



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

# **Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero en Computación**

**P R E S E N T A**

Georgina Montero López

**ASESOR DE INFORME**

M.C. Alejandro Velázquez Mena



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016**



## Índice

Introducción.....	4
<b>Capítulo. 1 Experiencia Laboral.....</b>	<b>5</b>
1.1 Perfil de la empresa actual y principales actividades.....	5
1.2 Histórico de las demás empresas donde laboré.....	6
<b>Capítulo .2 Metodologías de la Ingeniería.....</b>	<b>10</b>
2.1 conocimientos de tipos de topografías.....	10
2.2 Conocimientos de Cableado estructurado.....	14
2.3 Información Básica sobre Cámaras IP.....	19
2.4 Conocimientos sobre Microsoft Project.....	21
2.5 Microsoft Excel.....	21
2.6 Conocimientos sobre Administración de proyectos.....	21
<b>Capítulo. 3 Proyecto Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Primera Etapa. Realización de los procesos para cotizar al Cliente.....</b>	<b>22</b>
3.1.1 Objetivo del Proyecto.....	22
3.1.2 Objetivos General.....	23
3.1.3 Antecedentes.....	24
3.1.4 Definición de Alcances y contexto.....	24
3.1.5 Necesidades y requerimientos.....	25
3.1.6 Puntos a determinar.....	26
3.1.7 Actividades para definir el equipo de monitoreo a sugerir.....	26
3.1.8 Actividades para la determinación del cable y tubería a utilizar y demás materiales.....	27
3.1.9 Solicitud de costos del material y equipo de Video Vigilancia..	27



## Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP

---

3.1.10 Realización del Análisis de costos del equipo de Video vigilancia.....	27
3.1.11 Realización del Análisis de costos del material para la Instalación.....	28
3.1.12 Definición de la cantidad y tipo de personal a ocupar y definición de tiempos de Instalación.....	28
3.1.13 Elaboración de tabla concentradora de costos.....	28
3.1.14 Elaboración de propuesta económica para el Cliente.....	28
<b>3.2 Etapa 2 Realización del proyecto.....</b>	<b>29</b>
3.2.1 Plan de la administración del proyecto.....	29
3.2.1.1. Objetivo, Alcance.....	29
3.2.1.2 Tiempo.....	30
3.2.1.3 Costo.....	30
3.2.1.4 Calidad.....	32
3.2.1.5 Recursos Humanos.....	33
3.2.1.6 Comunicación.....	34
3.2.1.7 Riesgo.....	34
3.2.1.8 Abastecimiento.....	37
3.2.2 Diseño del plan de Gestión del Proyecto.....	39
3.2.2.1 Definición de actividades.....	39
3.2.2.2 Secuencia y estimación de la duración del activo.....	40
3.2.2.3 Estimación de recursos por actividad.....	41
3.2.2.4 Desarrollo del calendario, Gantt c/datos estimados..	42
3.2.2.5 Diagrama de Gantt con el Proyecto terminado.....	44
3.2.2.6 Diagrama de Gantt, datos reales & estimados.....	45
<b>Capítulo. 4 Resultados.....</b>	<b>46</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>48</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>49</b>



### Introducción

El proyecto se generó en base a la necesidad de solucionar un problema de vigilancia mediante cámaras IP para los 9 niveles de estacionamiento y accesos de planta baja de un edificio de oficinas, esto dado que habían tenido problemas en los estacionamientos como choques, golpes a carros, discusiones, etc. y la vigilancia del edificio no podía ayudar de manera oportuna por desconocer la situación, enterándose ya después de un buen rato de lo sucedido, adicionalmente no tenían como checar quien había sido el causante ni tenían la posibilidad de obtener pruebas, cabe mencionar que en los diversos niveles de estacionamiento en los puntos de acceso ya tenían algunas cámaras de vigilancia, pero estas era insuficiente para cubrir todos los carriles de los estacionamientos y accesos, algunas cámaras estaban en ubicaciones no apropiadas para vigilar con buena visión, tenían varias cámaras que no servían y no tenían un proveedor que le brindara un buen servicio, me comentaron que cada rato tenían problemas con las cámaras existentes y por ultimo eran cámaras ya viejas con una calidad de visión y tecnología que ya no se comparaban con lo actual, todo estos puntos fueron parte de la información que recabe como soporte de la necesidad que tenía mi cliente de adquirir un nuevo sistema de Video vigilancia.



## Capítulo 1. Experiencia laboral.

### 1.1-Perfil de la empresa donde laboro actualmente e Información de las principales actividades que realizo.

#### Información de la empresa:

Empresa: CompuDirect Soluciones S.A. de C.V.

- **Visión**  
Ser una empresa exitosa en el ramo de la Capacitación empresarial y expandirnos a nivel Nacional y el extranjero y ampliar nuestros servicios del área Técnica, como la video vigilancia combinada con seguridad y control de acceso.
- **Misión**  
Apoyar a nuestros clientes brindando una capacitación a su personal con calidad y excelentes resultados y ayudarles con nuevos servicios como el video vigilancia que apoyen a nuestros clientes en la seguridad de sus empresas con un proveedor como nosotros, confiable y profesional.
- Realice la creación de esta Empresa, siguiendo con los servicios de capacitación empresarial enfocados principalmente al área de computación que manejaba, pero creando ahora la estructura para dar también talleres de desarrollo organizacional.  
También Implemente nuevos servicios en el área técnica que incluyó el servicio de instalación de sistemas video vigilancia para su Monitoreo vía local y/o por internet, siguiendo con la parte de instalación de redes.  
Actualmente manejo un staff importante de instructores y personal técnico que nos apoyan.



## Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP

La estructura de la empresa donde laboro es la siguiente:

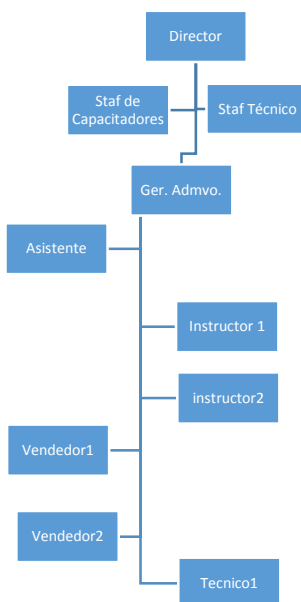


Figura 1

### Actividades actuales que realizo.

Mi trabajo consiste principalmente en planear, dirigir, coordinar y apoyar a mi personal para el logro de objetivos, adicionalmente doy algunas capacitaciones en empresas y en diplomados que brindan algunas instituciones.

### 1.2 Histórico de empresas y las actividades principales que realicé, desde mis inicios.

#### Sistema de Transporte Colectivo Metro

##### Departamento de Sistemas 1981

En esta empresa había este Departamento que se encargaba de realizar los sistemas de tipo administrativo que necesitaba cualquier área de la empresa.

Yo entre como programador de sistemas y ahí fue donde inició mi experiencia laboral en el área, mis primeros programas tuve que irlos a ejecutar al Departamento del Distrito Federal, pero al poco tiempo



crearon el Centro de cómputo del Metro ya en sus instalaciones con lo último que había en tecnología en esos tiempo.

### Empresa: Secretaria de Educación Pública

Subdirección de informática en el Departamento de Sistemas en 1984

- En esta Área había un centro de cómputo con un Cyber 170-730 donde se centralizaban todos las necesidades de procesamiento de la SEP e inclusive se les daba servicio de procesamiento a otras dependencias, Este departamento de sistemas brindábamos el soporte técnico a los operadores del centro de cómputo y el soporte técnico a usuarios y se realizaban sistemas de tipo administrativo.
- En esta Institución entre con el puesto de Analista de Sistemas de Cómputo, mis actividades principales fueron el dar soporte técnico a los operadores del centro de cómputo y el soporte técnico a usuarios, me toco recién entre la implementación junto con otros compañeros de una nueva versión de sistema operativo, nos dieron varios cursos y esto me permitió tener los elemento especializados para poder dar el soporte técnico de manera autosuficiente, importante esto, porque hubo una etapa en la que yo era la única persona encargada del soporte técnico y responsable de que el servidor funcionara correctamente, por el horario que solicité para poder seguir estudiando la ingeniería. Intervine en la programación del Sistema de Nómina, y el Sistema estadístico para el control de usuarios y recursos del Servidor, impartí algunas pláticas y cursos sobre el sistema operativo y algunas utilerías a usuarios de la dependencia.

### Empresa: Banco Mexicano Somex

Auditoria en Informática 1986

- Este Banco tenía dentro de su estructura organizacional un área de Auditoria en Informática, dedicada principalmente a la realización de auditorías a sistemas implementados en las sucursales.



- Entre como Subgerente en el área de Auditoría en Informática, me mandaron a capacitación sobre auditoría en informática para apoyo en los conocimientos que me faltaban del área.  
Estuve realizando coordinación y seguimiento de auditorías y apoyé en la realización de auditorías que se realizaron a instalaciones de centros de cómputo de la Institución, y sistemas del Banco.

### Empresa: Instituto de enseñanza Computacional 1988

Creamos mi socio y yo este Instituto

- **Visión:**  
Ser el mejor instituto de computación en el estado de México.
- **Misión**  
Ser un instituto de excelencia, brindando capacitación de calidad y egresados con buen nivel académico y los elementos prácticos necesarios para poder trabajar saliendo de la carrera.
- Realicé el plan de negocios junto con mi socio, realizamos la estructura, el Análisis de la inversión requerida y su recuperación.
- Definí objetivos, metas a corto mediano y largo plazo, Selección del local, acondicionamiento del mismo, trámites del alta del negocio, permisos, hicimos el anuncio y Plan para promover el instituto.
- Realicé la estructura de la carrera técnica, las materias que se manejarían en cada semestre, Hice los planes de estudio y la creación del material didáctico, estructuré los horarios.
- Lleve a cabo el proceso de trámite del alta de la carrera técnica ante la SEP,
- Realicé diversas actividades acordes al puesto de Directora de la escuela.
- Impartí algunas materias
- Estuve supervisando a los instructores para que se diera la calidad esperada





Empresa: Computación en alta dirección 1992

Me salí de la sociedad en la que estaba y cree este negocio.

