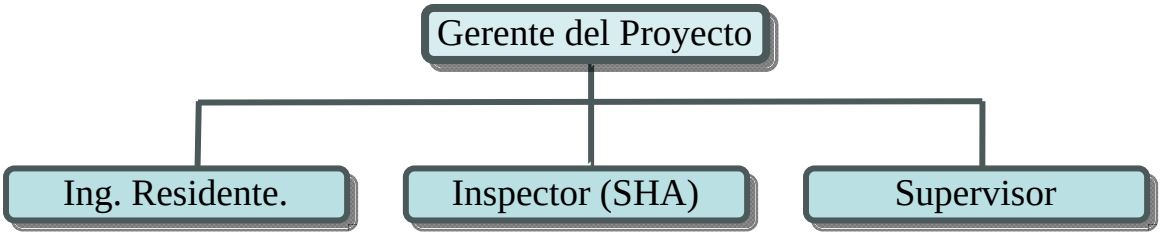


Figura 17: Organigrama Orientada a la Seguridad de los Proyectos.
Fuente: Procedimiento Estructurado en Seguridad, Higiene y Ambiente. (PESHA). Constructora Ingypro 98. (2004).

Política de Seguridad:

La Política de Seguridad, Higiene y Ambiente, que tiene y promueve la empresa entre sus empleados, se basa en mantener los niveles de seguridad, en la ejecución de cualquier proyecto a través de este enunciado:

> *"Identificar los Riesgos y Peligros asociados a la ejecución del proyecto, para poder desarrollar los procedimientos de trabajo en condiciones seguras, bajo las normas establecidas por la: LOPCYMAT, empresa y cliente, preservando: el bienestar físico y mental del personal que ejecuta en la obra, las instalaciones del cliente y el medio ambiente que lo rodea, contribuyendo de esta manera con el crecimiento continuo de los*

trabajadores, la empresa y el cliente". Fuente: Procedimiento estructurado en Seguridad, Higiene y Ambiente (PESHA). 2004. Constructora Ingypro 98.

Para mantener esta Política, la empresa *CONSTRUTORA INGYPRO 98 C.A,* realiza el Plan Específico de Seguridad, Higiene y Ambiente complementándolo con actividades y formatos ya establecidos, los cuales son divulgados en el inicio de cada proyecto. Estas Actividades son:

- **Divulgación de la Política de Seguridad, Higiene y Ambiente:** Se realiza a través de charlas de inducción al personal y de forma escrita, en el inicio de cada proyecto. La Política de Seguridad se encuentra al dorso del carnet de identificación de cada personal en obra. En la *Anexo "1",* se muestra el formato de inducción utilizado en el inicio de cada proyecto, comprometiendo al trabajador a realizar las actividades bajo las normativas establecidas por la empresa y el cliente. Igualmente, al inicio del proyecto se plantean realizar las charlas de seguridad, las cuales pueden ser semanales o diarias, de a cuerdo a la programación de actividad en la obra. En el Anexo "2" se muestra el formato que se utiliza al momento de realizar la charla de seguridad.

- **Notificación de los riesgos asociados a la actividad:** Luego de haber culminado la charla de inducción, se hace la notificación de los riesgos que están asociados al Proyecto. Igualmente esta notificación se hace por escrito a través del formato planteado en el *Anexo "3".* En esta notificación, se hace entrega de los equipos de Protección Personal que va utilizar el trabajador al momento de ejecutar el proyecto. Este material se estará renovando de acuerdo al estado que presenta cuando se realice la inspección de los equipos y maquinarias. Uno de los requisitos que son exigidos por uno de nuestros clientes, como es el caso de PDVSA GAS, es de notificar diariamente los riesgos asociados a la actividad, por medio de un formato que es suministrado por esta empresa. En el *Anexo "4"* se muestra dicho formato.

Se podría utilizar un formato parecido a este, para las notificaciones de riesgos en el proyecto en estudio.

- **Prácticas de Trabajo Seguro:** El Departamento de Seguridad, Higiene y Ambiente, ha realizado una lista de algunas de las actividades y medidas de seguridad que podrían garantizar la correcta ejecución de las actividades en obra y la seguridad del trabajador.

Estas medidas o actividades son:

- Todo trabajador deberá portar su carnet de identificación durante su permanencia en el sitio de trabajo.
- No se permite la entrada a perdonas ajenas a la obra
- No se permiten bebidas alcohólicas, intoxicante o narcóticos en el trabajo o bajo influencia de las mismas.
- No se permite ningún tipo de arma de fuego en el sitio de trabajo.
- Están estrictamente prohibidas las bromas y los juegos de manos entre los trabajadores de la obra.
- Los equipos de protección personal, son obligatorios utilizarlos por el personal, mientras estos se encuentra en el sitio de la obra, trabajando o no.
- Deben de acatarse los avisos y carteles de seguridad. Estos deben de estar a la vista del todo el personal.
- Los equipos contra incendios son solamente para utilizarlos contra el fuego y deben de estar ubicados en posiciones estratégicas, de acuerdo a la actividad que se este realizando en la obra.
- Toda herida que presente el personal por pequeña que sea, debe ser notificada al supervisor inmediato y explicar el motivo que la causo.
- No debe de usarse gasolina u otras sustancias inflamables para la limpieza de piezas ni para uso personal.
- Los trabajadores no deberán pasar por debajo de cargas suspendidas.

- Se prohíbe el uso de ropa y calzado inapropiado, que no cumpla con la norma de seguridad establecida.
- Todo trabajador debe reportar los equipos y herramientas que se encuentren en mal estado.
- Si existe inseguridad en las actividades a realizar por parte del trabajador, este deberá informarse con el supervisor inmediato.

- **Programas de Inspección:** Dentro del Departamento de Planificación, existe un área encargada de generar formatos de inspección, los cuales son utilizados en la inspección y control del personal y los equipos utilizados en cada obra, para mantener la seguridad del personal y de las instalaciones. Estos formatos en su mayoría, son exigidos por los clientes o custodios de las plantas donde se realizan los trabajos, ya que de esta manera se tiene un control de todos los recursos y equipos involucrados en la obra, minimizando los riesgos y actos inseguros que se puedan presentar en cada actividad.

Estos formatos son utilizados de acuerdo a la duración de cada obra, por lo general se utilizan al inicio y al final de cada proyecto. Para el caso de la inspección en campo y la detección y corrección de los riesgos, se realiza durante la ejecución de la obra.

A continuación se mencionan los formatos más relevantes, que se utilizan en obra para mantener la seguridad del personal y la calidad de los trabajos, esto son:

- Inspección de Maquinaria en obra: Formato utilizado en el inicio, Anexo 5.
- Inspección de Herramientas: Al inicio de cada proyecto, se hacen un chequeo completo de todas las herramientas que se van a utilizar en la obra, para garantizar la continuidad de las actividades. Igualmente, se hace un chequeo en el transcurso de la obra. Anexo 6.

- Inspección en Campo: Esta actividad la realiza el inspector SHA conjuntamente con el Ing. en obra y se realiza por lo menos una ves cada dos semanas, dependiendo del grado de dificultad de las actividades. Anexo 7.
- Detección y corrección de riesgos y actos inseguros: Cuando se detecta un acto inseguro o incidente, este se reporta al personal de seguridad. Anexo 8.
- Auditorias de permisos, documentos, formatos en obra: Formatos utilizados al culminar la obra, para chequear si los documentos cumplen con lo establecido por el cliente, ver Anexo 9.
- Reportes de estadísticas de accidentes: Utilizado al final del proyecto, indicando la cantidad de incidentes o accidentes que sucedieron en la ejecución de la obra, para luego sacar estadística y compararlas con proyectos similares, ver Anexo 10.

Nota: La mayoría de los formatos indicados anteriormente, son utilizados en proyectos donde se presentan actividades de alto riesgo, como por ejemplo: instalación de tuberías de gas, acueductos, estaciones de: medición, regulación y control de gas etc. Estos formatos podrían adaptarse a los proyectos de Instalación de Fibra Óptica, ya que estos presentan algunas actividades en común con los proyectos de gasificación.

Política de la Calidad:

En la actualidad, la empresa CONSTRUCTORA INGYPRO 98 CA, no tiene expresado por escrito la Política de Calidad de la empresa, pero si tiene una perspectiva de que existe una Política al respecto, ya que se conocen los principios de calidad exigidos en cada proyecto. Para la ejecución de la obra, el equipo de dirección de proyecto, desarrollará una Política de Calidad, ajustada a las exigencias de la empresa como a la de los clientes. La Política de Calidad para el proyecto es:

“Ejecutar el Proyecto de Instalación de Fibra Óptica, conforme a los requerimientos de diseños y normas establecidas, manteniendo la planificación y el adecuado manejo de los recursos para proporcionar la

máxima calidad en satisfacción con el cliente, mejorando continuamente con el desarrollo de procedimientos en Instalación de Fibra Óptica para nuestra empresa y futuros proyectos".

La Política de Calidad, es divulgada en las mismas condiciones que la Política de Seguridad, de forma escrita y en reuniones al inicio de cada proyecto. Para mejorar los procesos internos de la compañía, la Política de Calidad estará colocada a la vista de todo el personal, tanto en las oficinas de la obra como es los frentes de trabajo.

Normas de Instalación de Fibra Óptica.

La Instalación de Fibra Óptica en Venezuela, es la que rige la norma COVENIN: 3830:2003: *"Canalizaciones e Instalaciones Subterráneas de Fibra Óptica"*. Esta Norma es publicada por FONDONORMA y fue elaborada de acuerdo a las pautas del Comité Técnico de Normalización CT-11 Electricidad, Electrónica y Comunicaciones, por el Sc-4 Telecomunicaciones a través del convenio para la elaboración de normas, suscrito entre Comité de Electricidad de Venezuela (CODELECTRA) y FONDONORMA. Esta Norma describe todos los mecanismos y métodos que son utilizados en la correcta construcción de las canalizaciones e instalaciones subterráneas de la Fibra Óptica, considerando: métodos constructivos, especificaciones técnicas, maquinarias, equipos y herramientas utilizadas en obra.

La Norma COVENIN antes mencionada, fue utilizada para la elaboración del Plan del Gestión del Proyecto en conjunto con los criterios de diseño que están planteados en la Memoria Descriptiva del Proyecto "Instalación de Fibra Óptica en el Sistema Ferroviario Yaritagua-Acarigua".

Existen empresas en nuestro país, que son fabricantes de materiales (sub-ductos) Polietileno de Alta Densidad (PEAD), los cuales son utilizados en la

instalación de Fibra Óptica, tal es el caso de la empresa REVINCA C.A, ubicada en el Edo. Zulia y ha desarrollado un manual de Sub-ductos para la Instalación de Fibra Óptica. Este manual se puede utilizar como referencia para realizar el plan de Gestión de Proyecto, conjuntamente con la norma COVENIN 3830:2003 y las especificaciones técnicas que el cliente ha exigido para la realización de este proyecto. Igualmente esta la empresa GEMACA, ubicada en Barquisimeto. Edo Lara, que también es fabricante de los sub-ductos de Polietileno de Alta Densidad.

Como se mencionó anteriormente, algunas de las normativas internacionales que pueden ser utilizados en la instalación de fibra óptica son:

- Estándares aplicados en OSHA se encuentran en: Titulo 29 CFR partes 1901. 1 a 1910.441
- Industria General, (OSHA), N de orden 869-019-00111-5.
- Excavaciones (OSHA 2226), N de Orden 029-01600125-5.
- Construcción subterráneas (Excavación de túneles) (OSHA 3115).
- Escalinatas y escaleras (OSHA 3124).

Estándares De Calidad.

Los Estándares de calidad se pueden definir como los requisitos exigidos tanto por el cliente, como por las normas nacionales e internacionales establecidas anteriormente y las que estén planteadas dentro del proyecto. Estas pueden ser:

Contratista: Políticas de Calidad y políticas de seguridad, basadas en los procedimientos de trabajo seguro en la instalación de servicios, en proyectos

similares a la instalación de fibra óptica, y cumpliendo con las normas de seguridad interna de la empresa, y con los requisitos exigidos por la ley para la protección del trabajador y del medio ambiente.

Clientes: cumplimiento de los estándares de calidad y requisitos técnicos exigidos en los proyectos de instalación de fibra óptica planteado, y con las normas de seguridad planteada en las políticas interna de la empresa. Para el proyecto en estudio, se puede observar algunas de las especificaciones más importantes en el desarrollo del proyecto, ver anexo 12.

Procedimientos: Procedimientos de trabajo seguro en la instalación de servicios en el derecho de vía, de las autopistas, sistemas ferroviarios, cumpliendo con las normas establecidas por los organismos gubernamentales.

Gestión de Calidad de un Proyecto.

El modelo de gestión de calidad utilizado para realizar la evaluación de la gerencia del desempeño, en el proyecto objeto de estudio, es el planteado en la guía del PMI (PMBOK 2004), en el capítulo ocho (8), en el cual, muestra una metodología donde organizan las actividades que determinan los objetivos, procedimientos, procesos y alcances para desarrollar la gestión de la calidad de un producto o un proyecto, utilizando para esto tres procesos:

Planificación de Calidad: "La planificación de la calidad implica identificar que normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinar como satisfacerlas. Es uno de los procesos claves a la hora de llevar a cabo el grupo de Procesos de Planificación y durante el desarrollo del plan de gestión del proyecto, y debería de realizarse de forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto".

Aseguramiento de Calidad: "Aseguramiento de calidad (QA) es la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto emplee todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos".

Control de Calidad: "Realizar control de calidad (QC) implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumple con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios".

La gestión de la calidad del proyecto debe de estar dirigido a la gestión del proyecto, como al producto entregado por el proyecto.

En la guía del PMBOK 2004, capitulo ocho (8), menciona que la gestión de calidad moderna complementa la dirección del proyecto y considera los siguientes parámetros:

"**Satisfacción del cliente:** Entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Esto requiere una combinación de conformidad con los requisitos (el proyecto debe producir lo que dijo que produciría) y ser adecuado para su uso (el producto o servicio debe satisfacer las necesidades reales)."

"**La prevención sobre la inspección:** El costo de prevenir errores es generalmente mucho menor que el costo de corregirlos cuando son detectados por una inspección."

"**Responsabilidades de la dirección:** El éxito requiere de la participación de todos los miembros del equipo del proyecto, pero, proporcionar los recursos necesarios para lograr dicho éxito sigue siendo responsabilidad de la dirección."

"**Mejora continua:** El ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad." "Las iniciativas de mejora de la calidad emprendidas por los organizadores ejecutantes tales como TQM y Six Sigma, pueden mejorar la calidad de la dirección del proyecto así como la calidad del producto del proyecto." (P 181)

Planificación de la calidad.

La planificación de la calidad según el PMI es: **"**La Calidad de un proyecto o producto, debe estar definida en base a las normativas y estándares de calidad, que estén regidos por el cliente y por los organismos gubernamentales nacionales o internacionales, pero principalmente estos, deben de satisfacer las necesidades del cliente y de esta manera garantizar el cumplimiento de los objetivos y alcances generales del proyecto".

La Planificación de la calidad está basada en la estructuración de las actividades, que den como resultado los criterios de aceptación y requerimientos de rendimientos que logran la satisfacción del cliente. La Planificación de la calidad esta estructurada en: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas:

- Enunciado del proyecto, objetivos, criterios de aceptación y requisitos de rendimientos.
- Políticas de calidad. Políticas de seguridad.
- Normativas y estándares de calidad del proyecto.
- Procedimientos documentados, manuales de calidad, procedimientos de trabajo.

Herramientas y Técnicas:

- Análisis Costo-Beneficio.
- Indicadores de rendimientos.
- Estudios comparativos con proyectos similares o actividades planificadas.
- Costo de la calidad.

Salidas:

- Plan de gestión del proyecto general de la calidad.
- Métricas de calidad, indicadores de calidad, rendimientos.
- Línea base de la calidad.
- Plan de mejoras de los procesos.

Aseguramiento de calidad.

El Aseguramiento de Calidad según el PMI es. “Aseguramiento de calidad (QA) es la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto emplee todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.”

Estos procesos o actividades son supervisados por un departamento de aseguramiento de calidad dentro de la organización o fuera de ella, dando como resultado la mejora continua del proceso y pudiéndose este aplicar a todos los procesos o fases del proyecto.

El aseguramiento de calidad, consiste en utilizar todos los métodos y procesos necesarios para cumplir con los parámetros y requisitos de calidad exigidos por: el cliente, normas y estándares de calidad establecidas. El aseguramiento de calidad esta estructurado en: entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas:

- Procedimientos documentados en: gestión de calidad, mejoras del proceso.
- Indicadores de: calidad, rendimiento y control de calidad.
- Acciones correctivas implementadas.
- Reparaciones de defectos implementados.
- Acciones preventivas implementadas.

Herramientas y Técnicas:

- Auditorías de calidad.
- Herramientas y técnicas de planificación de calidad.

- Plan de mejoras del proceso.
- Herramientas y técnicas de control de calidad.

Salidas:

- Plan de mejoras de calidad, aumento de la efectividad y rendimientos de los procesos.
- Auditorías. Análisis del proceso.

Control de Calidad.

Según lo planteado por el PMI el control de Calidad es: “Realizar control de calidad (QC) implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumple con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de resultados insatisfactorios”.

El control de calidad, consiste en verificar los resultados obtenidos de aplicar la planificación y aseguramiento de calidad en el proyecto, y si estos, cumplen con las normas y requerimientos de calidad establecidos por las normas o estándares de calidad y por los especificados por el cliente, utilizando para esto procedimientos de control de proyecto como supervisión, indicadores de: rendimiento, costo, planificación y plan de gestión del proyecto.

Los procedimientos de control de proyecto se utilizan en todo el proyecto y los resultados deben incluir los productos entregables y los resultados de la dirección de proyecto. El control de calidad esta estructurado en: entradas, herramientas y técnicas y salidas.

Entradas:

- Plan de gestión de calidad, procedimientos documentados, normas de calidad.
- Métricas de calidad.
- Rendimiento del trabajo, indicadores de planificación, costo, rendimiento.
- Productos entregables, documentos o listas de resultados, control de calidad.

Herramientas y técnicas:

- Diagrama causa y efecto.
- Diagrama de control.
- Diagrama de flujo.
- Muestreo estadístico.

Salidas:

- Identificación de defectos y la recomendación de su reparación.
- Acciones preventivas y correctivas, llevadas a cabo como resultado del control de calidad del proyecto.
- Línea base de Calidad.
- Resultado de control de calidad, productos entregables.

Gestión de Riesgos de un Proyecto.

El objetivo principal de la gestión de riesgo de un proyecto, es obtener el máximo de eventos positivos, logrando los objetivos generales y específicos del proyecto y al mismo tiempo, disminuir los eventos que puedan afectar directamente e indirectamente la ejecución y los resultados esperados del proyecto. La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye las actividades como: planificación, identificación,

análisis, seguimiento y control de riesgos de un proyecto, y estas actividades se van actualizando a medida que se va desarrollando el proyecto.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del proyecto se estructura en:

Planificación de Gestión de Riesgos: se basa en la decisión de cómo poder planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgo en un proyecto.

Identificación de Riesgos: establece cuales son los riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto.

Análisis cualitativo de Riesgos: analizar los riesgos asociados al proyecto, evaluando y combinando la probabilidad de la ocurrencia y el impacto que pueda afectar el desempeño del proyecto.

Análisis cuantitativo de Riesgos: analizar la cantidad de efectos de los riesgos identificados en el proyecto.

Planificación de la respuesta a los Riesgos: realizar procedimientos y acciones correctivas que puedan mejorar los resultados del proyecto y puedan reducir las acciones en contra de los objetivos del proyecto.

Seguimiento y control de Riesgos: realizar la supervisión y control de los riesgos identificados, evaluando su comportamiento a lo largo del proyecto, igualmente identificar nuevos riesgos y supervisar los posibles riesgos residuales.

Los riesgos en un proyecto, son eventos o situaciones inciertas que existen por fuera del gerente o del equipo de proyectos, los cuales tienen un impacto positivo (oportunidad) o negativo (amenaza) que pueden afectar el ciclo de vida del proyecto. Igualmente afectan los objetivos principales del proyecto, afectando en: costos, alcance, calidad y tiempo en los entregables del proyecto.

Al tener identificados los riesgos potenciales que afecten el desarrollo del proyecto, se genera una línea base que permite crear un procedimiento documentado con acciones: proactivas, preventivas y correctivas, con la finalidad de maximizar los eventos positivos del proyecto y minimizar los eventos negativos que afecten el entregable del proyecto.

Es importante mencionar que para cada proyecto, se debe desarrollar un enfoque que cumpla con los requisitos de la organización alineados con la misión y la visión de la empresa, y la comunicación entre los integrantes del equipo de proyectos debe ser: clara, con bases y fundamentados en la política de la empresa.

El equipo de gerencia del proyecto, debe aplicar la gestión a lo largo del ciclo de vida del proyecto, garantizando el cumplimiento de los objetivos y alcances del proyecto.

Planificación de gestión de riesgos.

La definición según el PMI es: “La Planificación de la Gestión de Riesgo es el proceso de decidir como abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgo de un proyecto. La Planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficiente para las actividades de gestión de riesgo, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos”.

La planificación de la gestión del riesgo es el procedimiento donde se decide como iniciar las actividades de gestión del riesgo en un proyecto y que estas, sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización garantizando recursos y tiempo suficientes para establecer una base acorde para evaluar los riesgos del proyecto. Esta planificación de la gestión del proyecto debe

realizarse en las primeras fases de la planificación del proyecto, garantizando los demás procesos descritos dentro de la gestión de los riesgos de un proyecto.

Entradas:

- Políticas de la empresa en función al riesgo, actitudes y tolerancias respecto al riesgo.
- Estructura desagregada del proyecto. (WBS).
- La Organización debe tener enfoques predefinidos, definiciones, términos y plantillas, roles y responsabilidades para la gestión del riesgo.
- Alcances y plan de gestión del proyecto definidos.