- **Visión**  
Ser una empresa reconocida en el ramo de la Capacitación empresarial como una de las mejores en el área de computación con un alto nivel y desempeño.
- **Misión**  
Apoyar a nuestros clientes brindando una capacitación a su personal con calidad y dando excelentes resultados.
- Desarrollé la infraestructura para dar capacitación empresarial en el área de computación, creando temarios, cursos y materiales didácticos.
- Realice la creación de una división de sistemas, dedicada a dar soporte técnico y servicios de computación a empresas, como mantenimiento a equipos de cómputo, reparación de equipos, instalación de redes y la realización de sistemas hechos a la medida.
- Cree las áreas de ventas, capacitación y administración y área técnica
- Elaboré las actividades acordes al puesto de director.
- Realice actividades de apoyo a cierre de ventas y coordinación, supervisión y apoyo al personal técnico.
- Intervine en la coordinación supervisión de la capacitación empresarial, e intervine en la impartición de algunos cursos.



## Capítulo 2. Metodologías de la ingeniería

### 2.1.-Conocimientos de tipos de topologías de red

El término topología se refiere a la forma en que está diseñada la red, bien físicamente (rigiéndose de algunas características en su hardware) o bien lógicamente (Basándose en las características internas de su software).

La topología de red es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los Dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos).

Las principales topologías de red son: malla, estrella, árbol, bus y anillo.

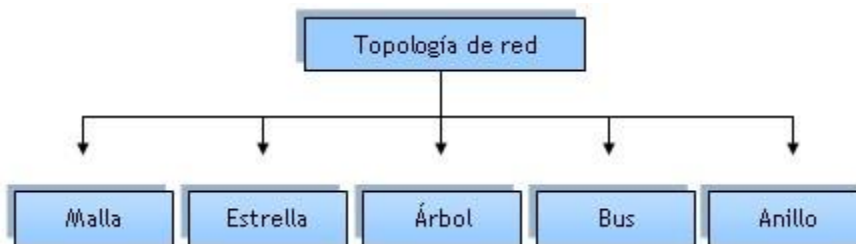


Figura 2

#### Topología en Malla

En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta.

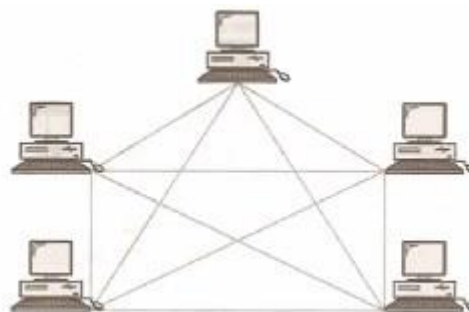


Figura 3



Por tanto, una red en malla completamente conectada necesita  $n(n-1)/2$  canales físicos para enlazar  $n$  dispositivos. Para acomodar tantos enlaces, cada dispositivo de la red debe tener sus puertos de entrada/salida (E/S).

Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta. Si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema.

Otra ventaja es la privacidad o la seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes.

### Topología en Estrella

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí.

A diferencia de la topología en malla, la topología en estrella no permite el tráfico directo de dispositivos. El controlador actúa como un intercambiador: si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que los retransmite al dispositivo final.

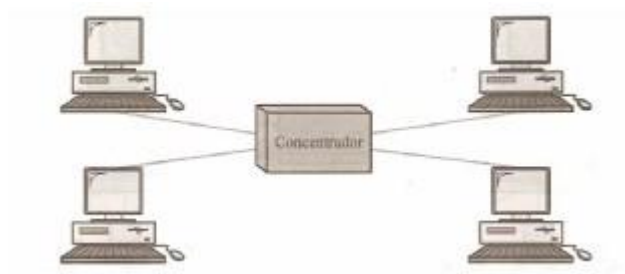


Figura 4

## Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP

---

Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una red de estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos.

Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario

instalar menos cables, y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador.

### Topología en Árbol

La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico de la red. Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

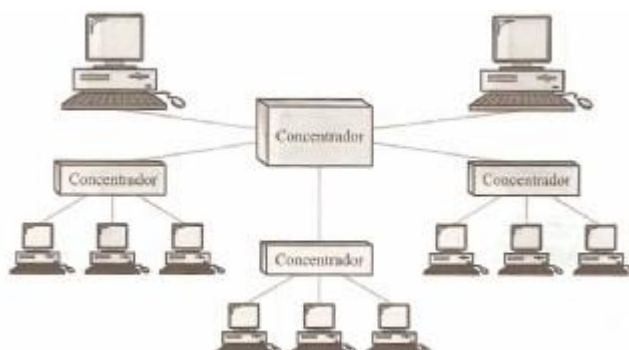


Figura 5

El controlador central del árbol es un concentrador activo. Un concentrador activo contiene un repetidor, es decir, un dispositivo hardware que regenera los patrones de bits recibidos antes de retransmitidos.

Retransmitir las señales de esta forma amplifica su potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal. Los concentradores secundarios pueden ser activos o pasivos.

Un concentrador pasivo proporciona solamente una conexión física entre los dispositivos conectados.



## Topología en Bus

Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

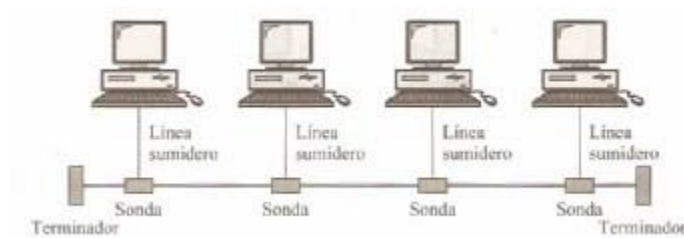


Figura 6

Los nodos se conectan al bus mediante cables de conexión (latiguillos) y sondas. Un cable de conexión es una conexión que va desde el dispositivo al cable principal. Una sonda es un conector que, o bien se conecta al cable principal, o se pincha en el cable para crear un contacto con el núcleo metálico.

Entre las ventajas de la topología de bus se incluye la sencillez de instalación. El cable troncal puede tenderse por el camino más eficiente y, después, los nodos se pueden conectar al mismo mediante líneas de conexión de longitud variable. De esta forma se puede conseguir que un bus use menos cable que una malla, una estrella o una topología en árbol.

## Topología en Anillo

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor.

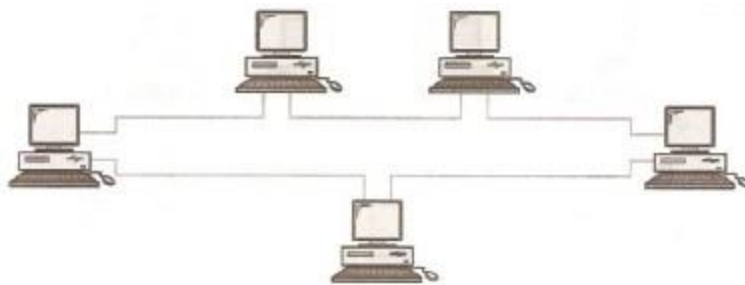


Figura 7

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (bien físicos o lógicos). Para añadir o quitar dispositivos,

solamente hay que mover dos conexiones.

Las únicas restricciones están relacionadas con aspectos del medio físico y el tráfico (máxima longitud del anillo y número de dispositivos). Además, los fallos se pueden aislar de forma sencilla. Generalmente, en un anillo hay una señal en circulación continuamente

Referencia.: <http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

## 2.2.- Conocimientos de Cableado estructurado

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor.

Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa. Con combinaciones de alambre de cobre ( pares trenzados sin blindar UTP ), cables de fibra óptica bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.



Elementos principales de un sistema de cableado estructurado

### Cableado Horizontal.

La norma del EIA/TIA 568A define el cableado horizontal de la siguiente forma: el sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o viceversa.

El cableado horizontal consiste de cuatro elementos básicos: rutas y espacios verticales (también llamado "sistemas de pasada de datos horizontal"). Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado Horizontal...

1. Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar los cables horizontales.
2. Una tubería de  $\frac{3}{4}$  pulgadas por cada dos cables UTP.
3. Una tubería de 1 pulgada por cada cable de dos fibras ópticas.
4. Los radios mínimos de curvatura deben ser bien implementados.

El cableado horizontal incluye:

Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (en inglés: work área outlets, WAO).

Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Paneles (patch panels) y cables de empalme utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Se deben hacer ciertas consideraciones a la hora de seleccionar el cableado horizontal: contiene la mayor cantidad de cables individuales en el edificio.

Los costes en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costes, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo. El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.



La norma EIA/TIA 568A hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado horizontal:

El cableado horizontal debe seguir una topología estrella.

Cada toma/conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones.

La distancia horizontal máxima no debe exceder 90 m. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias: se separan 10 m para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumpers y cables de equipo).

Medios reconocidos

Se reconocen tres tipos de cables para el sistema de cableado horizontal:

Cables de par trenzado sin blindar (UTP) de 100 ohmios y cuatro pares.

Cables de par trenzado blindado (STP) de 150 ohmios y cuatro pares.

Cables de fibra óptica multimodo de 62.5/125  $\mu\text{m}$  y dos fibras.

### Cableado vertical o backbone

El sistema de cableado vertical proporciona interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cables), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. El cableado vertical realiza la interconexión entre los diferentes gabinetes de telecomunicaciones y entre estos y la sala de equipamiento. En este componente del sistema de cableado ya no resulta económico mantener la estructura general utilizada en el cableado horizontal, sino que es conveniente realizar instalaciones independientes para la telefonía y datos. Esto se ve reforzado por el hecho de que, si fuera necesario sustituir el backbone, ello se realiza con un coste relativamente bajo, y causando muy pocas molestias a los ocupantes del edificio. El backbone telefónico se realiza habitualmente con cable telefónico multipar. Para definir el backbone de datos es necesario tener en cuenta cuál será la disposición física del equipamiento. Normalmente, el tendido físico del backbone se realiza en forma de estrella, es decir, se





interconectan los gabinetes con uno que se define como centro de la estrella, en donde se ubica el equipamiento electrónico más complejo. El backbone de datos se puede implementar con cables UTP y/o con fibra óptica. En el caso de decidir utilizar UTP, el mismo será de categoría 5e, 6 o 6A y se dispondrá un número de cables desde cada gabinete al gabinete seleccionado como centro de estrella.

Actualmente, la diferencia de coste provocada por la utilización de fibra óptica se ve compensada por la mayor flexibilidad y posibilidad de crecimiento que brinda esta tecnología. Se construye el backbone llevando un cable de fibra desde cada gabinete al gabinete centro de la estrella. Si bien para una configuración mínima Ethernet basta con utilizar cable de dos fibras, resulta conveniente utilizar cable con mayor cantidad de fibras (6 a 12) ya que la diferencia de coste no es importante y se posibilita por una parte disponer de conductores de reserva para el caso de falla de algunos, y por otra parte, la utilización en el futuro de otras topologías que requieren más conductores, como FDDI o sistemas resistentes a fallas. La norma EIA/TIA 568 prevé la ubicación de la transmisión de cableado vertical a horizontal, y la ubicación de los dispositivos necesarios para lograrla, en habitaciones independientes con puerta destinada a tal fin, ubicadas por lo menos una por piso, denominadas armarios de telecomunicaciones. Se utilizan habitualmente gabinetes estándar de 19 pulgadas de ancho, con puertas, de aproximadamente 50 cm de profundidad y de una altura entre 1,5 y 2 metros. En dichos gabinetes se dispone generalmente de las siguientes secciones:

Acometida de los puestos de trabajo: dos cables UTP llegan desde cada puesto de trabajo.

Acometida del backbone telefónico: cable multipar que puede determinar en regletas de conexión o en patch panels.

Acometida del backbone de datos: cables de fibras ópticas que se llevan a una bandeja de conexión adecuada.

Cuarto de entrada de servicios

En cables, accesorios de conexión, dispositivos de protección, y demás equipos es necesario para conectar el edificio a servicios externos. Puede contener el punto de demarcación. Ofrecen protección eléctrica establecida por códigos eléctricos aplicables. Deben ser diseñadas de acuerdo a la norma EIA/TIA-569-A. Los requerimientos de instalación son:

Precauciones en el manejo del cable

Evitar tensiones en el cable

Los cables no deben enrutarse en grupos muy apretados

Utilizar rutas de cable y accesorios apropiados 100 ohmios UTP y STP



No giros con un ángulo menor de 90 grados ni mayor de 270.

### Atenuación

Las señales de transmisión a través de largas distancias están sujetas a distorsión que es una pérdida de fuerza o amplitud de la señal. La atenuación es la razón principal de que el largo de las redes tenga varias restricciones. Si la señal se hace muy débil, el equipo receptor no interceptará bien o no reconocerá esta información.

Esto causa errores, bajo desempeño al tener que retransmitir la señal. Se usan repetidores o amplificadores para extender las distancias de la red más allá de las limitaciones del cable. La atenuación se mide con aparatos que inyectan una señal de prueba en un extremo del cable y la miden en el otro extremo. Atenuación es la pérdida de señal debido a la distancia de un punto a otro.

### Capacidad

Artículo principal: Capacidad eléctrica

La capacidad puede distorsionar la señal en el cable: mientras más largo sea el cable, y más delgado el espesor del aislante, mayor es la capacidad, lo que resulta en distorsión.

La capacidad es la unidad de medida de la energía almacenada en un cable.

Los probadores de cable pueden medir la capacidad de este par para determinar si el cable ha sido roscado o estirado. La capacidad del cable de par trenzado en las redes está entre 17 y 20 pF.

Categorías:

categoría 1: se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos ya que sus velocidades no alcanzan los 512 kbit/s.

categoría 2: puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbit/s.

categoría 3: se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbit/s.

categoría 4: se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbit/s.

categoría 5: puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbit/s.

categoría 6: Redes de alta velocidad hasta 1 Gbit/s.

categoría 6A: Redes de alta velocidad hasta 10 Gbit/s.

categoría 7: Redes de alta velocidad de hasta 10 Gbit/s y frecuencias hasta 600 MHz

categoría 7A: Redes de alta velocidad de hasta 10 Gbit/s y frecuencias hasta 1000 MHz

[https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado\\_estructurado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado) nov/2016



## 2.3. Información básica sobre video Vigilancia IP

- Componentes del video IP

¿Que es Videovigilancia IP?

Es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales **CCTV** (*Circuito Cerrado de Televisión*) con las ventajas digitales de las redes de comunicación **IP**, permitiendo aplicaciones como el Reconocimiento de Placas, Reconocimiento facial y Analítica Avanzada.

Figura 8

- Imágenes de Cámaras para video vigilancia



Figura 9



- De que se compone un Sistema de Video Vigilancia

### Componentes del Video IP

Un sistema de Video IP se compone principalmente de:

- Cámaras IP
- \*Energía eléctrica (Fuentes de poder)
- Cable UTP
- Switch o Ruteador
- Software
- \*NVR (Grabador en Red) – Gestiona, Graba, Analiza, Reproduce, Notifica y Transmite.




Figura 10

- Diagrama de Conexión de dispositivos en un Sistema de Video Vigilancia

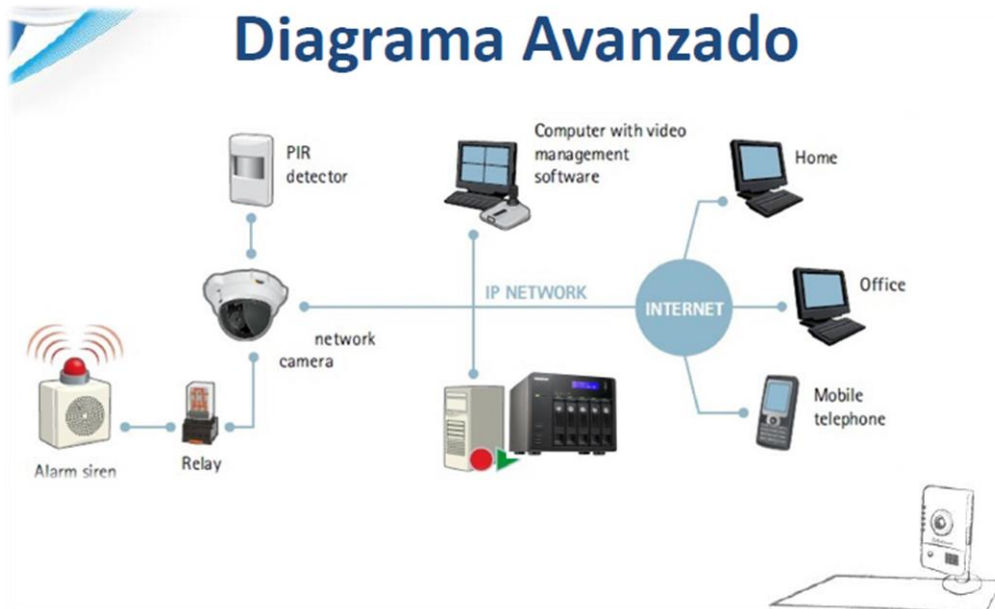


Figura 11



### 2.4 Microsoft Project

Este programa me sirvió como herramienta para Planificar y programar actividades y recursos, pudiendo ir llevando un seguimiento a mi proyecto

Es una gran herramienta de apoyo, Se pueden tener varias líneas base, que son como fotos durante todo el proceso para ver los cambios que se estuvieron dando durante la ejecución y ver claramente esos cambios, se pueden observar los caminos que son críticos si alguna tarea se retrasa (Rutas criticas) , que es el o los caminos que pueden tener impacto, para el termino del proyecto a tiempo, manejar los recursos que se utilizaron asignarlos e inclusive saber cuánto implicó económicamente esos recursos en el proyecto.

### 2.5 Microsoft Excel

La utilizamos como una herramienta de apoyo para las tablas de costos de materiales y otros controles.

### 2.6 Conocimientos de Administración de proyectos

Este conocimiento me brindo las bases para manejar un proyecto de principio a fin, contemplando las principales áreas de esta metodología y mediante estos fundamentos planear administrar, proveer y controlar de una manera eficiente el proyecto y llevarlo a un buen término.



### Capítulo 3. Proyecto de Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP

Este proyecto se llevó a cabo para visualizar todos los niveles de estacionamiento de un Edificio de Oficinas, teniendo como principal objetivo el cubrir los carriles donde pasan los vehículos y los accesos de entrada a cada nivel de estacionamiento.

Dividí en 2 etapas el proyecto, las cuales se llevarían a cabo ambas siempre y cuando el Cliente autorizara el proyecto, sino en la 1ª. Etapa concluiría.

3.1 Primera Etapa del proyecto: El objetivo fue estructurar los alcances, contexto, necesidades y requerimientos del proyecto, desarrollar todas las fases necesarias que me llevaran a obtener todos los elementos necesarios para poder cotizarle al cliente dejando cimentadas las bases que me servirían en la siguiente Etapa.

3.2 Segunda Etapa del Proyecto: El objetivo fue llevar a cabo el desarrollo del proyecto ya autorizado, donde llevaría a cabo los 5 procesos que se manejan en cualquier proyecto que son la parte inicial que ya traemos de la primera etapa (donde se define el objetivo, antecedentes, alcances, contexto, necesidades y requerimientos) y la parte de la Planeación, la ejecución, el control y el cierre del proyecto.