Herramientas y técnicas:

- Reuniones de planificación y análisis.
- Desarrollo de elementos de costo y riesgos para incluirlos dentro del cronograma del proyecto.
- Desarrollo de niveles de riesgos, plantillas para la categoría de riesgos.
- Desarrollo de matrices de probabilidad e impactos adaptados al proyecto especifico.

Salidas:

- Definición de métodos, herramientas, y técnicas que puedan utilizarse para el desarrollo de la gestión del proyecto.
- Definición de responsabilidades y de los miembros del equipo de gestión del riesgo.
- Estimación de los costos necesarios para la gestión del riesgo.
- Matriz de probabilidades e impacto, donde se priorizan los riesgos del proyecto.

Identificación del Riesgo.

La definición del PMI es: “La identificación de Riesgos determina que riesgos pueden afectar al proyecto y documenta sus características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se pueden incluir, según corresponda, las siguientes: el director de proyectos, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (si se asigna uno), expertos en la materia ajenos al equipo de proyectos, clientes, usuarios finales, otros directores del proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos”.

La identificación del riesgo consiste en determinar cuales riesgos pueden afectar directa o indirectamente la ejecución del proyecto. Este proceso puede ser iterativo, ya que pueden descubrirse nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo del ciclo de vida. Los riesgos en un proyecto pueden ocurrir de manera independiente o dependiente uno de otro, lo que implica que la identificación de los riesgos comprende el efecto acumulado de los riesgos que pueden ocurrir concurrente o simultáneamente.

En la mayoría de los proyecto, quines participan en la identificación de los riesgos son: el director del proyecto, el equipo del proyecto el equipo de gestión de riesgos y los expertos den la materia.

Entradas:

- Identificación del riesgo, actividades, roles y responsabilidades.
- Acciones aprendidas en la identificación del riesgo en proyectos similares.
- Identificación de los recursos, costo, cronogramas y el plan de gestión de riesgo.
- Plan de gestión del proyecto.

Herramientas y técnicas:

- Técnicas en la recolección de información: tormenta de ideas, entrevistas, identificación de la causa del riesgo.
- Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.(DOFA)
- Técnicas de diagramación: causa – efecto, diagramas de flujo, de sistemas, diagrama de influencias.
- Lista de control.

Salidas:

- Lista de los riesgos identificados.
- Afectación de los riesgos en el proyecto.
- Causas de los riesgos.
- Lista de las posibles respuestas, acciones preventivas y correctivas.

Análisis Cualitativo de Riesgos.

El Análisis cualitativo de riesgos, según el PMI es “Incluye los métodos para priorizar los riesgos identificados para realizar otras acciones, como Análisis Cuantitativo de Riesgos o Planificación de la Respuesta a los Riesgos. Las Organizaciones pueden mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad. El Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como costo, cronograma, alcance y calidad”.

El Análisis cualitativo de riesgo consiste en aplicar métodos para ver cuales son los riesgos identificados de mayor prioridad dentro del proyecto, para establecer

la planificación de la respuesta a los riesgos y también puedan fundamentar las bases para el análisis cuantitativo de riesgo; para esto, se usan las probabilidades de ocurrencia, se plantea el impacto que puede afectar los objetivos del proyecto; igualmente se consideran otros factores como: costo, cronograma, la tolerancia al riesgo, alcance y calidad.

Realizar una evaluación de la información disponible sobre los riesgos, los niveles de probabilidad e impacto y las entrevistas a los expertos, ayuda a entender cuanto es la importancia del riesgo dentro del proyecto. El análisis cualitativo de riesgo debería ser revisado continuamente durante el ciclo de vida del proyecto y de esta manera, garantizar las actualizaciones y los cambios en los riesgos del proyecto.

Entradas:

- Conocimiento y datos de riesgos y acciones aprendidas en proyectos anteriores.
- Lista de riesgos identificados.
- Enunciado del alcance del proyecto, escalas de probabilidad e impactos.
- Plan de gestión de proyecto.
- Plan de gestión de riesgo.

Herramientas y técnicas:

- Investigación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo y del impacto en el proyecto.
- Matriz de probabilidad e impacto.
- Análisis de la calidad de los datos sobre riesgos, la exactitud, calidad, factibilidad e integridad de los datos sobre el riesgo.
- Análisis y evaluación de la urgencia de los riesgos.

Salidas:

- Lista de riesgos del proyecto, clasificadas según su prioridad.
- Lista de riesgos para análisis y gestión adicional
- Lista de supervisión de riesgos de baja prioridad.
- Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos.

Análisis Cuantitativo de Riesgos.

El PMI define el Análisis Cuantitativo de Riesgos como: “El Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el efecto de esos riesgos y les asigna una calificación numérica. También presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre”.

Igualmente este análisis, se realiza a los riesgos identificados en la fase del análisis cualitativo de riesgo, ya que estos son los riesgos que pueden tener un posible impacto en el desarrollo del proyecto. El análisis cuantitativo del riesgo, evalúa cual es el efecto de esos riesgos en el desarrollo o resultados del proyecto y les asigna calificación numérica. Este proceso utiliza técnicas tales como la simulación de Monte Carlo y el análisis mediante árbol de decisiones para:

- Analizar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto.
- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto.
- Determinar cual es la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.
- Identificar los objetivos de costo, cronograma, alcances realista y viables, dados los riesgos del proyecto.

Para reducir el riesgo general del proyecto de una manera satisfactoria, es necesario repetir el análisis cuantitativo de riesgos después de la planificación de la respuesta al riesgo y también formaría parte del seguimiento y control de riesgo.

Entradas:

- Estudios de proyectos similares por especialistas en riesgo y bases de datos de riesgos.
- Plan de gestión de riesgos, enunciado del alcance del proyecto.
- Lista de riesgos identificados.
- Plan de gestión del proyecto: Plan de gestión del cronograma del proyecto y plan de gestión de costo del proyecto.

Herramientas y técnicas:

- Entrevistas, distribuciones de probabilidad, juicio de expertos.
- Análisis de: sensibilidad, del valor monetario esperado.
- Análisis mediante árbol de decisiones.
- Modelos y simulación.

Salidas:

- Actualizaciones de la lista de riesgos registrados.
- Análisis probabilísticas del proyecto.
- Probabilidad de lograr los objetivos de costo y tiempo.
- Lista de riesgos cuantificados.

Planificación de la Respuesta a los Riesgos.

“La Planificación de la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Se realiza después de los procesos Análisis Cualitativo de Riesgos y Análisis Cuantitativo de Riesgos. Incluye la identificación y asignación de una o mas personas para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos acordada y financiada. La planificación de la respuesta a los Riesgos aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario”, según lo descrito por el PMI.

La planificación de la respuesta a los riesgos, se inicia en función de los riesgos de mayor prioridad en el proyecto, en donde se desarrollan opciones y se determinan nuevas acciones que mejoren las oportunidades y reducen las amenazas a los objetivos principales del proyecto. De esta manera, se introducen nuevos recursos, cronogramas y actividades dentro del presupuesto, en conjunto con el plan de gestión del proyecto. Estos procedimientos se desarrollan después de las fases de análisis cualitativo de riesgos y análisis cuantitativo de riesgos y durante el ciclo de vida del proyecto e igualmente debe ser supervisado continuamente por el equipo de proyectos para detectar riesgos nuevos o que estos cambien.

Los enfoques utilizados para realizar la planificación de las respuestas a los riesgos se encuentran en esta sección y estos, incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar el éxito o el fracaso del proyecto.

Entradas:

- Plan de gestión de riesgo, roles y responsabilidades.
- Presupuesto para la planificación de la respuesta a los riesgos.

- Análisis cuantitativo del riesgo, lista de riesgos de mayor prioridad.
- Análisis cualitativo del riesgo.

Herramientas y técnicas:

- Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto.
- Transferir el riesgo.
- Mitigar el riesgo, implica reducir la probabilidad de impacto de un evento.
- Explotar, compartir y mejorar las oportunidades de riesgos positivos.

Salidas:

- Plan de respuestas a los riesgos.
- Acciones, presupuestos y cronogramas necesarias para implementar la respuesta a los riesgos.
- Riesgos secundarios y residuales que resulten de la implementación de la planificación de la respuesta a los riesgos.
- Acuerdos contractuales relacionados con el riesgo.

Supervisión y Control de Riesgos.

El Seguimiento y Control de Riesgo, según el PMI es: “El Proceso de identificar, analizar, y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para continencias, realizar el seguimiento de los riesgos residuales y revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad”.

El seguimiento y control de riesgo es un proceso continuo que se realiza durante el ciclo de vida del proyecto, en donde se: analiza, identifica, planifica y se

realiza el seguimiento de los riesgos existentes y de los nuevos riesgos identificados. Igualmente se hace el seguimiento de los riesgos que se encuentran en la lista de supervisión, riesgos residuales, y se aplican técnicas como el análisis de las variaciones y las tendencias de los riesgos.

El proceso de supervisión y control de riesgo incluye las actualizaciones de los activos de los procesos de la organización, las bases de datos y el plan de gestión de proyecto, adoptando acciones correctivas y planes de contingencias. Realizando el seguimiento y control de riesgo, se puede determinar si:

- Se están siguiendo las políticas y los procedimientos de gestión de riesgos apropiados.
- Ha cambiado el estado del riesgo a través del análisis de tendencias.
- Las respuestas a los riesgos se han realizado según la planificación planteada.
- Las hipótesis planteadas de los riesgos están actualizadas.

Entradas:

- Las actualizaciones del plan de gestión de riesgos.
- Lista de los riesgos identificados, riesgos residuales, segundarios y de baja prioridad.
- Solicitudes de cambio aprobadas, métodos de trabajo, términos de contratos, alcance y cronogramas.
- Productos entregables del proyecto, acciones correctivas y los informes de rendimientos.

Herramientas y técnicas:

- Reevaluación de los riesgos.

- Auditorías de los procedimientos documentados de las respuestas de los riesgos.
- Seguimiento del rendimiento general del proyecto, análisis de la variación y de las tendencias de los riesgos.
- Análisis de reserva y el estado de la situación de riesgo en el proyecto.

Salidas:

- Actualizaciones de las reevaluaciones, revisiones periódicas de los riesgos y las auditorias.
- Acciones preventivas y correctivas recomendadas.
- Solicitudes de cambios aprobadas.
- Actualizaciones del plan de gestión de riesgos.

CAPITULO III
MARCO METODOLÓGICO.

El marco metodológico, es el conjunto de procedimientos y métodos donde se expone la manera, de como se debe realizar la investigación y los pasos para determinar como se realizará el estudio, a través de recolección de datos y técnicas de observación, Según Buendía, Colás y Hernández (1997) en la metodología se distinguen dos planos fundamentales; el general y el especial.

El marco metodológico es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el cómo se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos (Manual IUTV, p 7).

El marco metodológico de esta investigación se describe en los siguientes apartados:

- Tipo de Investigación.
- Diseño de la investigación.
- Población y Muestra.
- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.
- Técnicas de Procedimientos y Análisis de Datos

Tipo de Investigación.

Desde el inicio del estudio, el investigador debe definir cual va a ser el tipo de investigación que se desea realizar y esto determinará cuales son los pasos a seguir para realizar el estudio. Igualmente determina el enfoque, los instrumentos a utilizar y hasta la manera de cómo se pueden analizar los datos recolectados.

La Investigación de acuerdo a la fuente se puede dividir principalmente en dos (2) tipos: de campo y documental (laboratorio),

La Investigación de campo se refiere al análisis sistemáticos de problemas en la realidad con el propósito de describirlos, interpretarlos y entender su naturaleza, explicando sus causas y efectos así como predecir su concurrencia, a su vez estos pueden ser: experimental (casi experimental o ex post facto), encuestas (estudio de casos o estudio censal), investigación acción (estudios lingüísticos), estudio costo-beneficio y pruebas de modelos estadísticos. (Manual IUTV, p 8-9).

Investigación documental se entiende el tratamiento de problema con el propósito de ampliar y profundizar la naturaleza del hecho que estudiamos basados en trabajos previos e informaciones ya divulgadas por cualquier medio. (Manual IUTV, p 9).

Igualmente las investigaciones de campo y documentales al mismo tiempo se pueden dividir en cuatro tipos principales, estos son:

- Exploratorios: son aquellos que se estudian por primera vez o que son estudios muy pocos investigados.
- Descriptivos: Describen los hechos como son observados.
- Correlacionales: Estudian las relaciones entre variables dependientes e independientes.
- Explicativas: estudia el porque de los hechos, con relaciones causa – efecto.

Los investigadores Hernández, Fernández y Baptista (2003) establecen estos cuatro tipos de investigación, basándose en la estrategia de investigación que se emplea, ya que “el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el

muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos” (p. 114).

Igualmente el estudio correlacional, según Hernández, Fernández y Baptista (2003), "tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más variables en un contexto particular" (p.167).

En cuanto a la investigación de campo, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2003), señala:

Se entiende por investigación de campo de análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en el desarrollo. (p.5).

En relación al carácter descriptivo, Pereira (2002), señala: la investigación descriptiva se usa en el sentido literal de describir situaciones o sucesos. Es la acumulación de una serie de datos solamente descriptivos. No trata necesariamente de explicar relaciones, comprobar hipótesis, hacer predicciones o llegar a significados e implicaciones. (p.41)

De acuerdo al propósito de la investigación, se pueden clasificar en: Básica o pura y aplicada.

La Investigación básica o pura es donde se adquieren nuevos conocimientos sobre los fenómenos y hechos observables. Igualmente se emplea para generar nuevos conocimientos, nuevas teorías o para modificar la existente y de este modo no se ocupa de las aplicaciones prácticas que puedan hacer referencias los investigadores teóricos.

La investigación aplicada se emplea para resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitada, generando poco aporte al conocimiento científico desde un punto de vista teórico. (Tamayo, 2001, Pág. 42)

Dentro de la investigación aplicada, de acuerdo con Yáber y Valarino (2003), se utilizan comúnmente los siguientes tipos de investigación:

- Investigación evaluativa: esta orientada a evaluar instituciones, programas proyectos o intervenciones.
- Investigación y desarrollo: Orientada en el desarrollo de productos servicios y aplicaciones de importancia social.
- Investigación acción: Orientada a la investigación actual de un grupo, organización o equipo para realizar mediaciones que lo lleven al mejoramiento de su gestión.

Para el caso objeto de estudio, se realizó una investigación evaluativa fundamentada en técnicas y modelos de entrevistas no estructuradas, referidas a los lineamientos del PMI y basados en la gestión de la Gerencia del Desempeño, aplicadas al proyecto en estudio, y al equipo de proyectos de la empresa, con la finalidad de ver cual es la posición de la empresa antes de realizar la ejecución del proyecto.

Diseño de la Investigación.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006) no experimental, se refiere a que "…no se manipularán las variables, sólo se observarán los fenómenos tal como son" (p. 205). Adicionalmente, como el estudio planteado se llevará a cabo en un momento determinado, en un tiempo único, se caracterizará como de tipo transeccional descriptivo, tal y como lo detalla Balestrini (2006) ".....este tipo de

diseño, se puede clasificar a su vez, en transeccionales descriptivos y transeccionales correlacionales causales" (p. 133).

El procedimiento para el desarrollo de la investigación, se realizo a través de un diseño de investigación documental, basado en los procesos de gestión de la calidad y del riesgo, planteados en el capitulo 8 y 11 respectivamente de la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), y en la revisión y análisis del material bibliográficos referidos a proyectos similares, tanto nacionales como internacionales, norma de instalación de fibra óptica internacionales en sistemas ferroviarios, normas de instalación de fibra óptica nacionales, en el análisis de activos y procedimientos documentados de la empresa, manuales de seguridad, de calidad y referencias de proyectos de instalación de fibra óptica en nuestro país, por lo tanto, con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación objeto de estudio, la investigación es no experimental, transeccional documental y de campo, ya que los datos de la investigación, se obtendrán de la observación directa y de los resultados de las listas de verificación, aplicados al personal responsable del proyecto.

Población y Muestra.

La población en una investigación esta determinada por las características definitorias o conjuntos de elementos, donde las unidades de población poseen una característica común, el cual será el objeto o evento a estudiar.

La población: es la totalidad de los elementos a estudiar las cuales concuerdan en una serie de características factibles de procesar, dando origen a los datos de la investigación. También se le puede llamar universo por cuanto abarca a todos entes sujetos del estudio. (Manual IUTV, p 9).

La población según Ballestrini (2002), "es un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes de los cuales pretenden indagar y conocer todos o uno de ellos" (p.122).

La población de este estudio, se basa en la revisión del material bibliográfico en proyectos de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, ejecutados en países de América y Europa, en proyectos de instalación de fibra óptica desarrollados en Venezuela, procedimientos documentados y activos de la empresa referidos a manuales de calidad, de seguridad y los cronogramas del proyecto, la planificación, el presupuesto y las especificaciones técnicas dadas por el cliente.

La Muestra, es el conjunto de unidades que representa la conducta de una población. Cuando un investigador realiza en ciencias sociales un experimento, una encuesta o cualquier tipo de estudio, trata de obtener conclusiones generales acerca de una población determinada. Para el estudio de ese grupo, tomará un sector, al que se le conoce como muestra.

En este sentido, Bavaresco (2002), señala: "no en todas las investigaciones debe extraerse muestras de una población, sino que se estudia todo el universo, lo que se debe a diversos factores, entre ellos su tamaño" (p.95).

Para el proyecto objeto de estudio, no se considera muestra, ya que solo se considera la población como unidad de estudio.

Técnicas de Recolección de Datos.

Los investigadores utilizan varias técnicas de recolección de datos, como por ejemplo, inspección en el sitio, entrevistas, cuestionarios y observación. En la mayoría de los casos, se utilizan dos o tres de las técnicas mencionadas para

completar el trabajo de cada una y de esta manera, asegurar una completa investigación.

Para Hernández, Fernández y Baptista (1998), “la observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas”. (Pág., 309).

Según Arias (1999), menciona que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información” (Pág 53).

En cuanto a los informantes claves, Martínez (1994) “son un grupo de personas con conocimientos especiales, estatutos y buena capacidad de información. Un Buen informante clave puede desempeñar un papel decisivo y trascendental en una investigación “. (Pág 199).

Un instrumento de recolección de datos es en principio, cualquier recurso que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información. De este modo, el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados (Manual IUTV, p 10).

Para obtener los resultados de la investigación, se utilizaron las técnicas de observación y de entrevistas no estructuradas, basadas en los lineamientos del PMI, planteados en el capitulo 8 y 11 de la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Esta técnica de recolección de datos se aplicó a los integrantes del equipo del proyecto, con la finalidad de obtener toda la información necesaria de la investigación.

Instrumentos de Recolección de Datos.

El instrumento de recolección de datos utilizados para obtener la información de la investigación son: dos (2) listas de verificación, con las posibles respuestas y un determinado puntaje, el primero basado en el capítulo 8 de la Guía del PMBOK, entradas, herramientas y técnicas, y salidas, de la Gestión de Calidad de un Proyecto, en sus etapas de: Planificación de Calidad, Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad, y el segundo, basado en el capítulo 11 de la Guía del PMBOK, entradas, herramientas y técnicas, y salidas, de la Gestión de los Riesgos del Proyecto, en sus etapas de: Planificación de la Gestión de los Riesgos, Identificación de Riesgos, Análisis Cualitativo de Riesgos, Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificación de la Respuestas a los Riesgos y Seguimiento y Control de Riesgos.

Como se mencionó anteriormente, las listas de verificación contienen varias respuestas, con un determinado puntaje y se responderá de acuerdo al caso y a la realidad del proyecto en estudio. A continuación se muestran las escalas valorativas para la Gestión de la Calidad y para la Gestión de los Riesgos del Proyecto, aplicadas a la lista de chequeos.

Tabla 2: Escala valorativa.

	Escala Valorativa			
Nivel	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**
Puntaje	100	50	25	0

Fuente: El autor (2009).

En las siguientes tablas, se muestran los valores máximos y mínimos que se pueden obtener al utilizar el instrumento para la recolección de datos, tanto en la Gestión de la Calidad, como en la Gestión de los Riesgos, aplicados al proyecto.

Tabla 3: Valores Máximos y Mínimos para los procesos en la Gestión de Calidad del Proyecto.

.Procesos	Valor Máximo	Valor Mínimo
Planificación de la Calidad	1600	0
Aseguramiento de la Calidad	1700	0
Control de la Calidad	1600	0
Total	4900	0

Fuente: El autor (2009).

Tabla 4: Valores Máximos y Mínimos para los procesos en la Gestión de los Riesgos del Proyecto.

Procesos	Valor Máximo	Valor Mínimo
Planificación de los Riesgos	1500	0
Identificación de los Riesgos	1100	0
Análisis Cualitativo de Riesgos	1200	0
Análisis Cuantitativo de Riesgos	800	0
Planificación de la Respuesta	1000	0
Seguimiento y Control de Riesgos	1300	0
Total	6900	0

Fuente: El Autor (2009).

La lista de verificación estuvo dirigida al equipo responsable del proyecto y al personal calificado que maneja la información documentada, las políticas de calidad, de seguridad y los procedimientos documentados (activos) de la empresa.

La validación del instrumento utilizado, se puede verificar al observar los resultados que se obtuvieron al aplicar dicha técnica, en el equipo de proyecto, las cuales se encuentran en los anexos 20 al 28, del presente estudio.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos.

Luego de aplicar los instrumentos de recolección de datos, se utilizan procedimientos para analizar los datos obtenidos, estos se pueden estudiar de dos maneras: cualitativa y cuantitativamente. En la presente investigación, se utilizará el análisis cuantitativo, ya que este procedimiento nos permite obtener valores numéricos en porcentaje, los cuales se pueden graficar, dando como resultado una visión clara y general de los valores obtenidos de la investigación.