#### 3.1- Primera Etapa.

##### 2.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo de la implementación de este sistema de monitoreo fue el de tener la visualización en vivo de todos los estacionamientos y accesos a ellos y poder checar la vigilancia del edificio de cualquier situación o problema que se generara principalmente en el transito sobre los carriles de los estacionamientos en el momento justo del evento y tener la



imagen de que carros ingresaron a un nivel de estacionamiento y poder dar pronta atención a este y tener si se requiriese el video de esa situación, accesible para su consulta y tener la posibilidad de hacer un respaldo de la parte del video deseada, para manejarlo como evidencia si así lo solicitaran, no dejando pasar el tener la opción de adicionalmente a eso de visualizar las cámaras vía internet

Otro de los objetivos fue el tener acceso a la visualización del conductor del auto que entrara al edificio y las placas de todos los autos que ingresaran a cada nivel de estacionamiento.

### 3.1.2 Objetivo General.

El objetivo general a cubrir hacia nuestros clientes en cualquier proyecto, es el de cuidar el equilibrio y buen desempeño de todos los aspectos que conllevaran a los resultados esperados, los aspectos que se cuidan son los que engloban en el siguiente diagrama.



Figura 12 Objetivos a cubrir en un proyecto



### 3.1.3 Antecedentes

Cuando nos hicieron la solicitud de este sistema de monitoreo contaban con algunas cámaras analógicas en los accesos a los diversos niveles de estacionamiento y algunos otros lugares, pero realmente no les cubría la visualización en todas las áreas de estacionamiento y cuando se daba algún problema en alguno de los niveles, la vigilancia del edificio no se percataba de la situación hasta ya pasado algún tiempo, que reportaban el problema, pero adicionalmente a ello no tenían manera de checar que había sucedido realmente y tomar las medidas pertinentes.

Esto genero la necesidad de solicitar un sistema de video vigilancia que les permitiera cuando menos poder monitorear los carriles por donde circulan lo autos de todos los niveles de estacionamiento y poder checar que autos son los que tiene acceso a cada nivel, adicionalmente tener la posibilidad de ver y checar la cara de los conductores que ingresan al estacionamiento del Edificio.

Cabe mencionar que adicionalmente a esto ellos venían arrastrando varios problemas con su sistema de video vigilancia pues comentaron que continuamente fallaban las cámaras y el servicio que les brindaban era deficiente, de hecho una de las ocasiones que los visite en su centro de control vi que varias cámaras estaban apagadas.

### 3.1.4 Definición de los alcances de la instalación y el contexto.

La solicitud del cliente fue de monitorear todos los niveles de estacionamiento, y el alcance fue solo carriles por donde circulan los autos, para no incrementar mucho la cantidad de cámaras y por consecuencia los costos, por lo que se contempló solo los carriles, cámaras en donde estacionan bicicletas/motos, algunos lugares de acceso específicos que solicitaron y los accesos a todos los niveles de estacionamiento, e incluí las cámaras para ver al conductor del vehículo que ingresa al estacionamiento del edificio por cualquiera de los accesos que vienen de la calle.





### 3.1.5 Necesidades y requerimientos del cliente:

- Ver el rostro del conductor del vehículo que entra al estacionamiento del Edificio.
- Poder ver las placas de los vehículos que entran a cada nivel de estacionamiento
- Utilizar Cámaras IP para la instalación.
- Que todo el cableado fuera por tubería conduit.
- Que el sistema de Video Vigilancia a instala se centralizara en un cuarto de control que ya tenían establecido
- Que la instalación del Sistema de Video Vigilancia fuera realizado por las noches entre semana y en fines de semana en el día.

- Diagrama que contempla las necesidades y requerimientos del Cliente

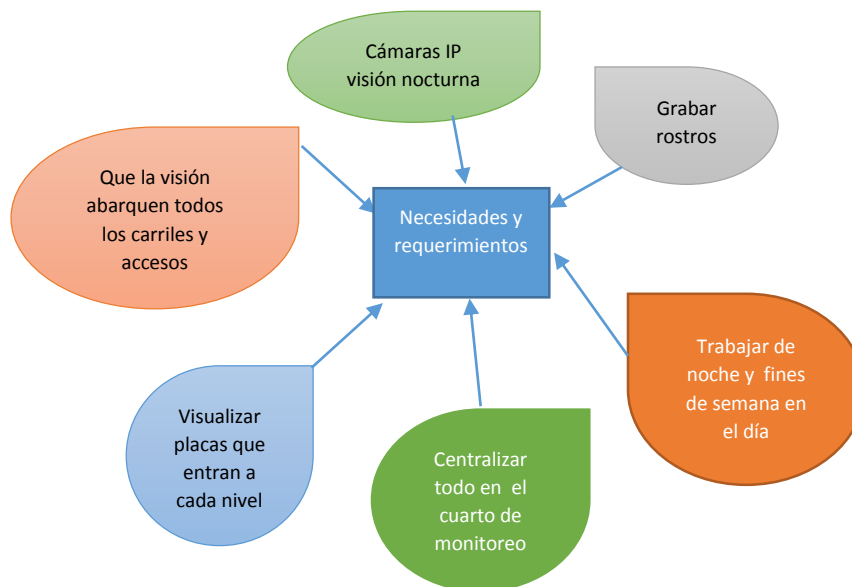


Figura 13 Necesidades y requerimientos



### 3.1.6 Puntos a determinar

Diagrama con los Elementos Principales que se necesitan definir para la elaboración de este proyecto

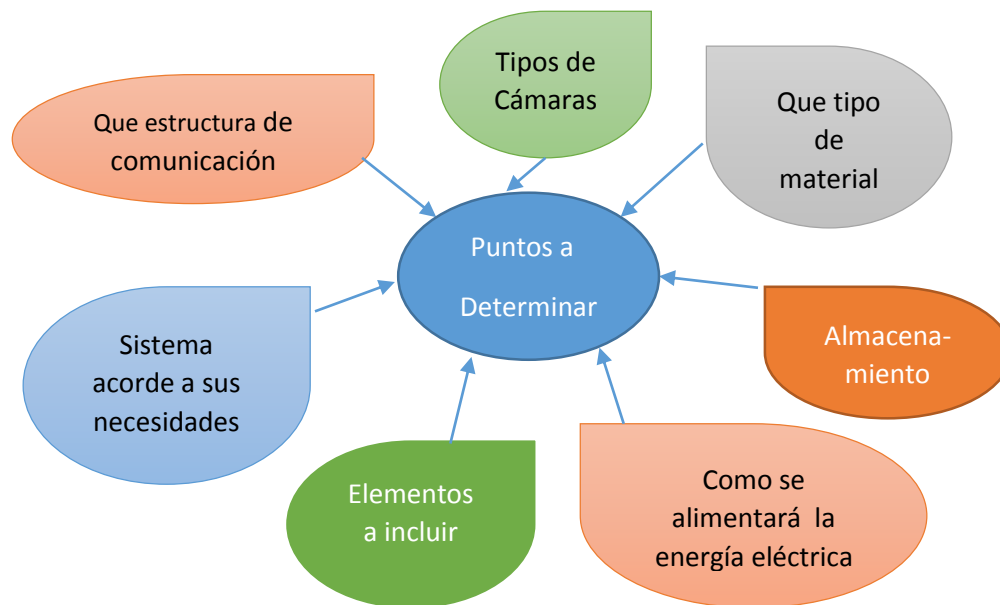


Figura 14 Puntos a determinar

### 3.1.7 Actividades para la Definición del equipo de monitoreo a utilizar.

- Solicité planos de las instalaciones para poder definir distancias, ubicación de las cámaras y equipo a instalar
- Hice el sembrado de cámaras en los planos y observe distancias. (Se pueden ver en los anexos los planos y donde quedaron colocadas las cámaras).
- Cuantifique el número de cámaras y definí ya habiendo checado los planos, y de acuerdo a lo solicitado, que características tomaría como base para seleccionar el tipo de cámaras a utilizar en cada caso.
- Platique con los proveedores que creí conveniente para encontrar opciones que pudieran cubrir mejor las necesidades para este sistema de



video vigilancia y les pedí la información y cotización correspondiente para analizarlas y determinar la opción a utilizar.

### 3.1.8 Definición de Actividades para la determinación del cable, tubería a utilizar y demás materiales.

- Definí trayectorias y numero de cables y cuantifique el metraje de cable y tubería a utilizar.
- Definí por donde se pasaría el cableado entre pisos para llegar al centro de monitoreo y lo cuantifique.
- Definí el tipo de tubería a manejar en cada caso (su diámetro de acuerdo al número de cables)
- Definí el tipo de cable que se utilizaría para conectar las cámaras
- Determiné la alimentación de energía que faltaría, de donde se tomaría, las trayectorias, metros de cable, tubo y el tipo de cada uno.
- Realice una lista de material a utilizar en esta instalación

### 3.1.9 Solicitud de Costos del material para la instalación de cableado y Tubería y también del equipo de video vigilancia.

- Solicité por medio del asistente administrativo las cotizaciones del material a utilizar con 2 proveedores para cada caso y ella elaboró una hoja de cálculo con el comparativo.

### 3.1.10 Realización del análisis de costos del equipo de video vigilancia.

- Analice las opciones y características que me brindaron los proveedores.
- Seleccioné el equipo más adecuado, analizando las características del equipo, homologación, marca y precio, buscando cubrir de la mejor manera las necesidades y requerimientos del proyecto y contemplando



que tuviera el mejor precio sin demerito de las características y expectativas estipuladas en los alcances del proyecto.

- Hice una tabla para comparar propuestas y ya seleccionada la mejor, establecer los precios para el cliente.

### 3.1.11 Realización del análisis de costos del material para la instalación.

- Seleccioné el material más adecuado y con un mejor costo, sin demeritar la calidad y checando que cubriera los tiempos de entrega que necesitábamos.

### 3.1.12 Definición de la cantidad y tipo de personal a ocupar y estimación del tiempo de Instalación.

Realicé el cálculo en base al metraje, numero de nodos y experiencia. Determiné el tiempo de realización, el número de personas a utilizar según el tipo de técnicos que ocuparía para este trabajo y el presupuesto que asignaría para este rubro.

### 3.1.13. Elaboración de la tabla concentradora de costos de todo el proyecto

Elabore con la información de costos que ya tenía una tabla concentradora que abarcara todo lo del proyecto y definí los precios para el cliente.

### 3.1.14 Elaboración de la propuesta económica para el cliente

Ya con la información antes descrita, realice la cotización y enviada al cliente, después de una negociación con él, el Proyecto fue autorizado.



## 3.2 Segunda Etapa. Realización del Proyecto.

### 2.2.1 Plan del Proyecto

Incluye los documentos, herramientas y puntos utilizados en la planeación.

Se representan en el siguiente diagrama:



Figura 15 Áreas a considerar en la administración de un proyecto

#### 3.2.1.1 Objetivo y alcance.

- Brindar un Sistema de Monitoreo el cual les permita a los vigilantes que estén en el centro de control visualizar todos los estacionamientos, de los 9 niveles y los accesos que vienen de la Planta Baja, así como el tener la visión de lo conductores de los autos que entren al edificio, así como las placas de todos los autos que ingresen a cada nivel de estacionamiento.
- La solicitud inicial del cliente fue de monitorear todos los niveles de estacionamiento, pero después de platicarlo con ellos, decidieron que solo les interesaría ver los carriles por donde circulan los autos, para no



incrementar la cantidad de cámaras y el costo, por lo que se contempló así, y que incluyera cámaras en el sótano 1 en donde estacionan bicicletas y motos y algunos puntos específicos de su interés que me indicaron.

El equipo que fue instalado se encuentra relacionado en el Capítulo de Resultados en la figura 28 Memoria Técnica.

### 3.2.1.2 Administración del Tiempo

El control de la duración del proyecto es una de las partes vitales para el logro de buenos resultados.

Esta parte tiene como objetivo lograr terminar el proyecto a tiempo, obtener un flujo continuo de trabajo, nivelar y asignar apropiadamente los recursos para el logro de la entrega en tiempo, así como establecer parámetros de medición de desempeño para su control.

Para ello, me apoye con Microsoft Project para establecer y dar seguimiento a los tiempos asignados a cada tarea y ver reflejados los cambios que pudieran darse en el trayecto de la ejecución del proyecto y sus repercusiones, haciendo los ajustes pertinentes durante el camino con el fin de cumplir con esta parte que es la entrega a tiempo.

### 3.2.1.3 Costo

En esta parte en base al análisis que hice en la Etapa 1 y el costeo de todo lo que se necesitaría en el proyecto, hice la estimación de costos a detalle para el control tanto de lo que es los recursos materiales como humanos para manejarlos ya en Project y al final tener el resultado de los costos ya reales utilizados en el proyecto.

Hay 2 tipos de costos a contemplar, los costos indirectos y los costos directos.

Los costos indirectos son los que se generan como parte de la operación de la empresa y no se atribuyen al proyecto.

En este caso no agregue costos indirectos, solo recursos humanos.

Los costos directos son los que están involucrados en la implementación del proyecto y se pueden implementar por tareas y actividades.



## Flujo de efectivo

En relación a este rubro la cantidad de efectivo a utilizar durante la ejecución del proyecto será poco, pues solo se realizará pago a los técnicos y se hará uso del monto asignado a imprevistos si es que fuese requerido pues el resto de gastos a realizar se planeó su pago al inicio del proyecto que se compró el equipo y material.

Como beneficio de esta situación, sería imposible que pudiéramos detener el proceso de ejecución del proyecto, al menos en lo relacionado con la instalación de tubería y cableado, por falta del material o un manejo de flujo de efectivo insuficiente o inadecuado, claro que previendo tener disponible el dinero presupuestado para cubrir estos 2 puntos de sueldos e imprevistos.

Por otro lado la parte de posible incremento del material y equipo por la inflación y tipo de cambio se eliminan casi por completo, ya no teniendo que hacer un análisis financiero para prever este tipo de costos.

En este proyecto el posible incremento en los costos que pudiera haberse dado, hubiera sido por problemas en la instalación, en relación al tiempo estimado que no hubiera sido suficiente y se hubiera tenido que meter más personal para compensar el retraso en tiempo y evitar el afectara el tiempo de entrega, afectando esto al presupuesto asignado, pero cabe mencionar que aun así de acuerdo a lo previsto, esta situación entraría en el rubro de presupuesto para imprevistos que maneje tanto para material como para algún problema con la mano de obra.

## Costos del proyecto.

Nombre del recurso	Tipo	Costo/Uso
Administración del proyecto		\$50,000.00
Administración del proyecto	Trabajo	\$50,000.00
Pre diseño y Diseño		\$60,000.00
Pre diseño	Trabajo	\$20,000.00
Diseño	Trabajo	\$40,000.00



## Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP

Instalación, configuración y puesta a punto		\$2,420,883.00
Instalación y configuración del equipo	Trabajo	\$23,600.00
M.O. cableado, tubería y cámaras	Trabajo	\$160,000.00
Equipo	Material	\$1,670,683.00
Material	Material	\$492,600.00
Imprevistos	Ambos	\$74,000.00
Total		\$2,530,883.00

Figura 16

### 3.2.1.4 Calidad

El equipo sugerido no solo cubrió sus expectativas en la presentación que hice al cliente, sino además brindo elementos técnicos adicionales que enriquecieron este proyecto. Esto por las características de las cámaras y la versatilidad del software que se instaló.

Por ejemplo: La característica de reconocimiento de rostros, que permite detectar una cara y localizarla dentro del sistema de monitoreo.

Otro aspecto es la calidad en la instalación y esto se logra con técnicos con experiencia, una buena supervisión, el material adecuado, la aplicación de controles, buena comunicación y toma de decisiones certeras así como una buena administración del proyecto.





El siguiente diagrama muestra gráficamente el ciclo que se llevó a cabo durante el proceso del proyecto, hasta que se terminó.

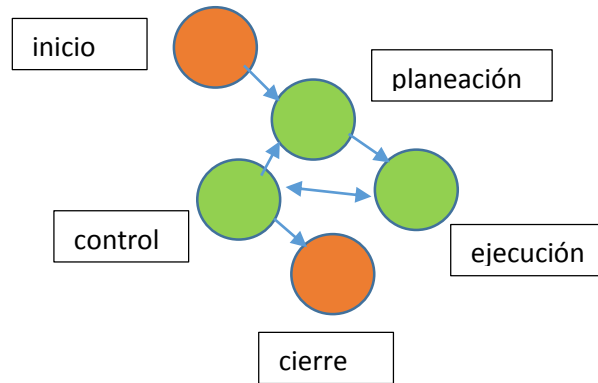


Figura 19

### 3.2.1.5 Recursos humanos

En relación a este punto, la mayoría del personal técnico que intervino en este proyecto fue contratado del staff que tenemos, es personal con experiencia gran capacidad y responsabilidad y el supervisor, la asistente administrativa y yo como líder del proyecto fuimos de parte de la empresa.

A continuación les muestro el organigrama del personal que intervino en este proyecto.

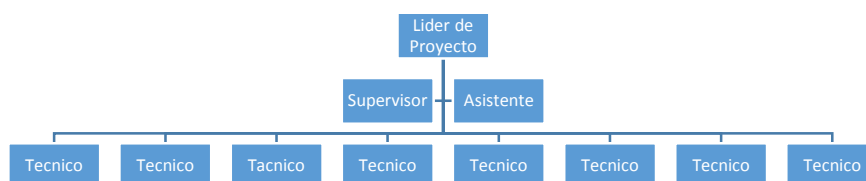


Figura 20 Organigrama del equipo de trabajo que realizó el proyecto.



Las nomenclaturas de los recursos son:

Nomenclatura	Nombre del recurso
Admin	Asistente administrativo
Ing	Ingeniero
Sup	Supervisor
Tec.Ay	Técnico Ayudante
Tec ju	Técnico especializado

Figura 21

### 3.2.1.6 Comunicación

La parte de la comunicación durante la ejecución del proyecto se manejó verbal a nivel de cuadrilla y en el caso de algún requerimiento se hizo de manera verbal y escrita al supervisor, quien le dio seguimiento y solución al requerimiento previa autorización mía.

El supervisor se encargó de darle el material o equipo al técnico que lo solicitó, previa firma de recibido y se encargó de registrar ese requerimiento en el control correspondiente.

El supervisor también se encarga de llenar un reporte diario de seguimiento, incluyendo en su caso problemas, situaciones y cambios que se dieron durante el proceso de instalación de ese día y su impacto si lo hubo y de que tipo, esto con el fin de llevar un control eficiente y oportuno de lo que se va dando y mediante un análisis posible impacto, tomar las medida pertinentes para no rebasar los estimados asignados al proyecto.

### 3.2.1.7 Riesgo

La parte de riesgo lo contemplé con el fin de prever las posibles situaciones que pusieran en riesgo los resultados esperados del proyecto e impactaran de cualquier forma a este, por lo que desarrolle



un plan que primero definiera esas posibles contingencias que pudieran impactar en el tiempo, costo, alcance o calidad al proyecto y segunda el definir las acciones a realizar tanto de manera preventiva dentro de la planeación del proyecto como las acciones correctivas o solucionadoras durante su ejecución

Cabe mencionar que fue importante la implementación de controles que me permitieron detectar a tiempo las situaciones que se fueron dando durante el desempeño del trabajo, estos controles me permitieron monitorear la relación tiempo/alcance, funcionamiento en su caso, calidad, cambios, solicitudes por parte de los técnicos, asistencia del personal y el control del material y equipo.