Para Sabino (2000) el análisis cuantitativo se define como: "una operación que se efectúa, con toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procesamiento que ya se le habrá hecho, se nos presentará como un conjunto de cuadros y medidas, con porcentajes ya calculados" (p.451).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2003): el análisis cuantitativo consiste en: "registrar sistemáticamente comportamientos o conductas a los cuales, generalmente, se les codifica con números para darle tratamiento estadístico." (p.450).

Los resultados se evaluaron de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tabla 5: Escala de Evaluación de la Gestión del Desempeño.

Resultados	Porcentajes (%)
Deficiente	0-30
Regular	31-49
Bueno	50-70
Muy Bueno	71-85
Excelente	86-100

Fuente: El Autor (2009).

Operacionalización de los Objetivos

Variables.

Planificación: Utilizar los recursos necesarios para organizar las actividades del proyecto, acorde con los tiempos establecidos en la construcción de la obra, considerando los grupos y equipos de trabajo en las diferentes actividades y cumpliendo con lo estipulado por los clientes, contratistas, empresas gubernamentales relacionadas al proyecto. Con respecto al proyecto en estudio se puede observar el anexo “11”, donde se muestra la planificación y el anexo “13”, donde se muestra el formato de cuadro de cierre de la obra.

Requisitos del cliente: Exigencias establecidas por los dueños del proyecto, y estas cumplen con lo estipulado por el cliente e igualmente cumple con las normas establecidas mencionadas anteriormente.

Calidad: Requerimientos establecidos por el dueño del proyecto para satisfacer las necesidades del cliente. En los anexos 16, 17 y 18, se muestran algunos de los formatos utilizados para realizar las auditorias internas del proyecto, los cuales en su mayoría son exigidos por el cliente para mantener el sistema de calidad en el proyecto.

Costos: Valor monetario en la ejecución de una actividad, la cual cumpla con los alcances establecidos en la planificación del proyecto o dentro de los parámetros establecidos para la ejecución del proyecto. En el anexo 14, se muestra el presupuesto aproximado para la ejecución del proyecto en estudio.

Procedimiento documentado: Producto entregable que cumpla con las normas establecidas involucradas en el proyecto y con las necesidades del cliente. Ver anexo 13.

Indicadores.

Medición del Riesgo: Procedimiento o métodos utilizados para medir como pueden afectar positiva o negativamente los riesgos identificados en la ejecución del proyecto.

Rendimientos: Procedimientos o métodos, utilizados para medir los alcances y las metas establecidas en la planificación del proyecto.

Tiempo: unidad de medida, utilizada para verificar la duración de las actividades planteadas en la planificación del proyecto. De acuerdo con lo planteado en la planificación de la ejecución del proyecto, la obra tiene una duración de 6 meses.

Satisfacción del cliente: procedimientos que miden las exigencias del cliente.

Gerencia del Desempeño: Es la gestión de la Calidad y los Riesgos de un proyecto con la visión, objetivos, políticas y estrategias de la organización y de los stakeholders.

A continuación en la tabla 6, se describe la operacionalización de los objetivos de la investigación objeto de estudio:

Tabla 6: Operacionalización de los Objetivos de la Investigación.

Objetivo General: Evaluar la Gerencia del Desempeño del Proyecto: "Instalación de Fibra Óptica en el Sistema Ferroviario Yaritagua-Acarigua", basado en los lineamientos de la metodología del Project Management Institute (PMI).			
Objetivos Específicos	**Definición Nominal Concepto**	**Definición Real Dimensiones**	**Definición Operacional Indicadores**
Describir el conocimiento internacional referido a instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, mencionando las normas de construcción, de seguridad que se rigen en este tipo de instalación, y estándares de calidad en proyectos ya ejecutados tanto en America como en Europa.	Investigación bibliográfica en proyectos de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios en America y Europa	Referencias de proyectos de instalación de fibra óptica donde se mencionen las metodologías utilizadas, los estándares de calidad, explicando las ventajas y desventajas de este tipo de obra y las relaciones con otros servicios en: telecomunicación, energía,	Normas Internacionales Normas Nacionales. Métodos constructivos Ventajas. Desventajas. Manuales de instalación de fibra óptica. Rendimientos. Recursos y equipos utilizados en la instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios
Evaluar la Gestión de la Calidad del Proyecto, objeto en estudio según el PMI.	Modelos de gestión según el PMI, basado en el capítulo 8 de la Guía del PMBOK	Planificación de la Calidad. Aseguramiento de la Calidad. Control de la Calidad.	Especificaciones técnicas Requisitos del cliente. Normativas en la instalación de fibra óptica. Cronograma de trabajo. Planificación. Presupuesto Manual de Gestión de la Calidad. Política de Calidad.
Evaluar la Gestión de los Riesgos del Proyecto, objeto en estudio según el PMI.	Modelos de gestión según el PMI, basado en el capítulo 11 de la Guía del PMBOK	Planificación de la gestión del Riesgo. Identificación de Riesgos. Análisis Cualitativo de Riesgos. Análisis Cuantitativo de Riesgos. Planificación de la respuesta a los Riesgos. Seguimiento y Control de Riesgos.	Política de seguridad. Especificaciones del cliente. Plan de gestión del proyecto. Plan de gestión del Riesgo. Métodos de identificación del riesgo. Métodos de seguimiento y control del riesgo. Métodos de rendimiento y acciones preventivas y correctivas en función a los riesgos del proyecto.
Determinar cual es el impacto de la Gestión de la Calidad y la Gestión de los Riesgos, en el desempeño global del proyecto objeto de estudio.	Investigación evaluativa fundamentada en técnicas y modelos de entrevistas no estructuradas, referidas a los lineamientos del PMI y basados en la gestión de la Gerencia del Desempeño,	Listas de verificación referidas a la gerencia del desempeño en el proyecto, objeto de estudio	Datos de la aplicación de las lista de verificación referidas a la Gerencia del Desempeño del proyecto, objeto de estudio.

Fuente: El Autor (2009).

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Como se menciono en el capitulo I de esta investigación, unos de los objetivos principales, es la descripción del conocimiento internacional en proyectos de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, a continuación se describen algunos de los proyectos ejecutados en América y en Europa.

Antecedentes de la investigación.

Los métodos de Instalación de Fibra Óptica en Sistemas Ferroviarios, son técnicas que están bien desarrolladas y definidas por empresas constructoras, que vienen ejecutando la actividad desde hace mas de 20 años aprox. Estas empresas han realizado alianzas estratégicas con las empresas de: telecomunicaciones, electricidad, servicios de cable, etc., para construir conjuntamente las canalizaciones de fibra óptica a los lados de las vías férreas, ya que los rendimientos en la ejecución de los proyectos y la seguridad que garantizan las instalaciones ferroviarias generan confianza en los clientes, protegen las canalizaciones, dando continuidad a los enlaces instalados, evitando las roturas y cortes de los servicios.

Como se mencionó anteriormente, uno de los primeros países que desarrolló la Instalación de Fibra Óptica en las vías ferroviarias, conjuntamente con países de Europa, fueron los EUA y Canadá, donde a mediados de los años ochenta ya se había instalado en el eje ferroviario Detroit-Chicago, diez diferentes servicios entre telecomunicaciones y eléctricos, en ambos lados de las líneas férreas. Igualmente entre Estados Unidos y Canadá, se instalaron más de 30.000 Km. de ductos y cables de fibra óptica, uniendo ciudades como Halifax con Vancouver, Toronto con Chicago y Minneapolis, Chicago con New Orleáns, Etc.

En la mayoría de los proyectos de Instalación de Fibra Óptica, fue utilizado el método llamado “arado ferroviario tanto vibratorio como estático”, ver figura 10 y 11, el cual permite instalar los sub-ductos de PEAD para los cables de fibra óptica a una profundidad que varia entre 0.80 y 1 m, (dependiendo de las exigencias del cliente), utilizando para esto tractores equipados con ruedas o sistema de oruga con un sistema hidráulico, permitiéndole circular por las vías férreas. Este mismo método fue utilizado en Latinoamérica, en países como México, Brasil y Argentina.

Figura 18. Máquina utilizada para la instalación del paquete de sub-ductos, por medio del método del arado vibratorio o estático.

Fuente: Navarro Labastie, Alejandro (2001). Redes de fibra óptica en ferrocarriles.

Figura 19. Máquinas utilizadas para la limpieza de los bordes de las vías férreas para la instalación de los sub-ductos de la fibra óptica.
Fuente: Navarro Labastie, Alejandro (2001). Redes de fibra óptica en ferrocarriles.

Ya para el año de 1996, países como España había instalado en sus vías ferroviarias sistemas muy avanzados en telecomunicaciones, sistemas de gestión y control de tráfico ferroviario y de señalización para las líneas de trenes de alta velocidad, utilizando para esto las canalizaciones y ductos existentes a ambos lados de los rieles, instalando dos (2) cable de fibra óptica a cada lado, permitiendo la comunicación de las principales ciudades como Madrid-Sevilla, Madrid-Lérida, Zaragoza-Huesca y Madrid-Toledo. De esta forma se crea El Sistema ERTMS (European Rail Traffic Management System) que permite la circulación de los trenes con seguridad por cualquier línea ferroviaria de los país del continente Europeo, aumentando la seguridad de los usuarios, optimizando la regulación y control de los trenes, disminuyendo la energía utilizada y reduciendo los costos de mantenimiento de los equipos e instalaciones.

Igualmente para el siguiente año 1997, la Comunidad Europea aprobó el proyecto Hermes Europe Railtel, que es la primera red paneuropea de telecomunicaciones que fue constituida por 11 compañías ferroviarias europeas, con el operador norteamericano Global Telesystems (GTS). Este proyecto consistió en la construcción de 22.000 Km. de red de fibra óptica en las líneas ferroviarias existentes, uniendo a más de 55 ciudades europeas e interconectándose con la red ferroviaria de trenes de alta velocidad, ampliando la red del cableado.

Estos serian los beneficios que tendrían las empresas ferroviarias y telefónicas al utilizar las instalaciones de Fibra Óptica por las vías férreas, interconectando los países.

De acuerdo a las investigaciones realizadas, se pudo constatar que existen manuales para la correcta Instalación de Fibra Óptica, en carreteras, calles avenidas y urbanizaciones, tanto de forma aérea como canalizada. Estos manuales podrían servir de referencia para la Instalación de Fibra Óptica en Sistemas Ferroviarios, aplicando el método de arado vibratorio o estático, utilizado por las empresas americanas y europeas, conjuntamente con las normas y métodos establecidos de seguridad y calidad, considerando las exigencias y requisitos del cliente.

Tal es el caso del Manual de Construcción y Aplicación de banda ancha por la empresa CommScope, donde menciona que:

> Hay tres grupos de “códigos y estándares nacionales” que se aplican a la construcción de sistemas de cables. La Sección 1910.268 de los Estándares de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) corresponde al trabajo en los centros de telecomunicaciones y las instalaciones de campo. El Código Eléctrico Nacional (NEC) correspondiente al cableado utilizados en edificios, por ej., dentro de la construcción de planta (p.83).

Los “estándares generalmente aplicados de OSHA” se encuentran en: Titulo 29 CFR partes 1901. 1 a 1910.441 Industria General, (OSHA), N de orden 869-019-00111-5. Excavaciones (OSHA 2226), N de Orden 029-01600125-5. Construcción subterráneas (Excavación de túneles) (OSHA 3115). Escalinatas y escaleras (OSHA 3124) (p.83).

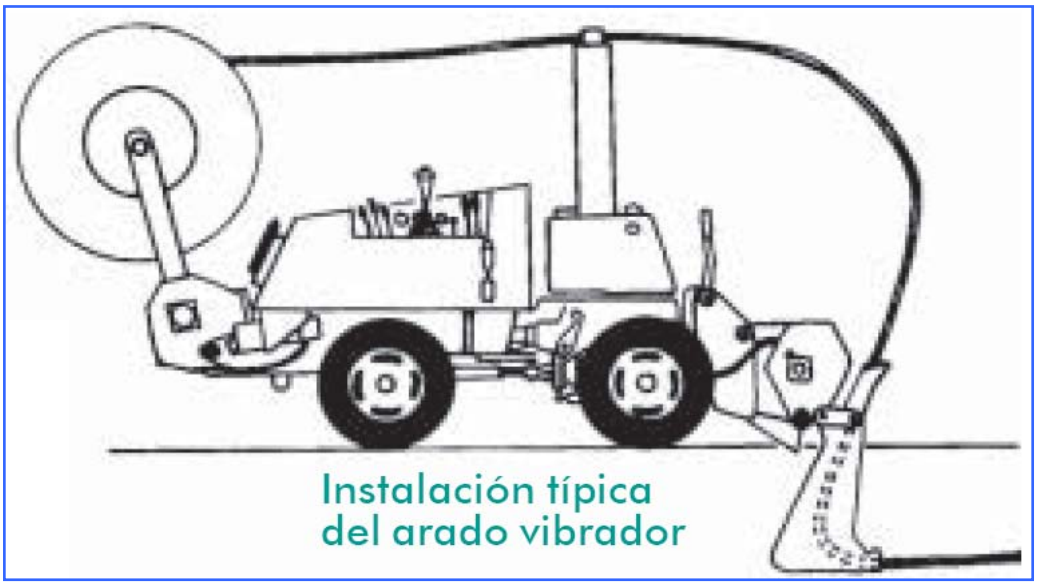


Figura 20. Máquina utilizada para realizar el arado vibratorio, en la instalación de los sub-ductos.

Fuente: CommScope. (2008). Manual de Construcción y Aplicación de banda ancha por fibra óptica.

Igualmente, se menciona la metodología de arado, (ver figura 5) utilizada para la correcta instalación de los sub-ductos de Fibra Óptica:

“Arado estático/vibratorio”: es el método más popular de enterrado directo de cables. Un arado con una cuchilla especial separa la tierra. El cable se tiende a través de un tubo en la cuchilla y se instala a medida que el arado avanza. Debido a que no se dispersa la suciedad, el arado vibratorio es mucho menos intruso que la apertura para tendido de cables. La apertura para tendido de cables implica la excavación o surcado de un canal, colocando el cable en el mismo y retractándolo luego. La profundidad del canal debería ser menor del nivel de congelamiento para el área (p.83). Le recordamos seriamente una cuchilla de “arado” para tubo de alimentación individual o doble diseñada profesionalmente, con un tubo de

por lo menos 0,5 pulg. (1,3 cm.) mayor que el tamaño del cable mas grande y un radio de 12 pulgadas (30 cm.) o mayor para los cables > 144 fibras. (p.83).

Al utilizar esta metodología, se podría instalar varios sub-ductos al mismo tiempo, de acuerdo con las especificaciones y requerimientos del cliente. Observando las figuras 20 y 21, podemos notar cuales son los equipos utilizados para la instalación de los sub-ductos.

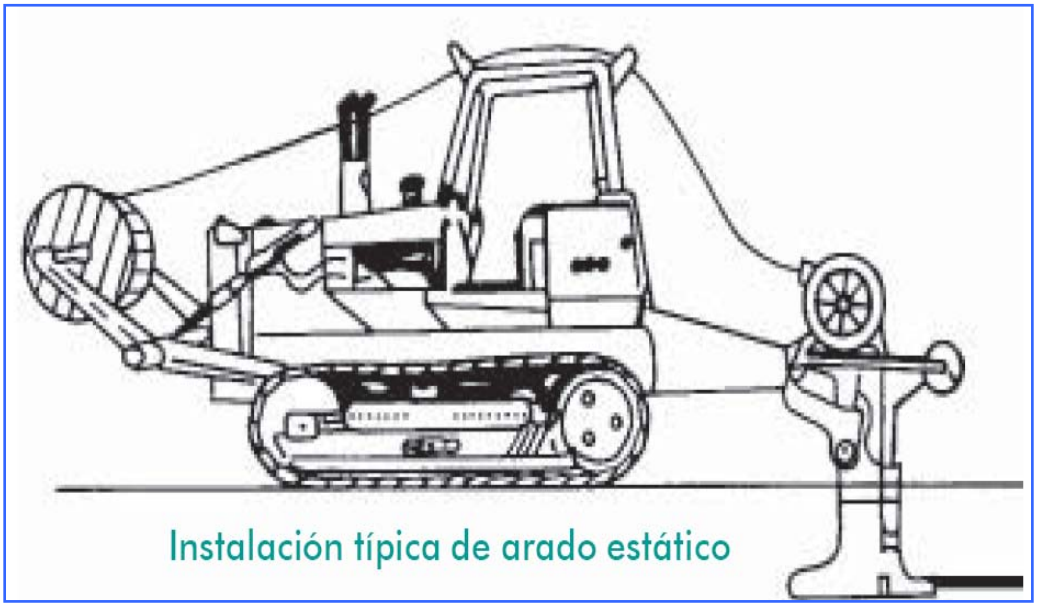


Figura 21. Máquina utilizada para realizar el arado estático, en la instalación de los sub-ductos.

Fuente: CommScope. (2008). Construcción y Aplicación de banda ancha por FOP.

Igualmente, otro de los objetivos específicos de la investigación, es presentar los resultados de las listas de verificación aplicadas al equipo de proyectos en función de los procesos de Gestión de Calidad y Gestión de Riesgos en el proyecto en estudio, según lo estipulado en el capitulo ocho (8) y once (11) de la guía del PMBOK, respectivamente, de una forma cualitativa, con valores señalados en porcentajes, de acuerdo a las respuestas dadas por el equipo de gestión del proyecto.

Análisis cuantitativo del Proceso de Gestión de Calidad del Proyecto.

En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en porcentajes, al aplicar las listas de verificación al proyecto en estudio.

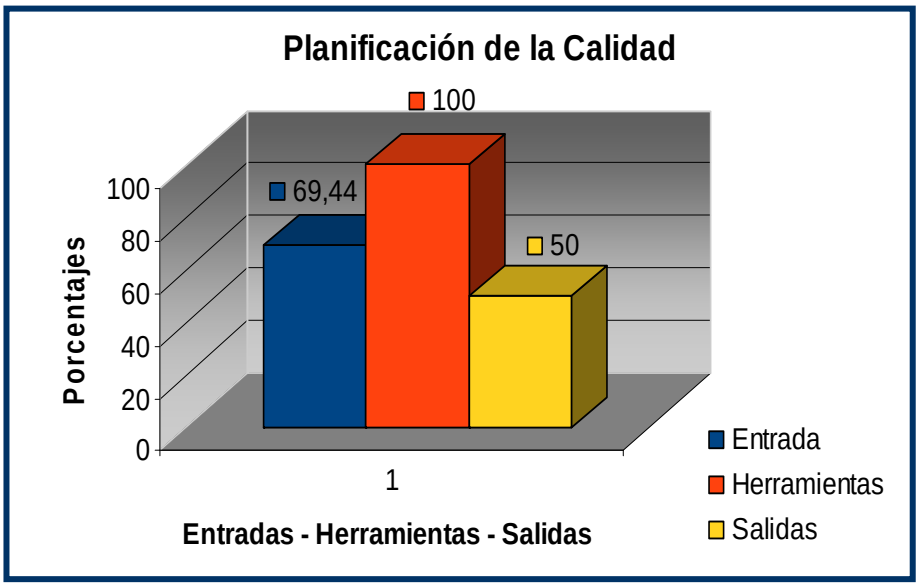


Gráfico 1: Histograma de los datos obtenidos en la Planificación de la Calidad.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

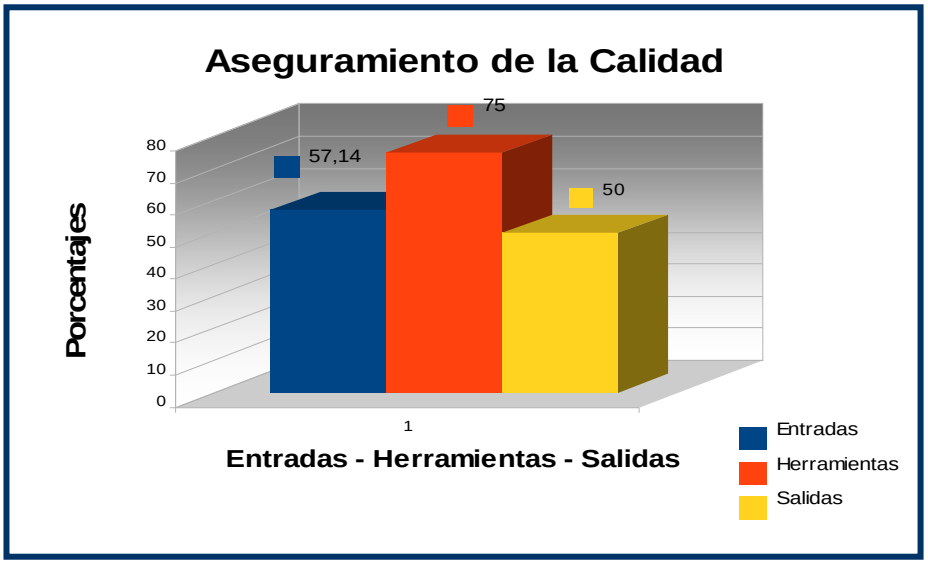


Gráfico 2: Histograma de los datos obtenidos en el Aseguramiento de la Calidad.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

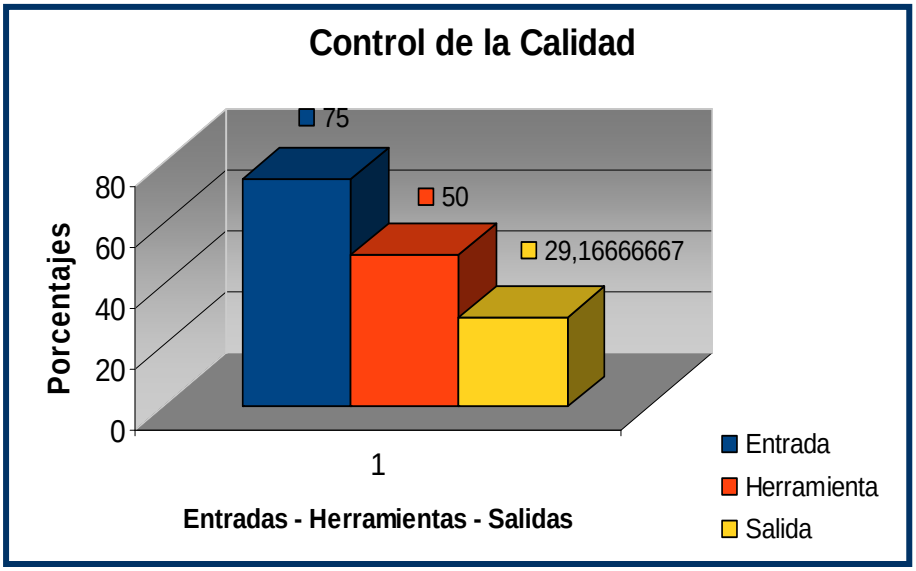


Gráfico 3: Histograma de los datos obtenidos en la fase de Control de la Calidad.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

Luego de aplicar los instrumentos de recolección de datos (listas de verificación, ver anexos 25, 26, 27), se obtuvieron los porcentajes correspondientes a las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de cada proceso, dentro de la gestión de calidad del proyecto en estudio, y con estos resultados, se realizaron los histogramas, como se muestran en los gráficos 1, 2, y 3.

Igualmente se obtuvieron los porcentajes ponderados para cada proceso, como se muestra en la siguiente tabla, de acuerdo a la escala de evaluación de la gestión del desempeño, (ver tabla 5.).

Tabla 7: Evaluación de la Gestión de Calidad del proyecto en estudio.

	Porcentajes (%)				
Gestión de la Calidad del Proyecto en estudio	**Entradas**	**Herramientas y Técnicas**	**Salidas**	**Ponderado**	**Resultado**
Planificación de la Calidad	69,44	100	50,00	64,06	Bueno
Aseguramiento de la calidad	57,14	75	50,00	58,82	Bueno
Control de la Calidad	75,00	50	29,16	51,56	Bueno

Fuente: El Autor (2009).

Luego de analizar los datos obtenidos (ver anexos 20, 21 y 22) al aplicar la metodología, y observar los datos de los gráfico 1, 2 y 3, referentes a las listas de verificación referentes a: Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad, respectivamente, podemos observar que los valores se mantienen en un rango entre 50 – 70, (ver tabla 7), dando valores medianamente alto, donde demuestra que si cumplen con una estructura en Gestión de Calidad aplicado al proyecto, un procedimiento de manejo de la política de calidad, de seguridad y normativas de seguimiento y control aplicadas al proyecto, utilizando algunas metodologías aplicadas en la gestión de la calidad, como se muestra en el capítulo ocho (8) del PMBOK.

Si se observa falta de gestión y comunicación con respecto al cliente, dado que no se manifiestan los elementos de verificación y aceptación por parte del cliente, no se encuentran documentadas las lecciones aprendidas, correctivas, ni los indicadores o documentos de seguimiento y control de calidad (adicionales a los que se utilizan), control de normas o estándares de calidad, ni formatos de actualización del plan maestro. Igualmente, no se describe un procedimiento o formato (documento estructurado) donde se canalizan las respuestas a los cambios de los clientes, usuarios y los involucrados en el proyecto (Stakeholders), para que estos sean retroalimentados al plan de gestión del proyecto.

La empresa si cuenta con formatos utilizados para realizar las auditorias internas y poder llevar el control de las actividades en función de la calidad del proyecto, ver anexos 16, 17, 18 y 19.

Análisis cuantitativo en el Proceso de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

En los siguientes gráficos, se muestran los resultados obtenidos en porcentajes, del proceso de gestión de los Riesgos en la investigación realizada, al aplicar las listas de verificación al equipo del proyecto.

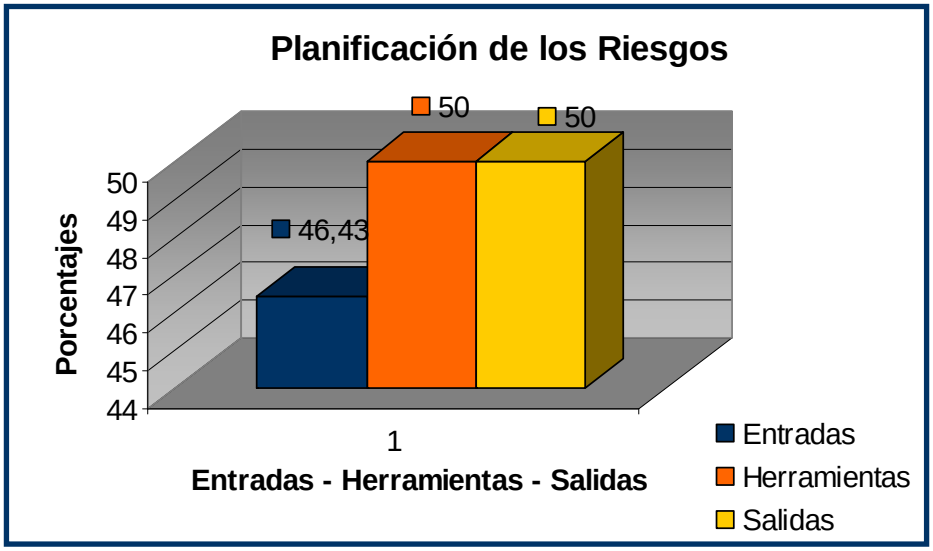


Gráfico 4: Histograma de datos obtenidos en la fase de Planificación de los Riesgos

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

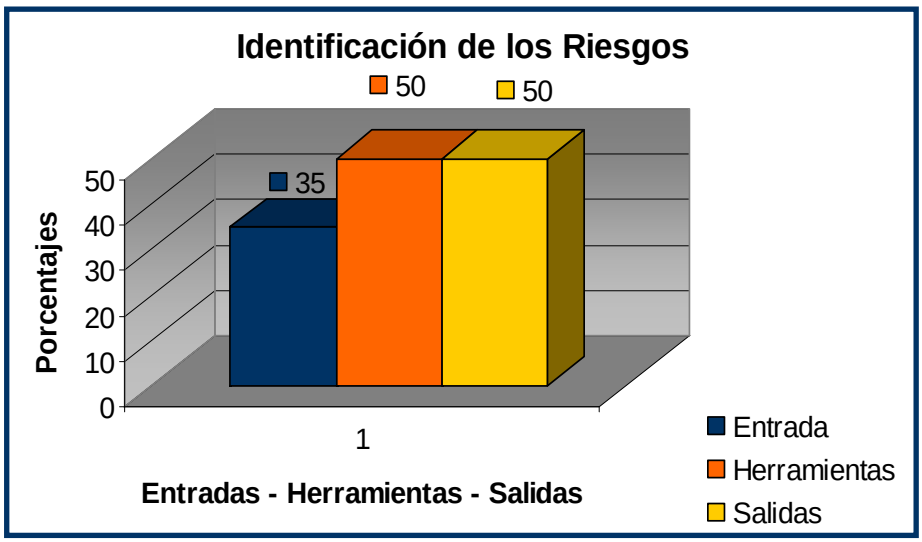


Gráfico 5: Histograma de datos obtenidos en la fase Identificación de los Riesgos.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

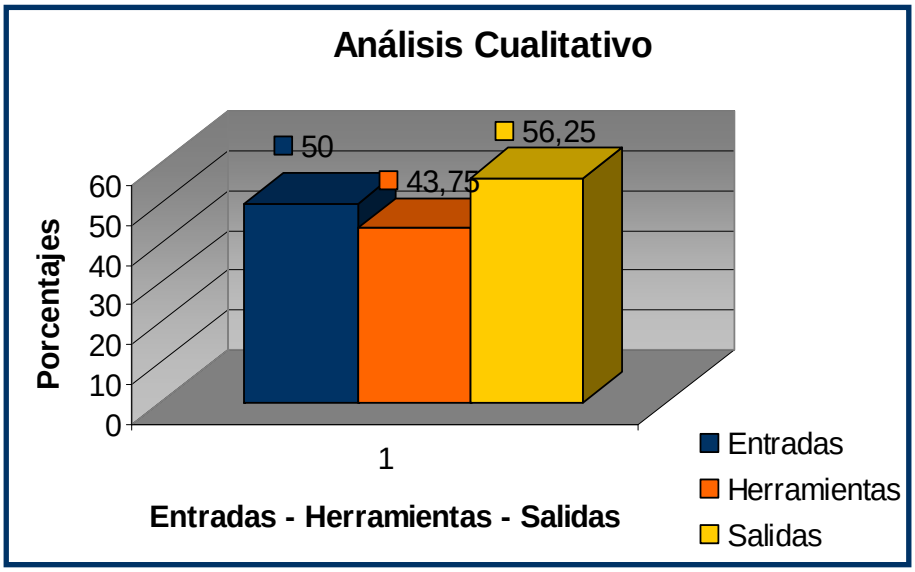


Gráfico 6: Histograma de datos obtenidos en la fase de Análisis Cualitativo.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

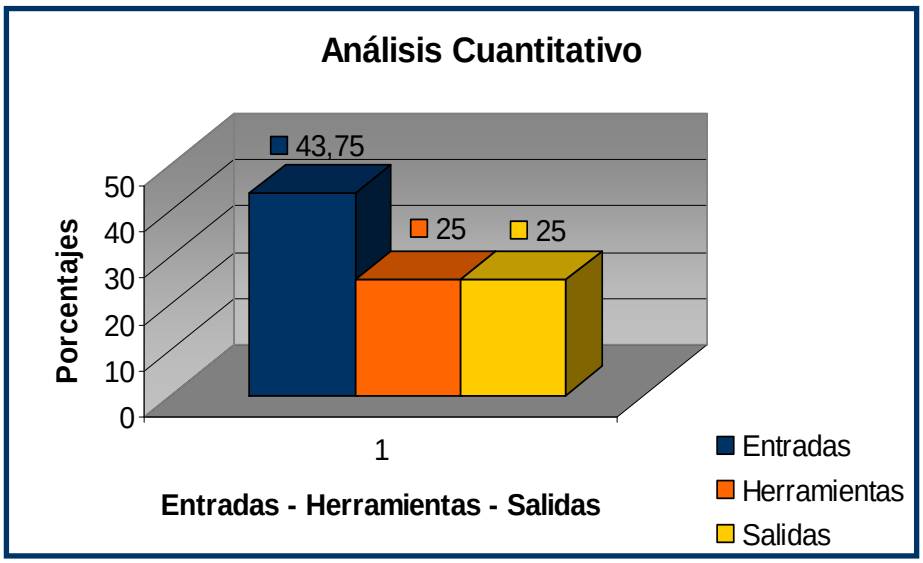


Gráfico 7: Histograma de los datos obtenidos en la fase de Análisis Cuantitativo.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

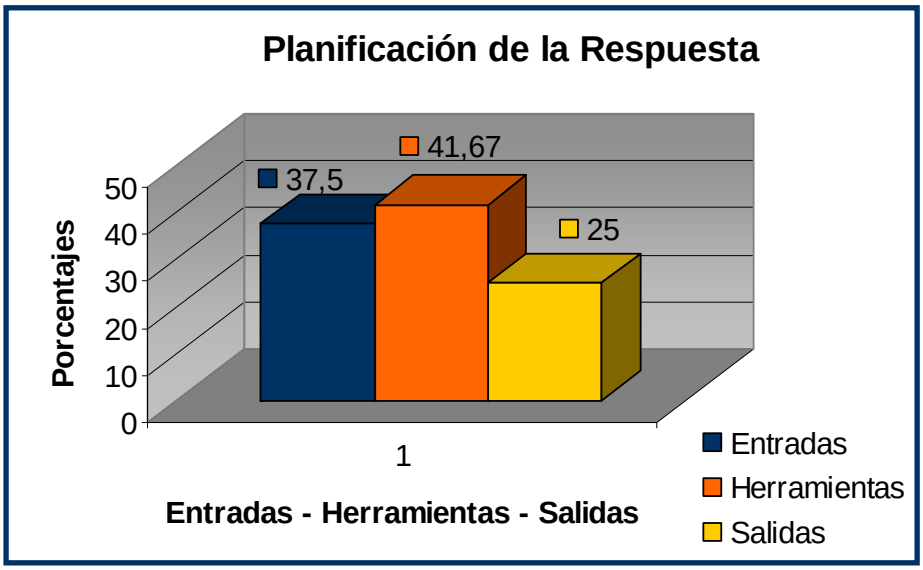


Gráfico 8: Histograma de datos obtenidos en la fase de Planificación de la Respuesta a los Riesgos.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

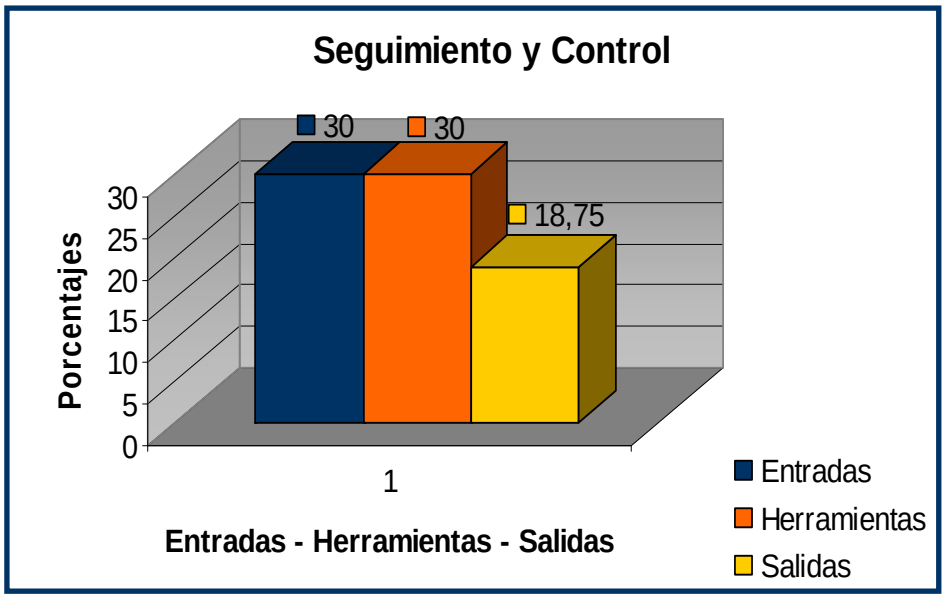


Gráfico 9: Histograma de datos obtenidos en la fase de Seguimiento y Control de Riesgos.

Fuente**:** Instrumento de recolección de datos.

Seguido de realizar los instrumentos de recolección de datos (encuestas o listas de chequeos, ver anexos 23, 24, 25, 26, 27 y 28), se obtuvieron los porcentajes correspondientes a las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de cada proceso, dentro de la gestión de los riesgos del proyecto en estudio, y con estos resultados, se realizaron los histogramas, como se muestran en los gráficos 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Igualmente se obtuvieron los porcentajes ponderados para cada proceso, como se muestra en la siguiente tabla, de acuerdo a la escala de evaluación de la gestión del desempeño, (ver tabla N.- 5.)

Tabla 8: Evaluación de Gestión del Riesgo del proyecto en estudio.

	Porcentajes (%)				
Gestión de los Riesgos del Proyecto en estudio	**Entradas**	**Herramientas y Técnicas**	**Salidas**	**Ponderado**	**Resultado**
Planificación de los Riesgos	46	50	50	48	Regular
Identificación de los riesgos	35	50	50	43	Regular
Análisis Cualitativo	50	44	56	50	Bueno
Análisis Cuantitativo	44	25	25	34	Regular
Planificación de la Respuesta	38	42	25	33	Regular
Seguimiento y Control	30	30	19	27	Deficiente

Nota: los números se aproximaron al valor entero.

Fuente: El Autor (2009).

Luego de analizar los datos obtenidos, (ver anexos 23, 24, 25, 26, 27 y 28) al aplicar la metodología, y observar los valores en los gráfico 4, 5, 6, 7, 8 y 9, referente a los gráficos de Planificación de los Riesgos, Identificación de los Riesgos, Análisis Cuantitativo, Análisis Cualitativo, Planificación a la Respuesta, y Seguimiento y Control de Riesgos, respectivamente, pertenecientes a La Gestión del Riesgo del proyecto en estudio, podemos observar (ver tabla 8) que los resultados están en un rango regular (31 – 49), para la planificación e identificación de los riesgos, un rango bueno (50 - 70) para el análisis cualitativo, para el análisis cuantitativo y la planificación a las respuestas, en un rango de regular (30 - 49) y el seguimiento y control se encuentra en un rango deficiente (0 – 30), ver tabla N.- 7.

Estos resultados se deben a que la empresa, no cuenta con un plan definido en gestión de riesgos del proyecto, solo considera algunas metodologías en la identificación de riesgos y listas de acciones preventivas de acuerdo a los riesgos identificados, (ver anexos 3,4 y 10). La empresa, en materia de planificación de los riesgos, solo cuenta con algunas de las metodologías del PMI, como por ejemplo el WBS del proyecto, (ver anexo 29) y el cronograma y planificación del proyecto. (Ver anexo 11). La empresa, podría utilizar otras metodologías que define el PMI, como por ejemplo: Matriz de probabilidad de impacto de los riesgos definidos, clasificación de riesgos de alta y baja probabilidad, riesgos directos e indirectos al proyecto, técnicas de recolección y representación de datos, análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO)., entre otros.

La empresa no cuenta con un procedimiento estructurado de posibles registros, de lecciones aprendidas, ni de respuestas inmediatas (acciones preventivas y correctivas) a los riesgos identificados (planes de contingencia), implicando que aumenten las probabilidades de riesgos en la ejecución del proyecto. La metodología del PMI, señala que los procedimientos antes mencionados deben de incorporarse al plan de gestión del riesgo del proyecto, para tener como entregable un documento que agrupe los métodos, acciones y respuestas inmediatas, los cuales podrían documentarse y ser de referencias a proyectos similares.

Igualmente, no cuenta con procedimiento en donde se realicen análisis de las probabilidades de ocurrencia de los riesgos y del impacto positivo o negativo que pueda tener en la ejecución del proyecto y el impacto al riesgo futuro. La empresa no cuenta con las metodologías utilizadas para realizar el análisis cuantitativo descrito en el PMBOK, a los riesgos identificados en el proyecto.

El proyecto no cuenta con: indicadores de gestión, en el cumplimiento del cronograma de actividades, en el rendimiento de las actividades planificadas, en las

probabilidades de recurrencia de los riesgos, ni en una estrategia, de tal manera de evitar o transferir los riesgos.

La comunicación entre la empresa y el cliente no esta documentada, lo cual implica que el cliente no cuenta con una visión general, ni manejo del riesgo presente en el proyecto. No existe un procedimiento documentado donde se realicen las solicitudes de cambios aprobadas ni la actualización del plan de gestión del riesgo.

No utiliza las técnicas descritas en el PMBOK con respecto al seguimiento y control de los riesgos.

En forma general, la empresa para la ejecución del proyecto en estudio, solo utiliza métodos para la identificación de los posibles riesgos en la ejecución del proyecto, sin tener un plan de gestión de riesgo, presentando muchas debilidades en, seguimiento y control del riesgo, comunicación con el cliente., sin considerar su punto de vista con respecto a los riesgos que puedan ser amenazas y oportunidades, tanto a la ejecución del proyecto como a los intereses del cliente.

No se observó, en la evaluación a los activos de la empresa y a su equipo de proyectos, un documento o método que registres las solicitudes de cambios (aprobadas o rechazadas) que puedan surgir al momento de realizar la ejecución del proyecto objeto de estudio. Igualmente no existe un método de identificación de nuevos riesgos o programa de evaluación de posibles riesgos que pueden ser identificados a lo largo del proyecto y estos, afectar negativa o positivamente la ejecución del proyecto.

Los riesgos identificados por la empresa, utilizando el formato de análisis de riesgo (ver anexo 4), solo considera acciones preventivas a los riesgos que consideran superficiales, y no manejan un plan de respuestas estructurado en los riesgos que pueden afectar seriamente la ejecución de las actividades del proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.

Los proyectos de instalación de fibra óptica, instalados en las vías de los sistemas ferroviarios son muy frecuentes en Europa, Estados Unidos y Canadá, desde hace 20 años, cuando se inicio el desarrollo de las telecomunicaciones a través de teléfonos celulares, equipos de transmisión de vos, datos y videos; utilizando la fibra óptica, ya que es un medio transmisor, seguro, rápido y confiable. Igualmente se desarrollo la misma tecnología en America Latina para hace 15 años, demostrando, seguridad y altos rendimientos en la instalación de fibra óptica, paralela a los rieles de los sistemas ferroviarios.

Si existen procedimientos y proyectos en instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, referencias de normas internacionales en países como Argentina y Brasil, donde estos, realizaron este tipo de proyectos en sus sistemas ferroviarios, ya que cuentan con un gran desarrollo de vías férreas por todo el país, aprovechando estas vías para la instalación de las redes de fibra óptica y las instalaciones de redes eléctricas para la comunicación entre sus regiones. Como se menciona en este estudio, la instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, son mucho mas seguras que en las autopistas, calles o avenidas, ya que se evita el corte de este material, lo cual, es lo mas importante de evitar, porque a través de las instalaciones de fibra óptica se transmiten, vos, datos y videos entre clientes que pagan por un servicio que garantice el 100% de las telecomunicaciones.

La empresa CONSTRUCTORA INGYPRO 98, cuenta con un porcentaje medianamente alto en el manejo de la calidad y la seguridad en proyectos de instalación en de fibra óptica en sistemas viales, y manejan formatos, procedimientos documentados, políticas de calidad, de seguridad, formatos de auditorias, y de

seguimiento y control de proyecto (ver anexos de obra), que garantizan la calidad de los trabajos y la ejecución de estos de una manera segura. Como se menciono anteriormente en el análisis de los datos, la empresa tiene la capacidad de mejorar su sistema de calidad, utilizando los mecanismos y métodos señalados en este trabajo, con la finalidad de mejorar su sistema de calidad y la relación entre cliente - empresa, para crear un Plan de Gestión de Calidad que se pueda adaptar al proyecto en estudio y este, se pueda actualizar continuamente a través de los métodos que se plantean en el capitulo ocho (8) del PMBOK.