Para ello muestro a continuación un diagrama que contempla las posibles situaciones que pudieron haber generado riesgos para este proyecto.

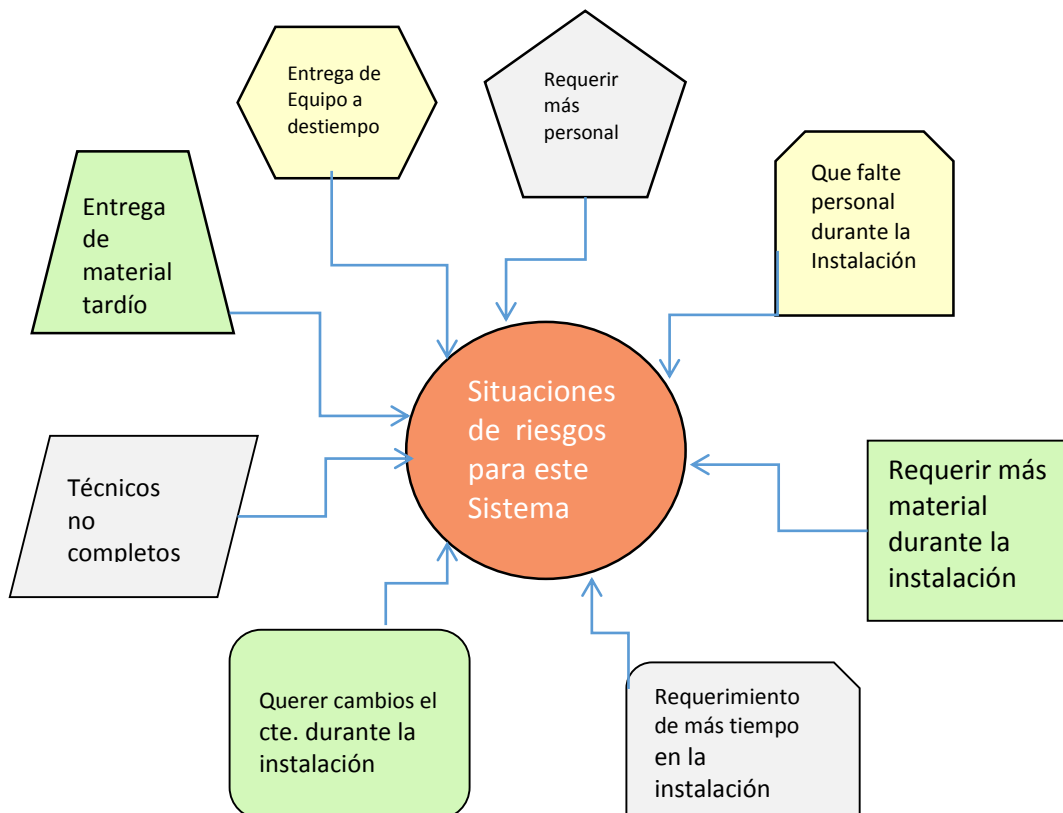


Figura 22



A continuación menciono cada uno de estos puntos:

En relación a la entrega de equipo previ el realizar la compra desde el inicio del proyecto, teniendo con ello un margen de tiempo adicional suficiente para no tener problemas con este rubro

En relación al material la situación fue menos preocupante pues el material que se ocupo para la instalación de tubería y cableado es de uso comun y tenemos varios proveedores en cartera, pero aún asi hicimos la compra tambien desde el principio solicitando la entrega lo antes posible, dejando un margen razonable para cuando se iva a utilizar.

Con la parte del personal técnico para la instalación, comento que tenemos varias opciones de personal externo que nos pueden apoyan cuando lo necesitamos ,realice la solicitud de los tecnico al inicio del proyecto, pero cabe mencionar que ya habia sondeado quienes podian para esa fecha tentativa y aún así ,hubo un margen de tiempo con el tiempo que previ para compra de equipo, material y contratación,y deje una semana adicional antes de iniciar con la ejecucion del proyecto,con esto quedo cubierta la parte de riesgo sin ningun problema para este rubro.

En relación al punto de que faltara algun tecnico durante la instalación, el supervisor que asigne, esta disponible para entrar como apoyo en este caso de falta de un tecnico, y con ello evitar la afectación en tiempo, desempeño del trabajo, asi como la parte del costo, pues el sueldo del tecnico que faltara completaria el sueldo del supervisor, en el caso de mas de una persona, se tendria que conseguir personal adicional que se pagaria con el sueldo no devengado por el trabajador que falto y con ello compensar el trabajo retrasado y poder terminar en tiempo.

Con la parte de cambios solicitados por el cliente no especificados en lo solicitado originalmente, previ una clausula en el contrato que indica que cualquier solicitud de cambio que realice el cliente (no contemplado en el contrato) tendra un costo adicional e independiente, y se manejará por escrito la cotización y autorización del cliente, en el caso de que el cambio sea algo que impacte en el tiempo por mas de 2 dias, tendre la posibilidad de manejar



ese cambio de manera independiente, fuera del proyecto, una vez entregado este para su realización.

Con el punto de requerir mas tiempo del estimado por alguna complicación en la instalación. Hay 2 puntos a considerar para su solución, uno es el incorporar mas personal tecnico según la situación y que tanto impacte en el tiempo estimado , la segunda es que se solucione con nuestro supervisor si si es poco y el tercero es que trabaje mas tiempo el personal que esta haciendo el trabajo y darles una compensación economica, en cualquiera de los casos entra en la prevención del rubro de imprevistos. Adicionalmente a eso se contemplo alrededor de una semana al final de la instalación, antes del ultimo día de la entrega del proyecto.

Otro punto que inclui en el contrato en este caso en relacion al tiempo fue que si se daba cualquier evento que evitara que pudiera laborar mi personal tecnico en las instalaciones del cliente durante el tiempo establecido para el desarrollo del proyecto en el contrato, este no se restaria del tiempo asignado para laborar nosotros, por lo que impactaria en la fecha de entrega sin inpuernarlo a nosotros ese retraso.

En relación al caso de requerir mas material, cuando hice la planeación contemple un diez porciento de holgura en el material y cualquier cosa adicional que se llegara a necesitar seria minima y sería por situaciones de adaptabilidad en sitio o herramienta que se dañasen durante la ejecución de la instalación, por lo que quedaría previsto este riesgo en el presupuesto de imprevistos.

### 3.2.1.8 Abastecimiento

El Abastecimiento tiene su origen desde la planeación de adquisiciones implica varios procesos, el primero es definir las necesidades a cubrir del proyecto y enseguida realizar la lista de material y equipo a adquirir incluyendo sus características y/o especificaciones, tanto físicas como de operación en su caso, contemplando la calidad, las fechas o tiempo de entrega en las que el o los proveedores deberán de surtir el material y/o equipo, especificar las condiciones de compra, los plazos de pago y el costo de los insumos,

En el caso del material para la instalación de tubería y cableado, coordine la entrega del material con apoyo de la asistente administrativa para un máximo de 3 días, una vez hecha la compra y que fuera realizado el abastecimiento del material en las instalaciones del cliente.



contemple los tiempos de entrega del material con una holgura de poco más de una semana, antes de iniciar la instalación, cabe mencionar que este tipo de material es de uso común y se puede encontrar con varios proveedores en caso de que mi proveedor no hubiera tenido el material solicitado.

Cabe mencionar que el cliente nos facilitó un cuarto para el almacenamiento y resguardo de todo el material, esto nos facilitó el camino para estar listos para el día que se presentarían los técnicos a trabajar, pues ya estaría todo lo que iban a necesitar.

Esto apoyo a que solo lo que surgiera de improvisado durante la instalación sería abastecido por el supervisor en base a lo requerido por el técnico y autorizado previamente por mí.

En el caso del equipo de monitoreo, el proceso fue similar a lo antes descrito, de acuerdo a los requerimientos del proyecto seleccione a los posibles proveedores y en base a las especificaciones y características que me brindaron cada proveedor y haciendo el comparativo de esas características, los costos, la calidad, y tiempos de entrega, etc. tome la decisión de cuál era la mejor opción.

El principal proveedor del equipo nos dio un tiempo de entrega de una parte del equipo de 2 a 3 semanas, para lo cual realice la compra de todo el equipo al inicio del proyecto para que empezara a correr el tiempo de entrega y mientras se fuera realizando la instalación de la tubería y el cableado el cual cubriría sin problema el tiempo de espera del equipo y sobrarían algunos días, según lo estimado por cualquier retraso en la entrega.

En relación al abastecimiento, también solicité al proveedor que la entrega del equipo la realizaran también en las instalaciones del cliente, previa coordinación del proveedor con mi supervisor para su resguardo y firma de recibido por parte del cliente.



### 3.2.2 Diseño del Plan de Gestión del Proyecto.

Estas son las fases que manejé para el desarrollo del proyecto.