La gestión de los riesgos objeto de estudio, en los activos de la empresa, si presentan deficiencia, ya que no existe un plan de gestión de riesgos, ni formatos de actualización y seguimiento de los posibles riesgos, tanto riesgos positivos (oportunidades) como riesgos negativos (amenazas) los cuales pueden afectar la ejecución del proyecto. Los formatos utilizados solo manejan la identificación de los riesgos y las posibles acciones preventivas y correctivas, solo considerando los riesgos más visibles en la ejecución del proyecto, sin considerar riesgos de mayor afectación ni la reiteración de este o de otros de mayor o menor intensidad. Igualmente, no hay un control ni seguimiento de las mejoras de los riesgos que se pueden evitar y las posibles consecuencias que estos pueden generar en el proyecto.

Como aspecto importante, podríamos decir que en la metodología del PMI, ni en los activos de la empresa, no se menciona un documento o formato que defina una continua comunicación entre cliente – empresa contratista, ya que considero que es muy importante que exista una comunicación eficaz entre cliente – empresa – proyecto, para identificar los posibles indicadores de riesgos, amenazas y debilidades que puedan afectar positiva o negativamente la ejecución del proyecto a cualquier nivel y estos, afecten los intereses y activos de los involucrados en el proyecto, por lo tanto, se debe de realizar un documento de interacción entre todos los involucrados para garantizar la seguridad y calidad, minimizando los riesgos en la ejecución de este tipo de proyectos.

RECOMENDACIONES.

Culminada la evaluación del proyecto objeto de estudio, podríamos dar algunas recomendaciones importantes para la empresa contratista ejecutora del proyecto de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios y estas podrían servir a proyecto futuros, estos son:

- Realizar el plan de gestión de calidad en proyectos de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, utilizando: los métodos y procedimientos planteados en el PMI y los formatos y procedimientos que la empresa utiliza para la ejecución de proyectos similares.

- Realizar el plan de gestión de Riesgo en proyectos de instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, utilizando: los métodos y procedimientos planteados en el PMI y los formatos y procedimientos que la empresa utiliza para la ejecución de proyectos similares.

- Realizar métodos documentados referentes a la relación entre cliente – empresa contratista, y anexarlos al procedimiento de actualización del Plan de gestión de Calidad y del Riesgo en el proyecto objeto de estudio.

- Realizar la planificación y el cronograma del proyecto considerando el entorno, los recursos y los métodos planteados en el PMI.

- Considerar las normativas en la instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios, tanto nacionales como internacionales y las referencias de proyectos anteriores ejecutados en otros países, planteados en ente estudio, para analizar los posibles riesgos, tanto positivos (oportunidades) como negativos (amenazas) para la ejecución de la obra.

- Crear un método documentado, de actualización y control de los planes de gestión de, calidad y de riesgo, de los proyectos ejecutados por la empresa.

- Utilizar los formatos planteados por el sistema de calidad de la empresa, para adecuarlos al sistema de gestión de riesgos del proyecto, de tal manera de crear los documentos necesarios y formar el plan de Gestión de Riesgos.

- Utilizar los formatos de reportes de estadísticas de accidentes o incidentes de la empresa, para llevar un control y seguimiento de estos y poder documentar las acciones preventivas, correctivas y los planes de contingencias a los riesgos identificados en el proyecto.

- Utilizar esta investigación como referencia para proyectos futuros en instalación de fibra óptica en sistemas ferroviarios y en las vías principales de las ciudades del país.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.

Arias, F. (1999). El proyecto de investigación: Guía para su elaboración. Caracas-Venezuela.

Balestrini Acuña, M. (2002). Como se elabora el proyecto de investigación (5ª ed.). Caracas: Consultores Asociados OBL.

Blanco, A (2006). “Formulación y Evaluación de proyectos”. Caracas

Bavaresco de Prieto, Aura M. (2002). Las Técnicas de la Investigación. Manual para la elaboración de tesis, monografía, informes. México D.F.

Buendía, Colás, Hernández. (1997). Métodos de Investigación Psicopedagogía. Mc Graw Hill. España.

CommScope. (2007). Manual de construcción y aplicaciones de banda ancha cable de fibra óptica.

Consoica. (Mayo 2008). Proyecto: Instalación de fibra óptica Movistar. Enlace Caracas – Barcelona – Puerto la Cruz. Memoria descriptiva. Especificaciones MINFRA.

Constructora Ingypro 98. (2004). Procedimiento Estructurado en Seguridad, Higiene y Ambiente. (PESHA). Caracas.

Constructora Ingypro 98. (2007). Instalación de fibra óptica Movistar, enlace Anaco – Puerto la Cruz. 10 Km. Memoria descriptiva. Edo Anzoátegui.

Constructora Ingypro 98. (2007). Proyecto de reubicación de fibra óptica Movistar, interferencia con la construcción del ferrocarril Ezequiel Zamora. Memoria descriptiva. Edo Carabobo.

FONDONORMA, COVENIN 3830:2003. Canalizaciones e Instalaciones Subterráneas de Fibra Óptica. Caracas.

García Tassias, Luis. (2006) Telecomunicaciones Ferroviarias en líneas de alta velocidad. España. (Consulta julio 2007).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación.* México: Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ª ed.). México: McGraw Hill Interamericana.

Instituto Universitario de Tecnología Venezuela (Manual IUTV). Elaboración del Proyecto sobre Trabajo Especial de Grado. Caracas. Marzo 2004.

Ivorra Valero, José. (2002). La Gerencia de Riesgos – Factor Crítico de Éxito. 3er Congreso Ibero Americano de Gerencia de Proyectos.

Martínez V. (1994). Ciencias Pedagógicas. Revista Valera N.º 13. Web en línea. Disponible en: http://www.Monografías.com/.

Navarro Labastie, Alejandro (2001). Redes de Fibra Óptica en Ferrocarriles. Technologies Ltd de Toronto. Canadá. (Consulta Octubre 2007).

Pereira, S. (2002). Investigaciones Educativas. U.N.A. Caracas.

Project Management Institute (2004). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos*.(3ª edición).Newton Square, PA 19073-3299 EE.UU.

Revinca. (2008). Manual de Sub-ductos de PEAD para fibra óptica. Edo Zulia. Venezuela. (Consulta, Octubre 2007).

Sabino, Carlos (2000). El proceso de la investigación. Caracas: Editorial Panapo.

Santalla, Z. (2006). Guía para la elaboración formal de reportes de investigación. Caracas: UCAB.

Tamayo y Tamayo, M. (2001). El proceso de Investigación Científica. (4ª ed.). México. Editorial Limusa.

YanKuang. Group (2006). Memoria Descriptiva. Levantamiento de servicios, alcantarillas, puentes y cajones del sistema ferroviario Yaritagua – Acarigua. Barquisimeto.

YanKuang. Group (2006). Especificaciones Técnicas, en la instalación de Fibra Óptica en el Tramo Barquisimeto – Puerto Cabello. Barquisimeto.

Yáber, Guillermo y Valarino, Elizabeth, (2003). Instructivo para la elaboración del Trabajo Especial de Grado, en programas de Especialización. (UNET) Táchira.

Paginas WEB:

Fibra Óptica: Introducción, características, técnicas, fabricación, ventajas e inconvenientes de la fibra óptica. Consulta Marzo 2008. http://usuarios.lycos.es/fibra_optica/comparacion.html.

COMMSCOPE: Manuales y procedimientos en la instalación de fibra óptica. Consulta Octubre 2007. http://www.commscope.com/systimax/esp

FONDOEMPLEO: Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción de Empleo. El Enfoque de Marco Lógico. Consulta Octubre 2007. http://www.fondoempleo.com.pe/marcologico.htm

FIBERSOM: Fibra Óptica para Profesionales. Consulta Octubre 2007. http://www.fibercom.es/referencias.html.

TELERGIA: Energía en Telecomunicaciones. Especificaciones y concepto sobre fibra óptica. Consulta Octubre 2007. http://telergia.blogs.com/telergia/2007/10/especificacio-1.html

CVG: Telecom. Integrará cooperativas en instalación de Fibra óptica. Consejo Nacional de Promociones de Inversión. Consulta Julio 2007. http://www.conapri.org/index.asp

FDDI: Una RED DE FIBRA OPTICA – Titulo: FDDI UNA RED DEFIBRA OPTICA. Autor: Mario José Benito Gómez. Lugar: E.T.S.I.T de Valladolid. Consulta Febrero 2008. http://www.cicese.mx/Armenta/frames/redes/fddi/spanish.html

FIBRA ÓPTICA – Fibra Óptica. Por José Isabel Parra Alvarado. Secretario General de la Sociedad Astronómica de Aragón Ilhuicat. Consulta Febrero 2008. http://informatica.aragon.unam-mx/ilhuicatl/fibra.ttml

LA FIBRA OPTICA: características, ventajes e inconvenientes. Consulta Febrero 2008. http://usuarios.lycos.es/fibra_Optica/

CONCEPTOS BASICOS de la utilización de la fibra óptica. Consulta Febrero 2008. http://halcon.laguna.ual.mx/metodologia/fibra/fibraopt.htm

Las siete Herramientas de la Calidad, Autor: Carlos Rene Elvir. Universidad Católica de Honduras. Consulta Febrero 2008. www.monografias.com

ANEXOS

ANEXOS.

Anexo 1:

CERTIFICACIÓN DE INDUCCIÓN. Fecha: _____

Nombre: _____CI: _____

Proyecto: _____

Ubicación: _____

Cliente: _____

En cumplimiento con las Políticas de Seguridad, Higiene y Ambiente del Cliente y de CONSTRUCTORA INGYPRO 98 C.A, se hace del conocimiento, que el trabajador está informado de la Política y de las Normas de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA), establecidas por la empresa, además del fiel cumplimiento de las mismas, para la correcta ejecución de las actividades del proyecto, asegurando el compromiso de culminar la obra a tiempo y en satisfacción con el cliente.

CONSTRUCTORA INGYPRO 98 CA, se compromete a cumplir con los trabajadores en lo referente a lo pautado por la Ley Orgánica del Trabajo, Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) y los Reglamento referentes a las Condiciones de Seguridad en el Trabajo, tanto de la empresa como las normas pautadas por el cliente.

En caso que los trabajadores incurran en actos que contravengan lo establecido en las Normas, serán objeto de sanciones que van desde el llamado de atención verbal y escrito, hasta la desincorporación del proyecto.

_____ _____

TRABAJADOR CONST. INGYPRO 98 CA.

Anexo 2:

CHARLA DE SEGURIDAD: Fecha: _____

Nombre: _____CI: _____

Proyecto: _____

Ubicación: _____

Cliente: _____

Dictado por: _____ **Duración:** _____

Tema: _____

Nombre y Apellido	CI	Cargo

Observaciones:

_____
_____
_____
_____

_____ _____

INSPECTOR SHA INSPECTOR SHA (cliente)

Anexo 3:

NOTIFICACIÓN DE RIESGOS: Fecha: _____

En cumplimiento con la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), Ley Orgánica de Seguridad Social Integral, y Ley Orgánica del Trabajo, hacemos segura la notificación de riesgos directos asociados al proyecto, los cuales pueden afectar al trabajador en la ejecución del Proyecto: "_____"

TIPOS DE RIESGOS:

FISICOS: Caídas, golpes y aprisionamientos, accidentes vehiculares, electrocución, fuentes radiactivas no ionizantes, ruido, vibración, temperaturas extremas, alta presión, asfixia, incendio y/o explosión, excavaciones.
QUIMICOS: Manipulación de sustancias, manejo de contenedores, derrames o fugas de productos, emanaciones no controladas de gases y vapores, fugas por roturas de envases, polvos y humos.
BIOLOGICOS: Virus, Hongos, Parásitos y Bacterias en distintas fuentes de contagio.
ERGONOMICOS: Posiciones corporales inadecuadas, movimientos bruscos, falta de organización en el trabajo, tareas repetitivas, ventilación e iluminación inadecuadas.
PSICOSOCIALES: Problemas en el entorno familiar o social, poca capacidad de autonomía y decisión, falta de preparación para los cambios, drogas, licor, estrés, relaciones interpersonales no ajustadas al requerimiento, entre otros.

La empresa suministrará gratuitamente los implementos de protección personal a los trabajadores y queda de acuerdo que podrá aplicar sanciones a quienes no usen la dotación correspondiente según los Artículos No. 20 y el No. 102 de la L.O.P.C.Y.M.A.T.

Por todo lo antes señalado, declaro que he sido informado y/o advertido de los riesgos generales y específicos relacionados a la obra. Me comprometo a cumplir con las normas de seguridad establecidas por la empresa, así como de participar cualquier Condición o Acto Inseguro que detecte y que signifique Riesgo de Accidente en el trabajo.

En señal de conformidad firmo la presente notificación.

ACTIVIDADES PREVENTIVAS:

- Deben colocarse los implementos de seguridad obligatoriamente.
- Todas las áreas de trabajo deberán mantenerse libres de aceites, grasas, escombros y materiales innecesarios para la ejecución del mismo.
- Los extintores de incendio deben permanecer en sitios visibles y de fácil acceso.
- Acatar las recomendaciones emitidas por su supervisor.
- Usar de manera espontánea y responsable el equipo de protección personal.
- Colaborar con el orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Respetar y hacer respetar los avisos de seguridad.
- Seguir los procedimientos de trabajo.
- Deben señalarse la ruta de escape.

	Trabajador	Supervisor SHA	CONSTRUCTORA INGYPRO 98
Nombre			
CI:			
Fecha:			
Firma:			

ANALISIS DE RIESGOS EN TAREAS ESPECÍFICAS (ARETE).
CONSTRUCTORA INGYPRO 98 C.A.

lación/Unidad Operacional.	Equipo	Trabajo/Obra/Proyecto	Fecha Inicial.

ajos de Hoy:	Permiso N:	Jornadas de 8 Horas.	Fecha Final.

Actividades.	Riesgos	Motivos de los Riesgos	Acción Preventiva y Control
			Observaciones:

gos: Coloque el Número que corresponda según la actividad realizada.						
Contacto/Contaminación con químico.	6	Asfixia	11	Choque o descarga eléctrica.	16	Caída de altura/ a un mismo nivel
Lesiones en el oído por ruidos	7	Cambio de condiciones Ambientales/pisos resbaladizo.	12	Movimientos de cargas pesadas.	17	Radiaciones
Salpicaduras partículas en ojos y oídos.	8	Lesiones corporales herramientas u objetos móviles o estáticos.	13	Explosión o incendio	18	Arrollamientos
Vibración directa o indirecta.	9	Caída de objetos	14	Fugas en equipos oxicortes	19	Colisiones de vehículos
Derrumbe en zanja.	10	Temperaturas extremas.	15	Picaduras y/o mordeduras de animales.	20	Otros. Especifique.
ones Preventivas: Coloque el número que corresponda según el riesgo del trabajo.						
Procedimientos/Prácticas de trabajo seguro.	6	Usar ropa protectora. Braga manga larga.	11	Acondicionar el área.	16	Ubicar extintores portátiles en el área.
Usar equipo de protección personal	7	Usar equipos para trabajos de grandes alturas.	12	Señalar y delimitar el área.	17	Herramientas en buen estado.
Usar lentes o careta de seguridad según norma	8	Apuntalar las paredes, zanjas, colocar escaleras.	13	Evaluar atmósferas.	18	Andamios, escaleras.
Usar equipo de protección respiratoria.	9	Usar botas cala alta.	14	Personal calificado.	19	Ventilación forzada
Usar protección auditiva.	10	Buenas condiciones físicas	15	Tapar tanquillas según norma	20	Otros. Especifique.

Hecho por: Cliente Contratado	Supervisor. Constructora INGYPRO 98 C.A	Supervisor Inspección.
ore:	Nombre:	Nombre:
a:	Firma:	Firma:
a:	Fecha:	Fecha:

LISTADO DEL PERSONAL EJECUTANTE DE LAS LABORES DEL DÍA.

En cumplimiento de lo establecido en la "Ley Orgánica de Prevención, Condición y Medio Ambiente de Trabajo", los abajo firmantes declaran conocer, y asi lo expresan mediante su firma, los riesgos inherentes al trabajo que realizaran, así como las acciones preventivas que deben cumplir para controlar dichos riesgos antes y durante la jordana de trabajo.

MONBRE	N. DE CEDULA	FIRMA

SUPERVISOR CONTRATISTA ENCARGADO DEL TRABAJO: Nombre y Firma: _____

SUPERVISOR/ INSPECTOR: Nombre y Firma: _____

Anexo 5:

INSPECCION DE MAQUINAS EN OBRA: Fecha: _____
Proyecto: _____
Ubicación: _____
Equipo y Marca: _____ **Capacidad:** _____

N	Descripción	Bueno	Malo	N/A
1	Ultima Certificación			
2	Correas del motor			
3	Gatos Hidráulicos			
4	Cuchilla			
5	Caja de velocidades			
6	Orugas o cauchos			
7	Limpia Parabrisas			
8	Lubricación y engrase			
9	Sistema Hidráulicos			
10	Sistema Eléctrico			
11	Pasadores de Seguridad			
12	Visibilidad del parabrisas			
13	Extintor de Incendio			
14	Condic. de Manómetros			
15	Pintura General			
16	Alarma Acústica			
17	Funcionamiento de frenos			
18	Tubo de Escape			
19	Asiento del operador			
20	Condición de la cabina			
21	Fugas de aceite o gasoil			
22	Manómetros			
23	Documentación			
24	Luces para el retroceso			
25	Alarma para el retroceso			

Observaciones:

_____

_____

INSPECTOR SHA Sup. Constructora Ingypro 98

Anexo 6:

INSPECCION DE HERRAMIENTAS Fecha: _____

Proyecto: _____

Ubicación: _____

N	Descripción	Defecto	Observaciones

Observaciones:

_____
_____
_____
_____

_____ _____

INSPECTOR SHA Sup. Constructora Ingypro 98

Anexo 7:

INSPECCION EN CAMPO Fecha: _____

Proyecto: _____

Ubicación: _____

N.-	Descripción	SI	NO
1	Operan los trabajadores maquinas, equipos y/o Herramientas sin autorización		
2	Utiliza el personal herramientas o equipos en forma insegura		
3	Trabajan o manejan a velocidad arriesgada		
4	Trabajan bajo cargas suspendidas		
5	Utilizan las manos o el cuerpo en lugar de las herramientas		
6	Utilizan el equipo de protección personal en forma adecuada		
7	Reparan o suministran combustibles a equipos o maquinarias encendidas		
8	Presencia de Extintores en sitio		
9	Están los equipos de soldadura, oxicorte, esmeriles en condiciones inseguras		
10	Existen Botiquines de primeros auxilios		
11	Existe orden y limpieza		
12	Equipo de izamiento tiene la tabla de carga		
13	Operadores y Soladores calificados		
14	Se revisan los equipos pesados y herramientas antes de comenzar a trabajar		
15	Permisología en sitio		
16	ARETE y Procedimientos de trabajo específicos por cada actividad en sitio		
17	Presencia de personal supervisor en sitio		
18	Inspector de Seguridad en sitio		
19	Ambulancia y Paramédico en sitio		
20	Existe comunicación en diferentes frentes de trabajo con ambulancia (radio portátil)		
21	Procedimiento de desalojó / contingencia		
22	Excavación apuntalada		
23	Existen avisos preventivos		

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

_____ _____

INSPECTOR SHA Sup. Constructora Ingypro 98

Anexo 8:

DETECCION Y CORRECCION DE CONDICIONES Y ACTOS INSEGUROS O RIESGOS **F**echa: _____

Proyecto: _____

Ubicación: _____

Inspección de Condiciones y Actos Inseguros detectados y corregidos durante las actividades del proyecto.

Actos Inseguros	Corregidos	Fecha

Condiciones Inseguras	Corregidas	Fecha

Observaciones:

_____
_____
_____
_____

_____ _____

INSPECTOR SHA Sup. Constructora Ingypro 98

Anexo 9:

AUDITORIA DE PERMISO DE TRABAJO.

Fecha	N. de permiso	V	F	Trabajo a Realizar	Receptor y/o Emisor	Supervisor Ejecutor	N. Desviación Ver leyenda.

Numero de Desviaciones	
1. No se especifica el tipo de permiso.	15. No se registraron las pruebas de explosimetría, oximetría, toximetría
2. No esta descrito la persona y la organización responsable del trabajo.	16. El equipo contra incendios no esta especificado.
3. No esta descrito el equipo /área a intervenir.	17. El equipo contra incendio no es el adecuado.
4. No se especifica el tipo de trabajo a realizar.	18. El emisor no es el adecuado.
5. No esta descrito la empresa que esta haciendo el trabajo.	19. El Receptor no esta certificado.
6. No señala la fecha y hora de inicio y culminación de la obra.	20. La certificación del emisor y el receptor no están vigentes.
7. No señala la fecha y hora de validez del permiso.	21. No están descritos los equipos de protección personal.
8. No se especifica el tipo de riesgo.	22. El permiso no tiene todas las firmas correspondientes.
9. El ARETE no esta elaborado.	23. El ARETE no tiene todas las firmas correspondientes.
10. El ARETE no esta cerrado.	24. El permiso no esta vigente.
11. En el arete, no coinciden el riesgo con la acción preventiva.	25. El permiso no fue renovado y están trabajando..
12. El ARETE, no se relaciona con el permiso.	26. No se ha cerrado el permiso
13. Falta la firma de los empleados y del emisor y receptor.	27. Los riesgos no coinciden con la actividad a realizar.
14. No se solicitaron permisos adicionales (excavación, Izamiento de Carga, Trabajos de Electricidad)	28. Otros.
Observaciones:	

Anexo 10:

REPORTE DE ESTADISTICAS DE ACCIDENTES O INCIDENTES.

Proyecto: _____Fecha: _____

Ubicación: _____

<table>
<tr><td colspan="2">GERENCIA CONTRATANTE</td><td>ESTADO</td><td colspan="2">LOCALIDAD/AREA</td><td colspan="2">MES Y AÑO</td></tr>
<tr><td>HORAS HOMBRE</td><td>ACCIDENTES CON INCAPACIDAD (x)</td><td>ACCIDENTES CON TRABAJO ADECUADO (x)</td><td>TOTAL ACCIDENTES (x)</td><td>DIAS PERDIDOS O CARGADOS</td><td colspan="2">INDICES
FRECUENCIA | SEVERIDAD</td></tr>
<tr><td colspan="2">HORAS HOMBRE ACUMULADAS</td><td colspan="5">OTROS ACCIDENTES SIN LESIONES PERSONALES</td></tr>
<tr><td colspan="7">ACTIVIDADES ORIENTADAS HACIA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="7">FRECUENCIA NETA= Nº DE ACCIDENTES CON INCAPACIDAD X1,000,000 / Nº DE HORAS/HOMBRE TRABAJADAS
SEVERIDAD= Nº DE DIAS PERDIDOS X 1,000,000 / Nº DE HORAS/HOMBRE TRABAJADAS
FRECUENCIA BRUTA= Nº TOTAL DE ACCIDENTES * 1,000,000 / Nº DE HORAS/HMBRE TRABAJADAS
POR LA EMPRESA CONTRATISTA
(x) SEGÚN NORMA COVENIN 474-74
OBSERVACIONES DE LA GERENCIA CONTRATANTE
PROTECCIÓN INTEGRAL</td></tr>
</table>

Cliente: _____

Observaciones:

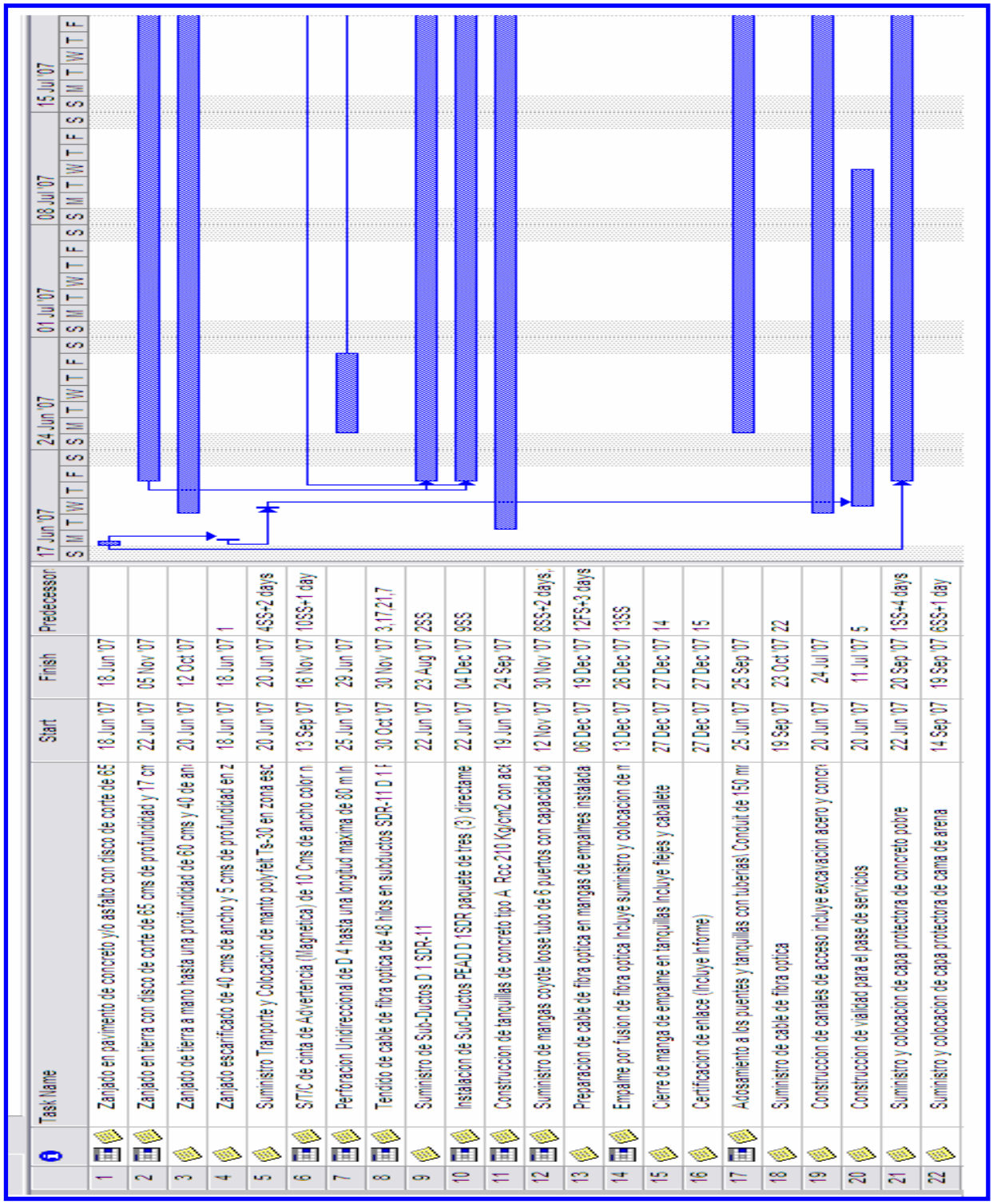
_____

_____

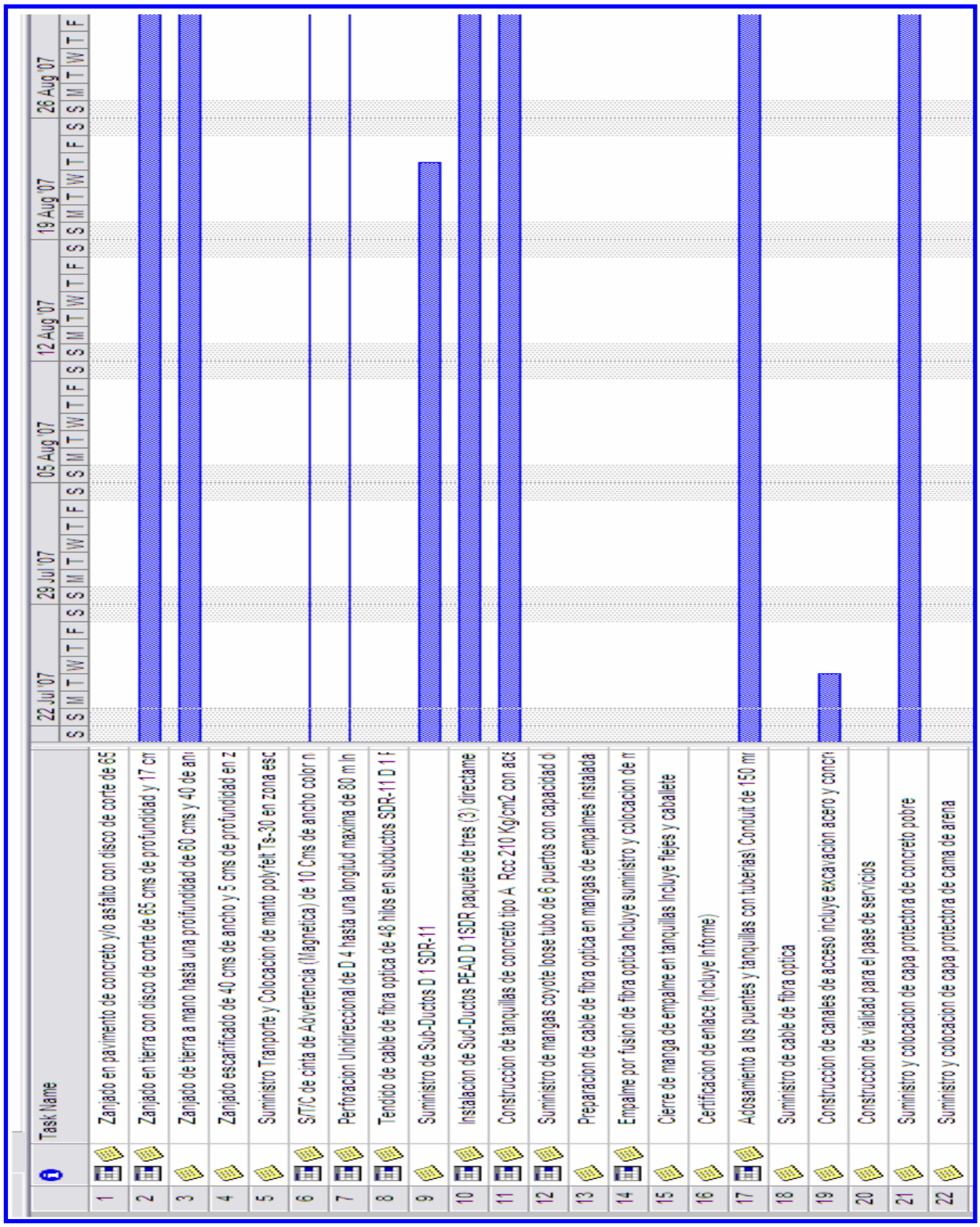
_____ _____

INSPECTOR SHA Sup. Constructora INGYPRO 98

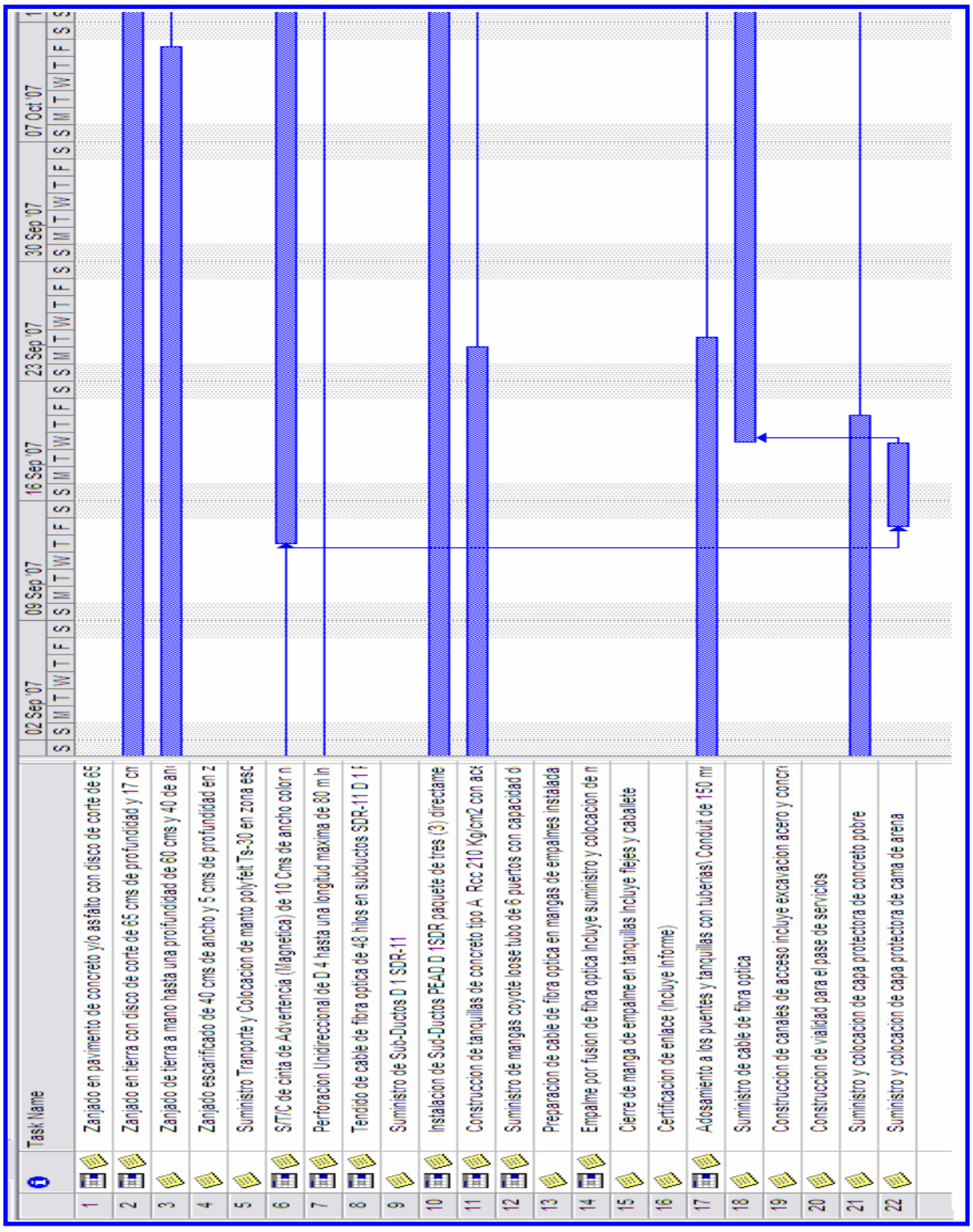
Anexo 11: Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.



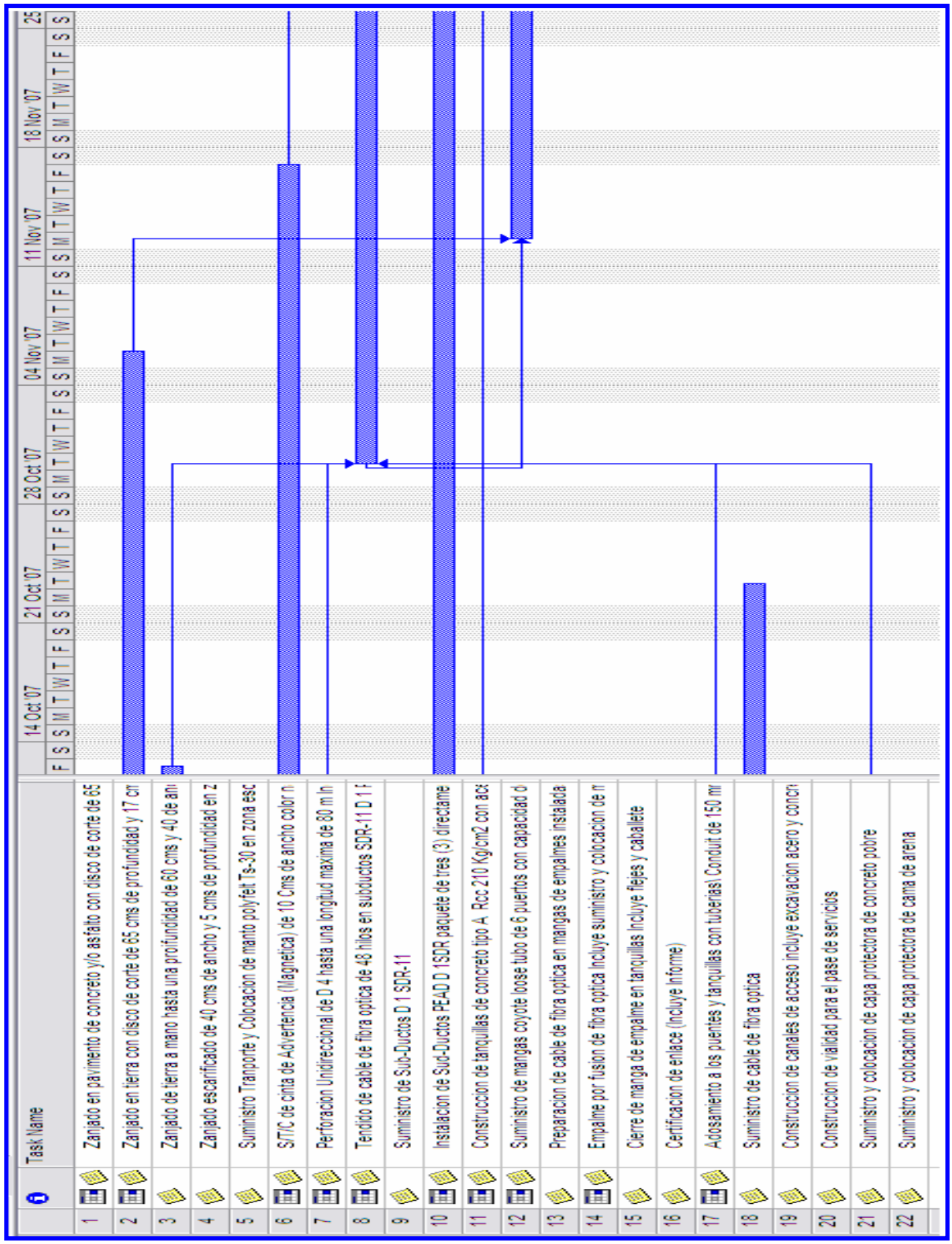
Anexo 11: Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.



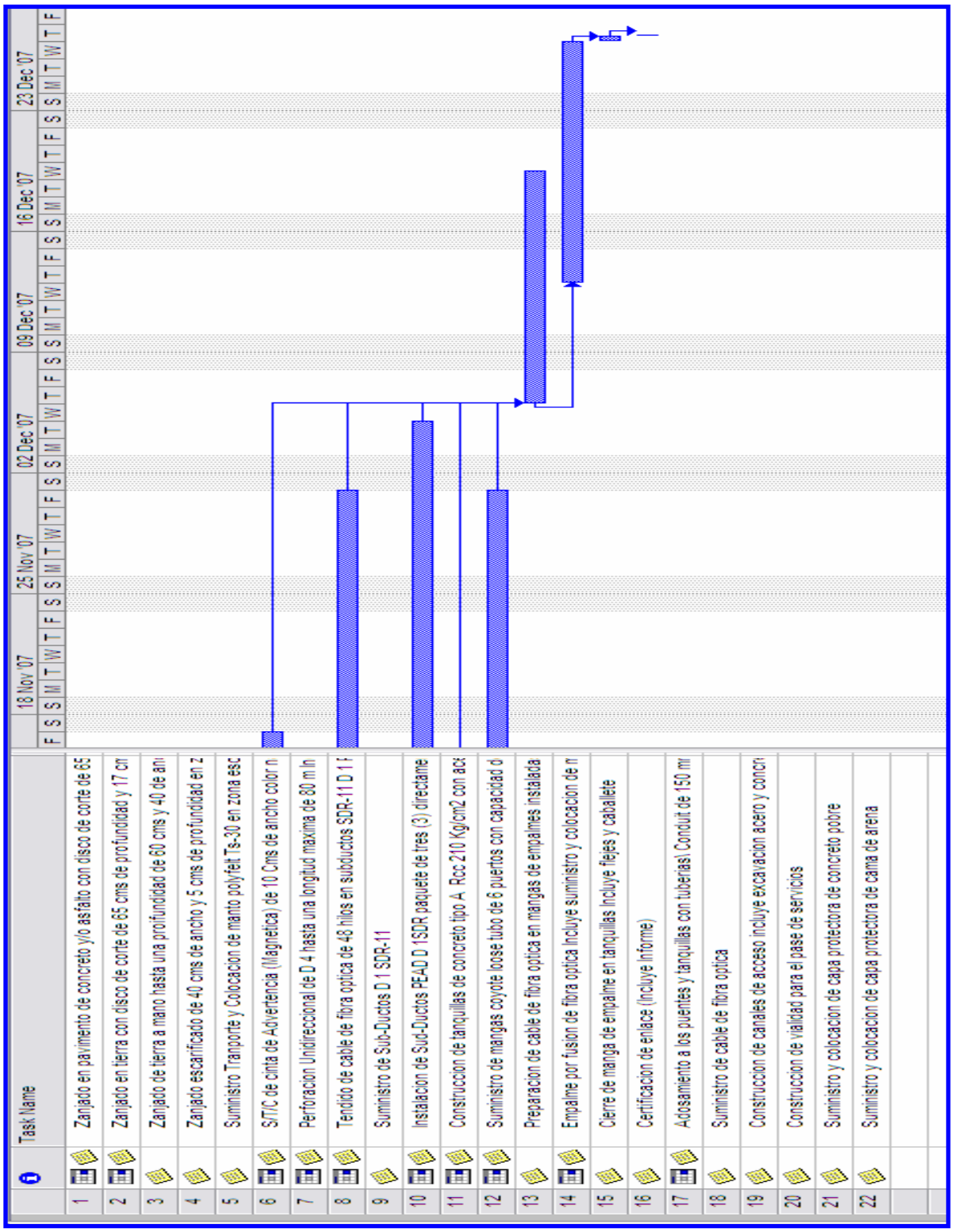
Anexo 11: Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.



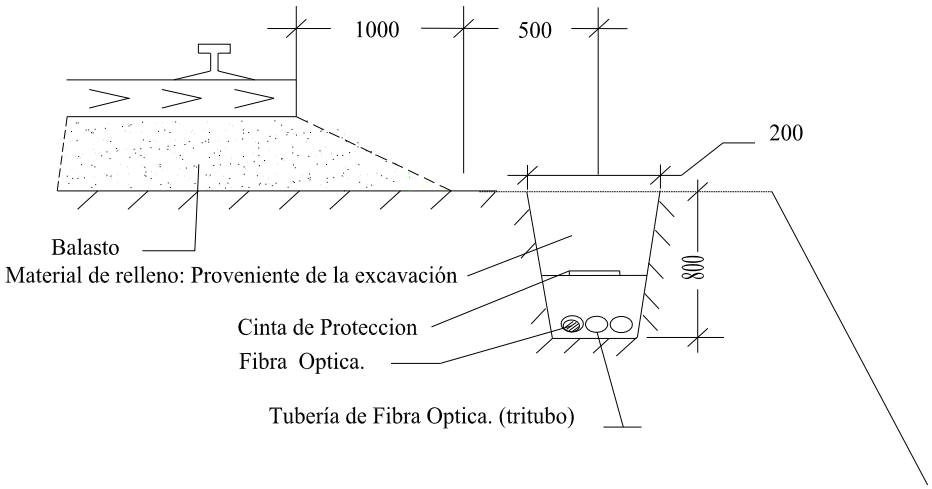
Anexo 11: Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.