Figura 23 Fases en el desarrollo de un proyecto

#### 3.2.2.1 Definición de actividades

- Compra del equipo
- Compra del material
- Entrega de Equipos
- Entrega de material en sitio del cliente
- Asignación y contratación de personal al proyecto
  - Supervisor
  - Instaladores
- Realización de la instalación de tubería , cableado e instalación de cámaras
- conexiones y pruebas de funcionamiento de las cámaras
- Supervisión durante todo el proceso de instalación
- Instalación y configuración de dispositivos de comunicación, grabación y monitoreo
- Puesta a punto
- Elaboración de memoria técnica y documento entrega
- Capacitación
- Entrega formal del proyecto



## 3.2.2.2 Secuencia y Estimación de la duración de actividades

Nombre de tarea	Comienzo	Fin	duración
<b>Proyecto Video Vigilancia Estacionamientos.</b>	11/01/16	12/02/16	<b>33 días</b>
<b>Compra, entrega, contratac.</b>	11/01/16	08/02/16	<b>29 días</b>
Compra del equipo	11/01/16	11/01/16	1 día
Compra del material	11/01/16	12/01/16	2 días
Entrega de equipo	11/01/16	28/01/16	18 días
Entrega de Material	11/01/16	14/01/16	4 días
Contratación./asignación de tecs.	11/01/16	12/01/16	2 días
<b>Desarrollo al termino</b>	16/01/16	12/02/16	<b>28 días</b>
<b>Inst. tubo/cab/cams</b>	16/01/16	04/02/16	<b>20 días</b>
Instación vertical y sup	16/01/16	17/01/16	2 días
Sot 9	16/01/16	17/01/16	2 días
Sot 8	18/01/16	19/01/16	2 días
Sot 7	18/01/16	19/01/16	2 días
sot 6	20/01/16	21/01/16	2 días
sot 5	20/01/16	21/01/16	2 días
Cableado, conexión, prueba	22/01/16	27/01/16	6 días
Sot 4	22/01/16	23/01/16	2 días
Sot 3	24/01/16	25/01/16	2 días
Sot 2	26/01/16	27/01/16	2 días
Cableado, conexión y prueba	28/01/16	31/01/16	4 días
Sot 1 y PB	28/01/16	02/02/16	6 días
Cableado conexiones y prueba	01/02/16	04/02/16	4 días
Supervisión	16/01/16	04/02/16	20 días
Inst. equipo y configuración	29/01/16	31/01/16	3 días
Puesta a punto	05/02/16	06/02/16	2 días
Capacitación y entrega	10/02/16	11/02/16	2 días

Figura 24





### 3.2.2.3 Estimación de recursos por actividad.

Esta tabla incluye los costos de instalación por recurso, en relación a los recursos humanos establecidos e incluye horas trabajadas y costos

Nombre del recurso	Trabajo	Costo
Asist. Admvo.	12.8 horas	\$345.60
<i>Compra del equipo</i>	<i>3.2 horas</i>	<i>\$86.40</i>
<i>Compra del material</i>	<i>6.4 horas</i>	<i>\$172.80</i>
<i>Contratación/asign. tecs.</i>	<i>3.2 horas</i>	<i>\$86.40</i>
Ing.	55.6 horas	\$6,950.00
<i>Contratación/asignac. tecs.</i>	<i>2 horas</i>	<i>\$250.00</i>
<i>Cableado, conexión, pruebas</i>	<i>7.68 horas</i>	<i>\$960.00</i>
<i>Sot 1 y PB</i>	<i>16.32 horas</i>	<i>\$2,040.00</i>
<i>Inst. eq, configuración</i>	<i>12 horas</i>	<i>\$1,500.00</i>
<i>Puesta a punto</i>	<i>16 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Capacitación y entrega</i>	<i>1.6 horas</i>	<i>\$200.00</i>
Sup	81.6 horas	\$6,120.00
<i>Supervisión</i>	<i>80 horas</i>	<i>\$6,000.00</i>
<i>Capacitación y entrega</i>	<i>1.6 horas</i>	<i>\$120.00</i>
Tec.Ay	640 horas	\$24,000.00
<i>Inst.vertical/sup</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Sot 9</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Sot 8</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Sot 7</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>sot 6</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>sot 5</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Cableado, conexión y pruebas</i>	<i>96 horas</i>	<i>\$3,600.00</i>
<i>Sot 4</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Sot 3</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Sot 2</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
<i>Cableado, conexión y prueba</i>	<i>64 horas</i>	<i>\$2,400.00</i>
<i>Sot 1 y PB</i>	<i>96 horas</i>	<i>\$3,600.00</i>



<i>Cableado conexiones y prueba</i>	<i>64 horas</i>	<i>\$2,400.00</i>
<i>Puesta a punto</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$1,200.00</i>
Tec ju	632 horas	\$39,500.00
<i>Inst.vertical/sup</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Sot 9</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Sot 8</i>	<i>24 horas</i>	<i>\$1,500.00</i>
<i>Sot 7</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>sot 6</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>sot 5</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Cableado, conexión, prueba</i>	<i>96 horas</i>	<i>\$6,000.00</i>
<i>Sot 4</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Sot 3</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Sot 2</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>
<i>Cableado, conexión y prueba</i>	<i>64 horas</i>	<i>\$4,000.00</i>
<i>Sot 1 y PB</i>	<i>96 horas</i>	<i>\$6,000.00</i>
<i>Cableado conexiones y prueba</i>	<i>64 horas</i>	<i>\$4,000.00</i>
<i>Puesta a punto</i>	<i>32 horas</i>	<i>\$2,000.00</i>

Figura 25

### 3.2.2.4 Desarrollo del calendario, Gantt c/datos estimados

Uso del Diagrama de Gantt para incorporar las fases de ejecución del proyecto.

El diagrama de Gantt es una herramienta que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado de tiempo. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones a realizar, permite llevar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto.

# Implementación de un Sistema de Video Vigilancia con Cámaras IP



## Diagrama de Gantt con duración de actividades estimadas.

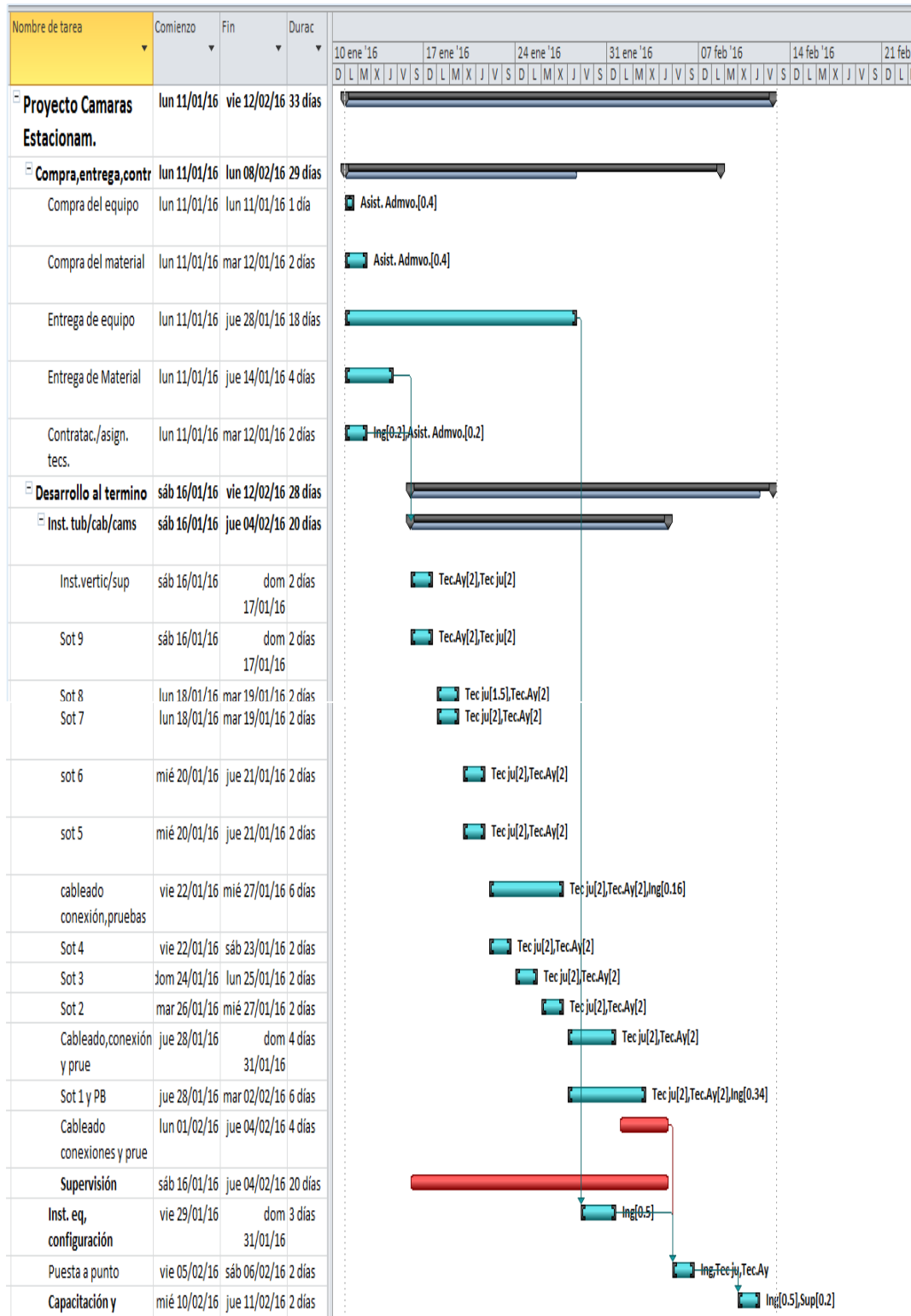


Figura 26



## 3.2.2.5 Digrama de Gantt con el Proyecto terminado

Es este diagrama de Gantt muestro como termino el proyecto, con el apoyo de un inicio anticipado me permitió terminar el proyecto antes de lo estimado.