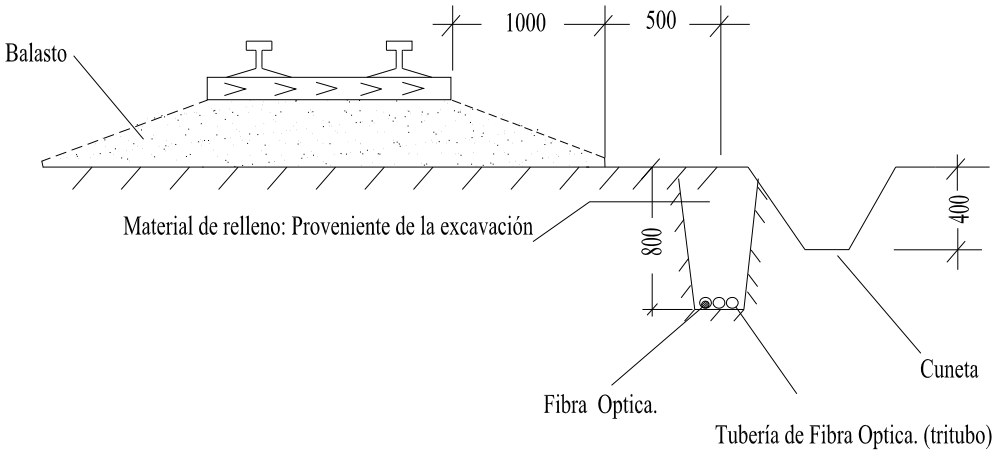
Anexo 11: Diagrama de Gantt. Cronograma del proyecto.



Anexo 12: Especificaciones del proyecto, dadas por el cliente.



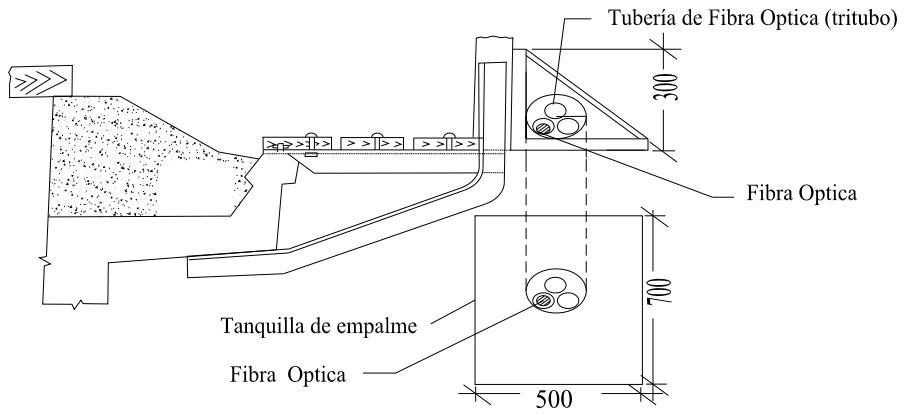
Ubicación de la Fibra Optica paralela al riel utilizando zanjado mecánico
Escala: S/C



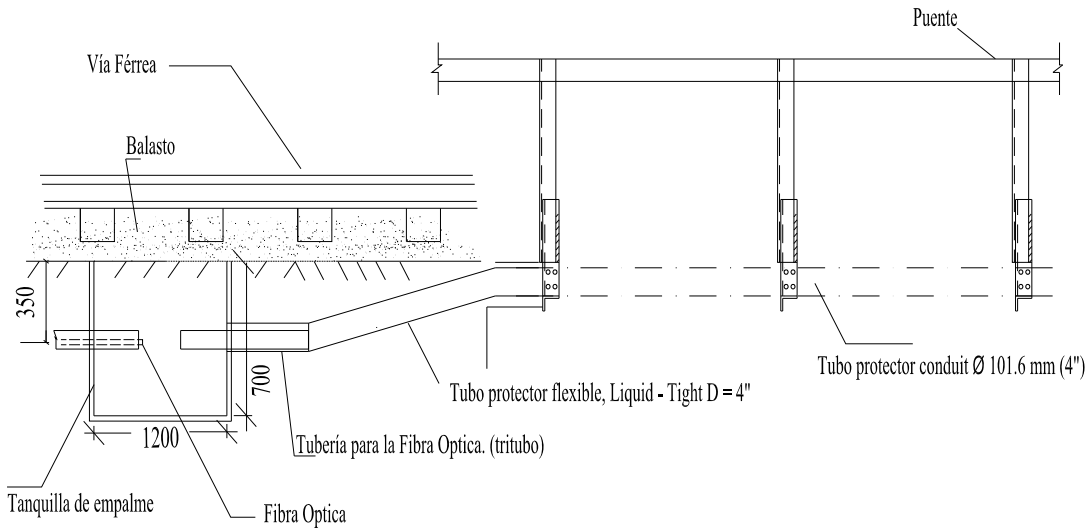
Nota: La distancia entre el balasto y la cuneta varian entre 1,5 y 2,5 m. Para el caso en que la distancia sea menor a 1,5 m se utiliza excavación a mano y para los casos mayores o iguales a 1,5 m se utiliza zanjado mecánico. Colocar protección de concreto cuando la profundidad del cable de fibra óptica sea menor o igual a 0,4 m (400 mm)

Excavación en la instalación del Sub-ducto para el cable de fibra óptica , cerca de la cuneta
Escala: S/C

Anexo 12: Especificaciones del proyecto, dadas por el cliente.



Instalacion de tuberia conduit adosada en puentes
Escala: S/C



Instalacion de tuberia Conduit entre tanquillas y puentes
Escala: S/C.

Anexo 13: Cuadro de cierre de obra.

CUADRO DE CIERRE DE OBRAS

OBRA:

Nº.	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND.	PRESUPUESTO ORIGINAL			AUMENTOS		DISMINUCIÓNES		RECONSIDERACION PRECIOS			OBRAS EXTRAS			PRESUPUESTO MODIFICADO	
				CANTIDAD	P.U.	PRECIO TOTAL	CANTIDAD	TOTAL Bs.	CANTIDAD	TOTAL Bs.	CANTIDAD	RECONSIDERACION	TOTAL Bs.	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs.	CANTIDAD	TOTAL Bs.
			TOTAL ESTA PAGINA....			0.00		0.00		0.00						0.00		0.00
			SUB-TOTAL.............			0.00		0.00		0.00						0.00		0.00
																0.00		

Contratista

NOMBRE:
C.I. Nº:
FECHA:

Ing. Residente

NOMBRE:
C.I. Nº:
C.I.V. Nº: FECHA:

Por "Inspección"

C.I. Nº:
C.I.V. Nº: FECHA:

Ing. Coordinador Inspección

C.I. Nº:
C.I.V. Nº: FECHA:

C.I. Nº:
C.I.V. Nº: FECHA:

Anexo 14: Presupuesto.

PRESUPUESTO DE REFERENCIA

Obra: PROYECTO FIBRA OPTICA TRAMO YARITAGUA - ACARIGUA
Contrato N°: S/N
Cliente: IAFE.
Contratista: Constructora Ingypro 98 C.A.

PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL (Bs)
1	ZANJADA DE PAVIMENTOS DE CONCRETO Y/O ASFALTO CON DISCO DE CORTE, DE 65 CMS DE PROUNDIDAD Y 17CMS DE ANCHO, INCLUYE REPLANTEO, APERTURA DE ZANJA Y RELLENO USANDO CONCRETO 210Kg/Cm2, APILAMIENTO, CARGA Y BOTE DE ESCOMBROS	ML	60.00	88,283.05	5,296,983.02
2	ZANJADO DE TIERRA CON DISCO DE CORTE 65 CMS. DE PROFUNDIDAD Y 17 CMS. DE ANCHO, INCLUYE REPLANTEO APERTURA DE ZANJA, Y RELLENO USANDO TIERRA PROVENIENTE DE LA EXCAVACION, APILAMIENTO, CARGA Y BOTE DE ESCOMBROS. (Se Estima Detección Magnética previa al Zanjado en todo el tendido)	ML	120,000.00	24,435.79	2,932,294,688.84
3	ZANJADO DE TIERRA A MANO, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 60 CMS. Y 40 DE ANCHO, INCLUYE REPLANTEO, APERTURA DE ZANJA Y RELLENO USANDO MATERIAL PROVENIENTES DE LA EXCAVACION APILAMIENTO, CARGA Y BOTE DE ESCOMBROS, POSTERIOR A LA COLOCACIÓN DE LOS SUBDUCTOS.	M	12,400.00	34,336.26	425,769,679.05
4	ZANJADO ESCARIFICADOR DE 40CMS. DE ANCHO Y 5 CMS DE PROFUNDIDAD EN ZANJAS RELLENAS DE CONCRETO RCC=210 Kg/cm2, INCLUYE FRESADO, ASFALTADO CON MEZCLA ASFALTICA MOP TIPO II, APILAMIENTO, CARGA Y BOTE DE ESCOMBROS.	ML	60.00	23,005.74	1,380,344.49
5	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE MANTO POLYFELT TS-30 EN ZONA ESCARIFICADA, ANCHO 40CMS. INCLUYE APLICACION DE EMULSION CATIONICA.	ML	60.00	58,772.05	3,526,323.21
6	S/T/C DE CINTA DE ADVERTENCIA (MAGNETICA) DE 10 CMS. DE ANCHO, COLOR NARANJA.	ML	136,000.00	4,115.49	559,706,331.95
7	PERFORACION UNIDIRECCIONAL D 4" HASTA UNA LONGITUD MAXIMA DE 80 Mts. INCLUYE INSTALACION DE SEIS (6) SUBDUCTOS PEAD D 1". SDR-11	Und	190.00	541,029.51	102,795,606.49
8	TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA DE 48 HILOS EN SUBDUCTOS SDR-11 D 1", PLANTA EXTERNA, UTILIZANDO EL METODO DEL SOPLADO. INCLUYE PRELUBRICADO DEL SUBDUCTO, Y COLOCACION DE ETIQUETAS DE IDENTIFICACION.	ML	143,328.00	4,753.94	681,373,167.85
9	SUMINISTRO DE SUBDUCTOS D 1", SDR-11	ML	420,000.00	4,994.96	2,097,883,200.00
10	INSTALACION DE SUBDUCTOS PEAD D 1", SDR-11. PAQUETE DE SEIS (6) DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN ZANJA. INCLUYE EMPALMES CON ACOPLADORES ROSCADOS DE ALUMINIO.	ML	420,000.00	876.94	368,313,637.08
11	CONSTRUCCION DE TANQUILLAS DE CONCRETO TIPO A (1,20 x 0,5x0,70 MTS.) Rcc 210 Kg/CM2, CON ACERO DE REFUERZO, MARCO Y TAPA DE HIERRO FUNDIDO. INCLUYE TORNILLOS DE SEGURIDAD.	Und	114.00	1,549,294.19	176,619,537.56
12	SUMINISTRO DE MANGA DE COYOTE LOOSE TUBO DE 6 PUERTOS CON CAPACIDAD DE 144 EMPALMES	UND	114.00	3,614,813.41	412,088,728.58

13	PREPARACION DE CABLE DE FIBRA OPTICA EN MANGAS DE EMPALMES INSTALADAS EN TANQUILLAS (PUERTAS DE CABLES).	UND	114.00	361,613.07	41,223,889.56
14	EMPALMES POR FUSION DE FIBRA OPTICA. INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANGUITAS PROTECTORAS DE EMPALME, LIMPIEZA Y CORTE DE FIBRA.	UND	5,472.00	99,104.90	542,302,024.13
15	CIERRE DE MANGAS DE EMPALME EN TANQUILLAS, INCLUYE FLEJES Y CABALLETE.	UND	114.00	232,646.70	26,521,723.80
16	CERTIFICACION DE ENLACE (INCLUYE INFORME)	HILOS	480.00	1,111.44	533,491.47
17	ADOSAMIENTO A LOS PUENTES Y TANQUILLAS CON TUBERIA CONDUIT DE 150 mm, INCLUYE EL TUBO Y LOS ANCLAJES	ML	3,980.00	180,909.13	720,018,319.22
18	SUMINISTRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA	ML	143,328.00	28,230.71	4,046,251,452.02
19	CONSTRUCCION DE CANALES DE ACCESO, INCLUYE EXCAVACION Y CANALES DE CONCRETO 150x130x35 mm	ML	1,000.00	85,671.13	85,671,134.68
20	CONSTRUCCION DE VIALIDAD PARA EL PASE DE SERVICIOS	ML	15,000.00	8,794.25	131,913,755.27
21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA PROTECTORA DE CONCRETO POBRE RCC=100 Kg/cm2.	ML	132,000.00	11,256.54	1,485,862,712.06
22	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAMA DE ARENILLA, 5 cm POR DEBAJO DEL TRITUBO Y 7 cm POR ENCIMA DEL TRITUBO	M^3	2,680.00	64,319.95	172,377,452.68
				Total	**15,019,724,183.01**

Total	**15,019,724,183.01**

Anexo 15: Diario de obra en Proyecto.

CONSTRUCTORA
INGYPRO 98 C.A.

Proyecto: **Ubicación**: **Empresa ejecutora:**

DIARIO DE OBRA.

Cliente:	**Lugar y Fecha:**	**Fecha de inicio:**

Actividades	**Hora de inicio:**	**Hora de culminación:**
Descripción:		

Personal		**Equipos**		**Vehículos**	
Clasificación	Cant.	Clasificación	Cant.	Clasificación	Cant.

Observaciones:

Ing. Residente		**Inspección**

Anexo 16: Plan de Auditorias.

Nombre de la empresa: _____
Dirección de la empresa: _____
_____
Objeto de la Auditoría: _____
_____
Alcance: _____
Auditoría: N.- _____ Fecha: _____
Grupo de Auditores: _____

Documento de Referencia: _____
Sistema de Gestión: _____ COVENIN ISO: _____
Idioma en que se desarrollará la auditoría: _____
Representante de la Empresa: _____

Guías de la Auditoría: _____
Entrega del Informe a: _____ Cargo: _____
Distribución de copias del mismo por parte de la empresa, 1.- Alta Gerencia:
_____

Fecha estimada por la edición del informe: _____
Requisitos de confiabilidad: _____
Nombre y firma del auditor líder: _____

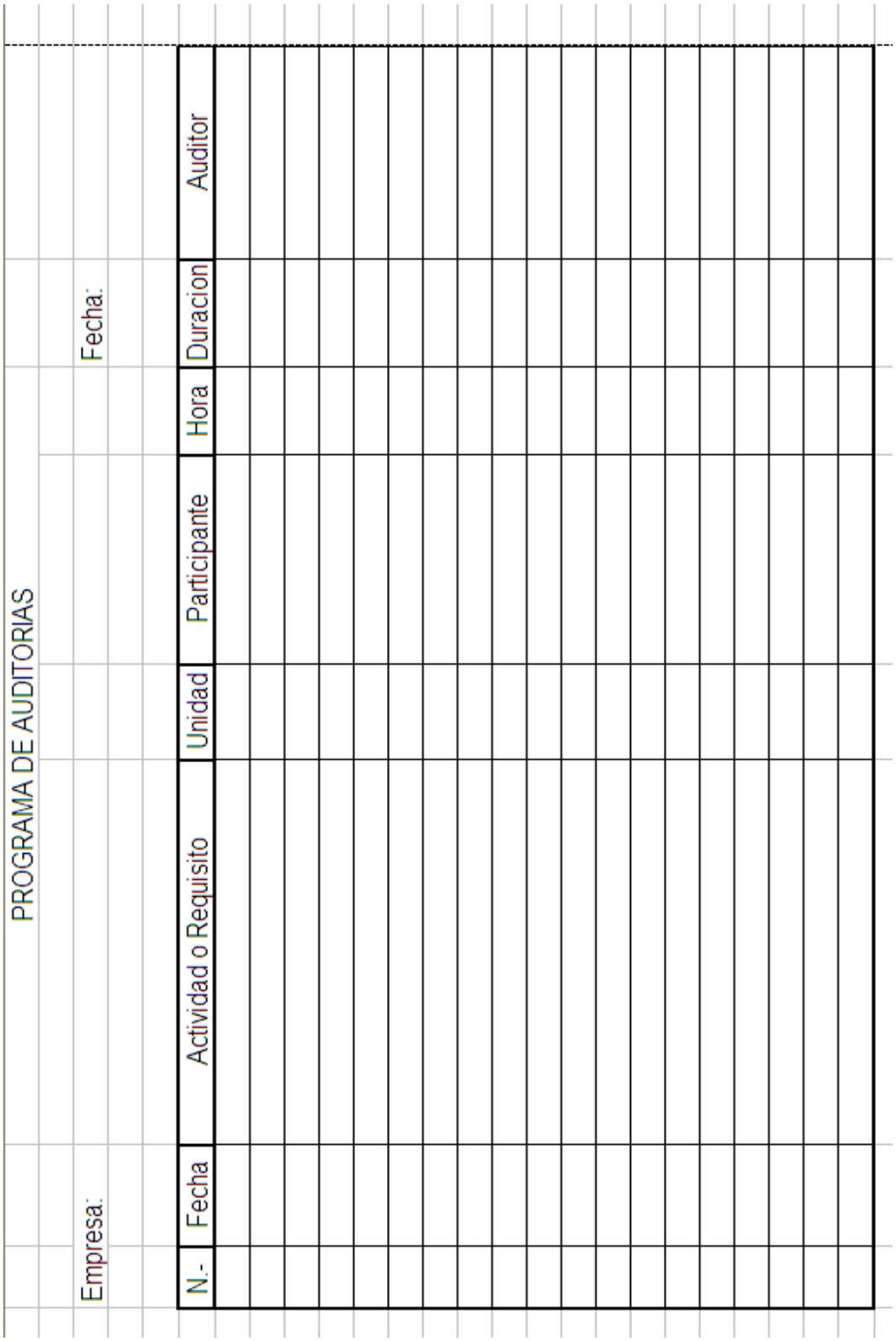
Nombre y firma por la empresa como aceptación plan de Auditoría: _____
_____
Anexo: Programa de la auditoria de la empresa: _____Sucursales o afines: ____
N.- Total de sucursales: _____ N.- de centros: _____ N.- Sucursales o Centros a muestrear: _____

Observaciones: _____
_____
_____
_____

Elaborado por: _____

Firma: _____ Fecha: _____

Anexo 17: Formato de programas de auditorias.



Anexo 18: Formato de Informe de Auditorias. Portada.

PORTADA

Empresa: _____
Tipo de Auditoría: _____
Criterios de Auditoría: _____

Área Auditada	Fecha y Duración de la Auditoría

	N.- de Páginas
1.- Página de portada	
2.- Perfil de Sistemas de Calidad	
3.- Hoja de No conformidad (Colocar en orden al número atribuido)	
4.- Hoja de Observaciones (Colocar en orden al numero atribuido)	
5.- Reunión de Clausura.	
6.- Personas entrevistadas y áreas visitadas	
7.- Documentos revisados	
8.- Comentarios de Auditor responsable	
Total:	

Autorizaciones de Comunicación del Informe de Auditoría: _____
_____
_____

Nombre y firma de las personas que componen el equipo de Auditoría: _____
_____
_____

Fecha y firma del Responsable por la empresa de la Auditoría: _____
_____

Auditor Responsable: _____

Auditor: _____

Auditor: _____

Anexo 19: Informe de Auditoria.

INFORME DE AUDITORIA
PERFIL DEL SISTEMA DE CALIDAD Pag:

FECHA:

Ref	ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	EX	NA	N.- NC	N.- O
4	**Sistema de Gestión de Calidad**				
4.1	Requisitos Generales				
4.2	Requisitos de la documentación				
5	**Responsabilidades de la Dirección**				
5.1	Compromiso de la dirección				
5.2	Enfoque del cliente				
5.3	Política de calidad				
5.4	Planificación				
5.5	Responsabilidad, auditoria y comunicación				
5.6	Revisión por la dirección				
6	**Gestión de los Recursos**				
6.1	Provisiones de recursos				
6.2	Recurso humanos				
6.3	Infraestructura				
6.4	Ambiente de trabajo				
7	**Realización de Producto**				
7.1	Planificación de la realización del producto				
7.2	Procesos relacionados con el cliente				
7.3	Diseño y Desarrollo				
7.4	Compras				
7.5	Producción y prestación de servicio				
7.6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición				
8	**Medición, Análisis y Mejora**				
8.1	Generalidades				
8.2	Seguimiento y medición				
8.3	Control de producto no conforme				
8.4	Análisis de datos				
8.5	Mejora				
	Registro de quejas y reclamos				
	Total				

Nombre del Auditor Responsable:	Fecha:	Firma:
EX: Examinado / NA: No aplica / N. NC: Numero de no conformidad / N. O: Numero de Observaciones		

Anexo 20: Planificación de la Calidad

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de la Calidad

Planificación de la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿La definición del alcance de proyecto fue clara y contenía, implícita o explícitamente, los que los clientes esperaban del desarrollo del proyecto?		**50**			
2.- ¿Se elaboró un plan maestro de ejecución contemplando todos los entregables derivados del alcance del proyecto?	**100**				
3.- En caso que fuese necesario, ¿Se elaboraron los planes de ejecución de los entregables del proyecto?		**50**			
4.- ¿Se contemplaron elementos de verificación, aceptación y aprobación de los planes (maestro y de entregables) y de entregables por parte de los clientes y/o usuarios de los mismos?			**25**	**0**	
5.- ¿Existen normas de procedimientos, reglas o guías específicas a seguir, emanadas por la institución o un tercero, en relación al manejo de la calidad?	**100**				
6.- En caso de existir, ¿Fueron aplicadas al desarrollo del plan del proyecto?	**100**				
7.- En caso de existir, ¿Fueron incorporadas a la planificación derivada para la elaboración de los entregables del proyecto?		**50**			
8.- ¿Se posee un registro estructurado de lecciones aprendidas e históricos relacionados con la calidad?	**100**				
9.- ¿Se hizo uso de los mismos en el desarrollo del plan maestro y los sub-planes de los entregables del proyecto?		**50**			
Total Obtenido, entrada	**400**	**200**	**25**	**0**	**625**
Porcentajes entrada en la planificación de la calidad (%)					**69,44444**
Herramientas y Técnicas					
10.- En la definición de la planificación de la calidad, ¿Fueron aplicadas técnicas como la lluvia de ideas, diagramas de flujo, matrices o listados de priorización?	**100**				
Total Obtenido, herramientas y técnicas	**100**				**100**

Porcentajes, herramientas y técnicas, en la planificación de la calidad (%)					**100**
Salidas					
11.- ¿Existe un plan formal de Gestión de la Calidad?	**100**				
12.- En caso de existir, ¿Tiene el mismo indicadores de control de sus seguimiento?		**50**			
13.- En caso de no existir, ¿Se incorporaron elementos para la Gestión de la Calidad (aprobación de sub-productos por parte de los clientes y/o usuarios) en el plan maestro de ejecución o en alguno de los planes de los entregables?				**0**	
14.- ¿Poseen elementos de medición o algún tipo de métricas o factor de verificación de cumplimiento de los elementos de Control de Calidad?		**50**			
15.- ¿Se poseen actualizaciones del plan maestro de ejecución?		**50**			
16.- ¿Se poseen actualizaciones de los planes de ejecución de los entregables?		**50**			
Total Obtenido, salidas.	**100**	**200**	**0**	**0**	**300**
Porcentajes salidas en la planificación de la calidad (%)					**50**
Total Obtenido					**1025**

Total Posible	**Total Obtenido**	**%**
	1025	**64,0625**

Anexo 21: Aseguramiento de la Calidad

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de la Calidad

Aseguramiento de la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- De poseer un plan de Gestión de la Calidad ¿Se han seguido los criterios y lineamientos establecidos en el mismo?	**100**				
2.- ¿Se ha dado seguimiento a los elementos de medición, métrica o factor de verificación de cumplimiento de los elementos de Control de la Calidad existentes?	**100**				
3.- ¿Se han mejorado los procesos para el desarrollo de las actividades del plan maestro?		**50**			
4.- ¿Se han mejorado los procesos para el desarrollo de las actividades de los planes de los entregables?		**50**			
5.- ¿Se ha realizado seguimiento al estatus de los entregables, realizado acciones correctivas, elaborado informe de avances y por entregables?		**50**			
6.- ¿Se han procesado y dado respuesta a las solicitudes de cambios emanadas por los clientes, sponsors, usuarios y demás stakeholders del proyecto?				**0**	
7.- En caso de haber, ¿Se ha realizado el registro documentado de los cambios implementados?		**50**			
Total Obtenido	**200**	**200**	**0**	**0**	**400**
Porcentaje de entrada, aseguramiento de la calidad (%)					**57,14286**
Herramientas y Técnicas					
8.- ¿Se han utilizado las técnicas aplicadas en la Planificación de la Calidad para el seguimiento de la misma?		**50**			
9.- ¿Se han realizado auditorias al desarrollo de las actividades del proyecto a fines de verificar si cumplen con los requisitos de políticas, normas y procedimientos establecidos por la organización o el grupo del proyecto?	**100**				
10.- ¿Se ha realizado un análisis de los procesos seguidos y a seguir, a fines de identificar debilidades para definir las mejoras a ser aplicadas?		**50**			
11.- ¿Se ha utilizado algún tipo de herramienta o técnica para el Control de la Calidad?	**100**				
Total Obtenido	**200**	**100**			**300**

Porcentaje de herramientas y técnicas, aseguramiento de la calidad (%)					**75**
Salidas					
12.- ¿Se han incorporado las recomendaciones emanadas de los análisis de procesos realizados?	**100**				
13.- ¿Se han actualizado las normas de calidad establecidas por la organización, para incrementar la efectividad y eficiencia de las políticas, normas y procedimientos establecidos?		**50**			
14.- ¿Se han incorporado los cambios solicitados de manera estructurada y documentada?			**25**		
15.- En caso de no haberse incorporado ¿Se ha dado respuesta al emanante de la solicitud del porque?			**25**		
16.- ¿Se han retroalimentado y realizado ajustes al plan maestro de ejecución del proyecto con la información emanada de los puntos anteriores?		**50**			
17.- ¿Se han retroalimentado y realizado ajustes al plan de ejecución de los entregables del proyecto con la información emanada de los puntos anteriores?		**50**			
Total Obtenido	**100**	**150**	**50**		**300**
Porcentaje de salidas, aseguramiento de la calidad (%)					**50**
Total Obtenido	**500**	**450**	**50**	**0**	**1000**

Total Posible	**Total Obtenido**	**%**
	1000	**58,82353**

Anexo 22: Control de la Calidad.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de la Calidad

Control de la Calidad

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- De poseer un plan de Gestión de la Calidad ¿Se ha utilizado el mismo como elemento de control?	**100**				
2.- ¿Se poseen y utilizan indicadores para el Control de la Calidad de los procesos y/o productos del proyecto?	**100**				
3.- ¿Existen listas de verificación de resultados esperados, en relación a los procesos y/o productos del proyecto?	**100**				
4.- ¿Se posee algún otro mecanismo que permita la verificación y control del cumplimiento de los requerimientos de calidad de los procesos y/o productos del proyecto?		**50**			
5.- En caso de que existan, ¿Se aplican las normas de calidad que vengan al caso en el desarrollo de los procesos y/o productos del proyecto?		**50**			
6.- ¿Se elaboran y remiten a los interesados, informes que contemplen los avances y rendimientos del trabajo realizado, conclusiones sobre el estatus de los productos del proyecto y detalle de las acciones correctivas aplicadas?		**50**			
Total Obtenido	**300**	**150**	**0**	**0**	**450**
Porcentaje de entradas, control de Calidad (%)					**75**
Herramientas Técnicas:					
7.- ¿Se han utilizado alguna de las siete técnicas para el Control de la Calidad establecidas en el PMBOK?; a saber: diagrama causa-efecto, de control, de flujo, de pareto, de comportamiento, de dispersión e histogramas?			**25**		
8.- ¿El muestreo estadístico ha sido una técnica utilizada para verificar el Control de la Calidad de los procesos y entregables del proceso?		**50**			
9.- En cuanto a los sistemas informáticos identificados como entregables del proyecto, ¿Se han realizado las pruebas piloto y levantadas sistemáticamente las observaciones emanadas por parte de los usuarios que elevaron los requerimientos del sistema?			**25**		
10.- Con respecto a los demás entregables, ¿Se tiene una lista de revisión, registro de observaciones emanadas por las partes interesadas?	**100**				
Total Obtenido	**100**	**50**	**50**	**0**	**200**

Porcentaje de Herramientas y Técnicas, control de Calidad (%)					**50**
Salidas					
11.- ¿Existen indicadores cuantitativos que muestren si el proyecto se encuentra dentro de los parámetros de calidad provenientes de las Planificación de la Calidad?			**25**		
12.- ¿Se ha actualizado el registro de los objetivos de la calidad?		**50**			
13.- ¿Existen mecanismos o procesos establecidos y difundido a los interesados y directamente involucrados, para la realización de solicitudes de cambio e incorporación de los mismos en caso de ser procedentes?			**25**		
14.- ¿Las observaciones y sugerencias realizadas por los usuarios a los sistemas informáticos han sido incorporadas al producto final y aprobadas por los mismos con la documentación correspondiente?			**25**		
15.- En cuanto a los demás entregables, ¿Fueron incorporadas las observaciones realizadas y aceptado el producto final por las partes interesadas?			**25**		
16.- ¿Se han previsto y tomado acciones preventivas para garantizar la calidad de los entregables aún no culminados, sobre la base de las observaciones y acciones correctivas implementadas en los entregables ya culminados?			**25**		
Total Obtenido	**0**	**50**	**125**	**0**	**175**
Porcentaje de Salidas, control de Calidad (%)					**29,16667**
Total Obtenido	**400**	**250**	**175**	**0**	**825**

Total Posible	**Total Obtenido**	**%**
	825	**51,5625**

Anexo 23: Planificación de los Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Planificación de los Riesgos

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿Se cuenta con un WBS que detalle las Actividades del proyecto en su conjunto?	**100**				
2.- ¿Se utilizó el documento de definición del alcance y el WBS para la elaboración de un plan de Riesgos?			**25**		
3.- ¿Se elaboró un plan maestro de ejecución y planes de ejecución de los entregables derivados del alcance del proyecto?		**50**			
4.- ¿La organización tiene normas, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos en la gerencia de proyectos o en alguna otra actividad que realice?		**50**			
5.- ¿El grupo de proyecto tiene una actitud positiva, de tolerancia y búsqueda de soluciones ante los riesgos?		**50**			
6.- El personal de las demás áreas de la organización, directamente involucrado en la implementación del proyecto (fase de ejecución) tiene una actitud positiva, tolerante y de respuestas rápida a los riesgos?		**50**			
7.- ¿Los clientes o Sponsors tienen alguna visión de manejo de riesgos de enfoque positivo, tolerante y de rápidas respuestas?				**0**	
Total Obtenido	**100**	**200**	**25**	**0**	**325**
Total porcentaje de entrada, planificación de los riesgos (%)					**46,42857**
Herramientas y Técnicas					
8.- ¿Se realizó algún tipo de reunión para analizar los posibles riesgos del proyecto y crear un Plan de Gestión de los mismos?		**50**			
9.- De haberse realizado alguna reunión, ¿Estas involucraron a los clientes o sponsors (o representantes de los mismos), al grupo del proyecto y personal funcional encargado de la ejecución de sus actividades?		**50**			
Total Obtenido		**100**			**100**
Total porcentaje de herramientas y técnicas, planificación de los riesgos (%)					**50**

Salidas					
10.- ¿Existe un plan formal de Gestión de los Riesgos?		**50**			
11.- En caso de existir, ¿Contiene el método, herramientas, fuentes de información, roles y responsabilidades, frecuencias para medición de los riesgos, y se identificaron los tipos de riesgos posibles en el proyecto?		**50**			
12.- En caso de no existir, ¿Se incorporaron elementos para la Gestión de los Riesgos (planes de contingencia) en el plan maestro de ejecución o en alguno de los planes de los entregables?		**50**			
13.- ¿Se elaboró una matriz de priorización e impacto de los posibles riesgos del proyecto?		**50**			
14.- ¿Se posee algún instrumento o elemento de medición o verificación de probabilidad de ocurrencia de riesgos? Ej. Tiempos de aprobación adecuados, seguimiento al cronograma de trabajo y medición de posibles desviaciones e impacto que las mismas puedan causar.		**50**			
15.- ¿Existe algún formato o documento predefinido para el registro de los posibles riesgos, que explique como se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados que se obtengan?		**50**			
Total Obtenido	**0**	**300**	**0**	**0**	**300**
Total porcentaje de salida, planificación de los riesgos (%)					**50**
Total Obtenido					**725**

Total Posible	**Total Obtenido**	**%**
	725	**48,33333**

Anexo 24: Identificación de los Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Identificación de los Riesgos

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Existe un registro formal de lecciones aprendidas de proyectos anteriores, en el área de Gestión de los Riesgos?			**25**		
2.- De existir algún tipo de registro histórico, ¿Fueron considerados los mismos en el proceso de identificación de los posibles riesgos del proyecto actual?			**25**		
3.- ¿Se tomaron en consideración el documento del alcance del proyecto y el plan maestro del mismo en la identificación de los posibles riesgos del proyecto?		**50**			
4.- De existir en la organización normas, procedimientos, reglas o guías para el manejo de riesgos ¿Se tomaron en consideración los mismos en la realización del análisis cualitativo de los riesgos?		**50**			
5.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para la identificación de los riesgos del proyecto?			**25**		
Total Obtenido	**0**	**100**	**75**		**175**
Total porcentaje de entrada, identificación de riesgos (%)					**35**
Herramientas y Técnicas					
6.- ¿Se realizó una revisión y análisis detallado de los documentos del proyecto, a fin de verificar la consistencia entre los mismos?		**50**			
7.- De haberse realizado dicho análisis ¿Cuál es el grado de consistencia de los documentos?		**50**			
8.- ¿Se aplicó alguna de las técnicas especificadas en el PMBOK para la recopilación de información en cuanto a los posibles riesgos del proyecto?		**50**			
9.- En el proceso de definición del alcance y elaboración del Plan Maestro, ¿Se consideraron como hechos elementos que se asumió iban a darse; es decir, se basó tal elaboración en un conjunto de hipótesis, asunciones o posibles escenarios?		**50**			
Total Obtenido	**0**	**200**			**200**
Total porcentaje herramientas y técnicas, identificación de riesgos (%)					**50**

Salidas					
10.- ¿Se posee una lista de riesgos identificados con sus elementos causales?		**50**			
11.- ¿Se listaron las posibles respuestas que debían darse ante los riesgos identificados?		**50**			
Total Obtenido	**0**	**100**			**100**
Total porcentaje salidas, identificación de los riesgos (%)					**50**
Total Obtenido	**0**	**400**	**75**	**0**	**475**

Total Posible	**Total Obtenido**	**%**
	475	**43,18182**

Anexo 25: Análisis Cualitativo de los Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Análisis Cualitativo

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿Se tomaron en consideración los documentos del alcance y el plan maestro del proyecto para realizar el análisis cualitativo de los riesgos?		**50**			
2.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para el análisis cualitativo de los riegos del proyecto?		**50**			
3.- De existir en la organización norma, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos, ¿Se tomaron en consideración en la realización del análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?		**50**			
4.- ¿Se posee un registro o lista detallada de los riesgos del proyecto?		**50**			
Total Obtenido	**0**	**200**	**0**	**0**	**200**
Total porcentaje de entrada, análisis cualitativo (%)					**50**
Herramientas Técnicas:					
5.- ¿Se realizó un análisis de probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados?			**25**		
6.- ¿Se categorizaron los posibles riegos del proyecto mediante una técnica documentada?		**50**			
7.- ¿Los riesgos identificados y categorizados son confiables?		**50**			
8.- ¿Se evalúo la urgencia de los riesgos del proyecto para dar respuestas oportunas?		**50**			
Total Obtenido	**0**	**150**	**25**		**175**
Total porcentaje herramientas y técnicas, análisis cualitativo (%)					**43,75**
Salidas					
9.- ¿Se actualizó la lista de posibles riegos contemplando la relatividad de los mismos, según su probabilidad de ocurrencia e impacto?		**50**			
10.- ¿Se agruparon los posibles riegos del proyecto según su categorización?	**100**				
11.- ¿Se identificaron riesgos que requieren niveles de respuesta o análisis adicionales?			**25**		
12.- ¿Existe una lista de riesgos de baja prioridad?		**50**			
Total Obtenido	**100**	**100**	**25**		**225**
Total porcentaje de salidas, análisis cualitativo (%)					**56,25**
Total Obtenido	**100**	**450**	**50**		**600**
Total Posible	**obtenido**	**%**			
	600	**50**			

Anexo 26: Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Análisis Cuantitativo

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿Se tomaron en consideración los documentos del alcance y el plan maestro del proyecto para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos?		**50**			
2.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para el análisis cuantitativo de los riegos del proyecto?		**50**			
3.- De existir en la organización norma, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos, ¿Se tomaron en consideración en la realización del análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?		**50**			
4.- ¿Se consideró el registro actualizado de los posibles riesgos en la evaluación cuantitativa de los mismos?			**25**		
Total Obtenido	**0**	**150**	**25**		**175**
Total porcentaje de entrada, análisis cuantitativo (%)					**43,75**
Herramientas Técnicas:					
5.- ¿Se utilizó alguna de las técnicas establecidas en el PMBOK, para la recopilación y representación de los datos?. A saber: entrevistas, distribuciones de probabilidades y juicio de expertos.	**0**	**50**			
6.- ¿Se utilizó alguna de las técnicas establecidas en el PMBOK, para el análisis cuantitativo de los riesgos y modelados de los mismos?. A saber: análisis de sensibilidad, análisis mediante árbol de decisiones y simulación de montecarlos.	**0**			**0**	
Total Obtenido	**0**	**50**	**0**	**0**	**50**
Total porcentaje de herramientas y técnicas, análisis cuantitativo (%)					**25**
Salidas					
7.- ¿Se realizó un análisis probabilístico de los tiempos de ejecución y/o probabilidad de cumplimiento del cronograma establecido para el proyecto?	**0**	**0**	**25**		
8.- ¿Se identificaron los riesgos que representan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad para el proyecto?	**0**	**0**	**25**		
Total Obtenido	**0**	**0**	**50**	**0**	**50**
Total porcentaje de salida, análisis cuantitativo (%)					**25**
Total Obtenido	**0**	**200**	**75**	**0**	**275**

Total Posible	**Total obtenido**	**%**
	275	**34,375**

Anexo 27: Planificación de la Respuesta a Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Planificación de la Respuesta

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿Existe un plan de Gestión de los Riesgos bien definido y detallado, que permita realizar un plan de respuesta?	**0**	**50**			
2.- ¿La lista o registro de riesgos se encuentra lo suficientemente detallada e identificada como para establecer un plan de respuesta oportuno?	**0**		**25**		
Total Obtenido	**0**	**50**	**25**	**0**	**75**
				Total porcentaje de entrada (%)	**37,5**
Herramientas Técnicas:					
3.- En cuanto a los riesgos negativos, ¿Se estableció algún tipo de estrategia, como lo son evitar, mitigar o transferir los riesgos?	**0**		**25**		
4.- En cuanto a los riesgos positivos, ¿Se estableció algún tipo de estrategia, como lo son explorar, compartir o mejorar la susceptibilidad del proyecto a la oportunidad?	**0**	**50**			
5.- ¿Se diseñaron estrategias o planes de contingencia?	**0**	**50**			
Total Obtenido	**0**	**100**	**25**	**0**	**125**
				Total porcentaje de entrada (%)	**41,67**
Salidas					
6.- ¿Se cuenta con un plan de respuesta a los riesgos identificados?				**0**	
7.- ¿Se asignaron responsables para el manejo de cada riesgo identificado?	**0**		**25**		
8.- ¿Se incorporaron las estrategias o acciones de respuesta a los riesgos en el Plan Maestro del proyecto?	**0**		**25**		
9.- ¿Se programaron holguras en el cronograma de ejecución de las actividades del proyecto como contingencia de tiempo?	**0**	**50**			
10.- ¿Se cuenta con planes de contingencia ante las posibles eventualidades producto de los riesgos identificados y se tienen identificados los disparadores de los mismos?	**0**		**25**		
Total Obtenido	**0**	**50**	**75**	**0**	**125**
				Total porcentaje de entrada (%)	**25**
Total Obtenido	**0**	**200**	**125**	**0**	**325**

Total Posible	**Total obtenido**	**%**
	325	**32,5**

Anexo 28: Seguimiento y Control a los Riesgos.

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Seguimiento y Control

Entradas:	**Alto**	**Medio**	**Bajo**	**Nada**	**Puntos**
1.- ¿En el Plan de Gestión de los Riesgos se establecieron los responsables y los propietarios de los riesgos?			**25**		
2.- ¿el registro de Riesgos contempla todos los parámetros establecidos en el PMBOK para realizar un seguimiento y control de los riesgos?		**50**			
3.- Para las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se revisaron los nuevos riesgos que se generaron o los cambios en los riesgos identificados?			**25**		
4.- Cuando se realizaron las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se documentó formalmente por escrito?				**0**	
5.- Para el seguimiento y control de riesgos, ¿Se utilizaron la información sobre el rendimiento del trabajo?. A saber: estado de los productos entregables del proyecto, las acciones correctivas y los informes de rendimiento.		**50**			
Total Obtenido	**0**	**100**	**50**	**0**	**150**
Total porcentaje de entrada, seguimiento y control (%)					**30**
Herramientas Técnicas:					
6.- ¿El grupo de proyecto programó con regularidad las reevaluaciones de los riesgos del proyecto e identificó nuevos riesgos que afectan negativa o positivamente al proyecto?				**0**	
7.- ¿Se realizaron auditorias para examinar y documentar la efectividad de las respuestas de los riesgos, así como la efectividad del proceso de gestión de los riesgos?		**50**			
8.- Durante la ejecución del proyecto, ¿Se midieron los logros técnicos y se compararon con el cronograma de logros técnicos del Plan de Gestión del Proyecto?		**50**			
9.- ¿Se identificaron los riesgos que podían impactar negativa o positivamente sobre las reservas para las contingencias del cronograma?			**25**		
10.- En la ejecución del proyecto ¿Se comparo la cantidad de reservas para contingencias restantes (totales) con la cantidad de riesgo restante en cualquier momento del proyecto?			**25**		
Total Obtenido	**0**	**100**	**50**	**0**	**150**
Total porcentaje de herramientas y técnicas, seguimiento y control (%)					**30**

Salidas					
11.- Los resultados de las reevaluaciones, auditorías y revisiones periódicas de los riesgos, ¿Se contemplaron para realizar las actualizaciones en el Registro de Riesgos?			**25**		
12.- La información sobre la identificación de los riesgos, respuesta a los riesgos, planes de contingencia, matriz de probabilidad e impacto y el registro de riesgos, ¿Se documentaron formalmente para generar una base de datos de conocimiento para la organización?			**25**		
13.- ¿Existen mecanismos o procesos establecidos y difundido a los interesados y directamente involucrados, para la realización de solicitudes de cambio e incorporación de los mismos en caso de ser procedentes?			**25**		
13.- Cuando ocurrieron solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se actualizó el Plan de Gestión del Proyecto?	**0**			**0**	
Total Obtenido	**0**	**0**	**75**	**0**	**75**
Total porcentaje de salida, seguimiento y control (%)					**18,75**
Total Obtenido	**0**	**200**	**175**	**0**	**375**

Total Posible	**Total obtenido**	**%**
	375	**26,78**