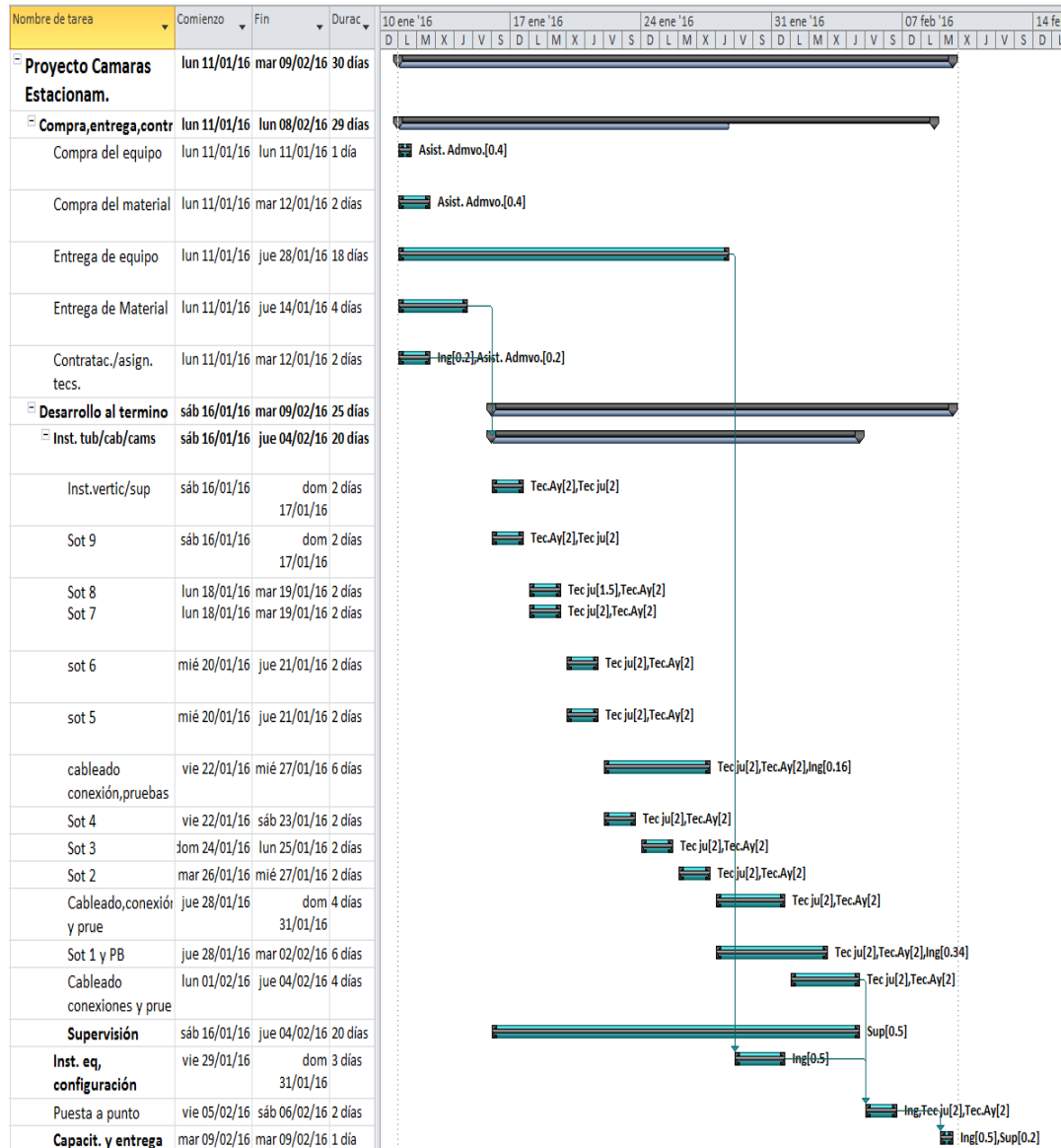


Figura 27



### 3.2.2.6 Tabla de los tiempos estimados contra los reales.

- Esta tabla nos brinda una buena imagen de cómo se inició con las estimaciones y como realmente se terminó, cabe mencionar que el resultado fue bueno, terminamos antes de lo estimado.

comparativo	Real	Real	Real	Estimado	Estimado	Estimado
Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Comienzo	Fin	Duración
<b>Proyecto Cámaras Estacionam.</b>	11/01/16	09/02/16	<b>30 días</b>	11/01/16	12/02/16	<b>33 días</b>
<b>Compra,Entrega,Contratación</b>	11/01/16	08/02/16	<b>29 días</b>	11/01/16	08/02/16	<b>29 días</b>
Compra del equipo	11/01/16	11/01/16	1 día	11/01/16	11/01/16	1 día
Compra del material	11/01/16	12/01/16	2 días	11/01/16	12/01/16	2 días
Entrega de equipo	11/01/16	28/01/16	18 días	11/01/16	28/01/16	18 días
Entrega de Material	11/01/16	14/01/16	4 días	11/01/16	14/01/16	4 días
Contratación/asignación tecs.	11/01/16	12/01/16	2 días	11/01/16	12/01/16	2 días
<b>Desarrollo al termino</b>	16/01/16	09/02/16	<b>25 días</b>	16/01/16	12/02/16	<b>28 días</b>
<b>Inst. tub/cab/cams</b>	16/01/16	04/02/16	<b>20 días</b>	16/01/16	04/02/16	<b>20 días</b>
Inst.vertic/sup	16/01/16	17/01/16	2 días	16/01/16	17/01/16	2 días
Sot 9	16/01/16	17/01/16	2 días	16/01/16	17/01/16	2 días
Sot 8	18/01/16	19/01/16	2 días	18/01/16	19/01/16	2 días
Sot 7	18/01/16	19/01/16	2 días	18/01/16	19/01/16	2 días
sot 6	20/01/16	21/01/16	2 días	20/01/16	21/01/16	2 días
sot 5	20/01/16	21/01/16	2 días	20/01/16	21/01/16	2 días
cableado conexión, pruebas	22/01/16	27/01/16	6 días	22/01/16	27/01/16	6 días
Sot 4	22/01/16	23/01/16	2 días	22/01/16	23/01/16	2 días
Sot 3	24/01/16	25/01/16	2 días	24/01/16	25/01/16	2 días
Sot 2	26/01/16	27/01/16	2 días	26/01/16	27/01/16	2 días
Cableado,conexión y prue	28/01/16	31/01/16	4 días	28/01/16	31/01/16	4 días
Sot 1 y PB	28/01/16	02/02/16	6 días	28/01/16	02/02/16	6 días
Cableado conexiones y prue	01/02/16	04/02/16	4 días	01/02/16	04/02/16	4 días
Supervisión	16/01/16	04/02/16	20 días	16/01/16	04/02/16	20 días
Inst. eq, configuración	29/01/16	31/01/16	3 días	29/01/16	31/01/16	3 días
Puesta a punto	05/02/16	06/02/16	2 días	05/02/16	06/02/16	2 días
Capacit. y entrega	09/02/16	09/02/16	1 día	10/02/16	11/02/16	2 días

Figura 27



## Capítulo 4. Resultados

Este proyecto solucionó las necesidades de monitoreo y vigilancia del edificio en su área de estacionamientos, teniendo el control de que autos entran y la visualización de quien maneja el auto, así como lo que pasa en los diferentes niveles de estacionamiento a en los carriles, Le di capacitación al personal de vigilancia del edificio encargado de monitorear todo el tiempo las cámaras de vigilancia, con el fin de no solo poder ver las cámaras sino de poder verificar un video anterior e inclusive poder sacar un respaldo de un evento y poderlo manejar como prueba en caso de que se necesite.

### Entregables:

Memoria técnica.

Este formato engloba todo el equipo instalado con números de serie, el nombre del proyecto, datos del cliente y proveedor, actividades realizadas, fechas y responsables, a continuación se los anexo.

FORMATO DE MEMORIAS TECNICAS						
Datos Cliente				Datos Proveedor		
Razón Social:				Empresa:		
Nombre Proyecto:	Sistema de Video vigilancia Con			Vendedor:		
Numero de Factura (s)				Tel contacto:		
Contacto:						
E-mail Contacto:						
Dirección de Instalación						
Telefono Contacto						
Autorizó						
Fecha de Inicio de Instalacion						
Fecha de Fin Instalación						
Involucrados en el proyecto:	Georgina Montero L.					
Supervisor:						
Instalador (es):						
Configuración:	entrega configurado todo y se dieron cla					
Capacitación:	Realizada a 4 operadores y un supervisor					
Equipo Instalado:						
Equipo	Cant.	Mod.	Cant.	Mod.	Cant.	Mod.
<i>Cámaras</i>	124	Camara domo, 3 mp, dia/noche,WDR	4	Camara domo,2mp dia/noche,WDR	14	Camara bullet Lpr5, Camara 1.3 mp b/w
<i>Monitores</i>	6	Monitores de 32"	2	46"		
<i>Switches</i>	6	Sw poe de 24 p, giga	1	sw 16 puertos, Giga	2	Sw poe de 16 p,giga
<i>Monitoreo</i>	1	Lic control center+Video wall+ tvideo 8				
<i>Grabador</i>	1	Grabador para camaras IP				
<i>Disco Duro</i>	6	discos de 6 tb				
en factura se pusieron nums de serie y modelos exactos, aquí se pondrian en plan normal						

El formato original si trae números de serie, modelos y demás datos

Figura 28 Memoria técnica



### Conclusiones

El proceso de desarrollo del proyecto en general fue bueno, faltó uno de los técnicos un par de días pero con el apoyo del supervisor, no tuvo trascendencia el problema.

Algo que nos ayudó desde el principio fue que pudimos empezar una semana antes por la disposición del personal técnico, esto me brindó una tranquilidad por el margen adicional que obtuvimos.

En relación al material, fue suficiente con lo estimado, se llegaron a comprar algunas cosas que se requirieron durante la instalación como por ejemplo se tuvo que reemplazar un taladro que se descompuso, pero con el presupuesto para imprevistos fue suficiente.

Por lo anterior expuesto concluyo que mi trabajo como líder fue exitoso, desde el diseño hasta la entrega y cierre del proyecto, claro está que el éxito es compartido con mi equipo de trabajo.



## Referencias

- Administración Profesional de Proyectos, Yamal Chamoun
- Material de la certificación en cámaras ip
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas
- Conocimientos de cableado estructurado  
<http://redesej.tripod.com/cableadoestructurado.html>
- Administración de proyectos, Torres, Torres, edit. Patria
- Artículo 358, Tubo Conduit Metálico Ligero Tipo EMT
- Topologías: De Wikipedia, la enciclopedia libre:





## Anexos

### 1 Planos

Nota: Las flechas rojas representan las cámaras en cada piso.

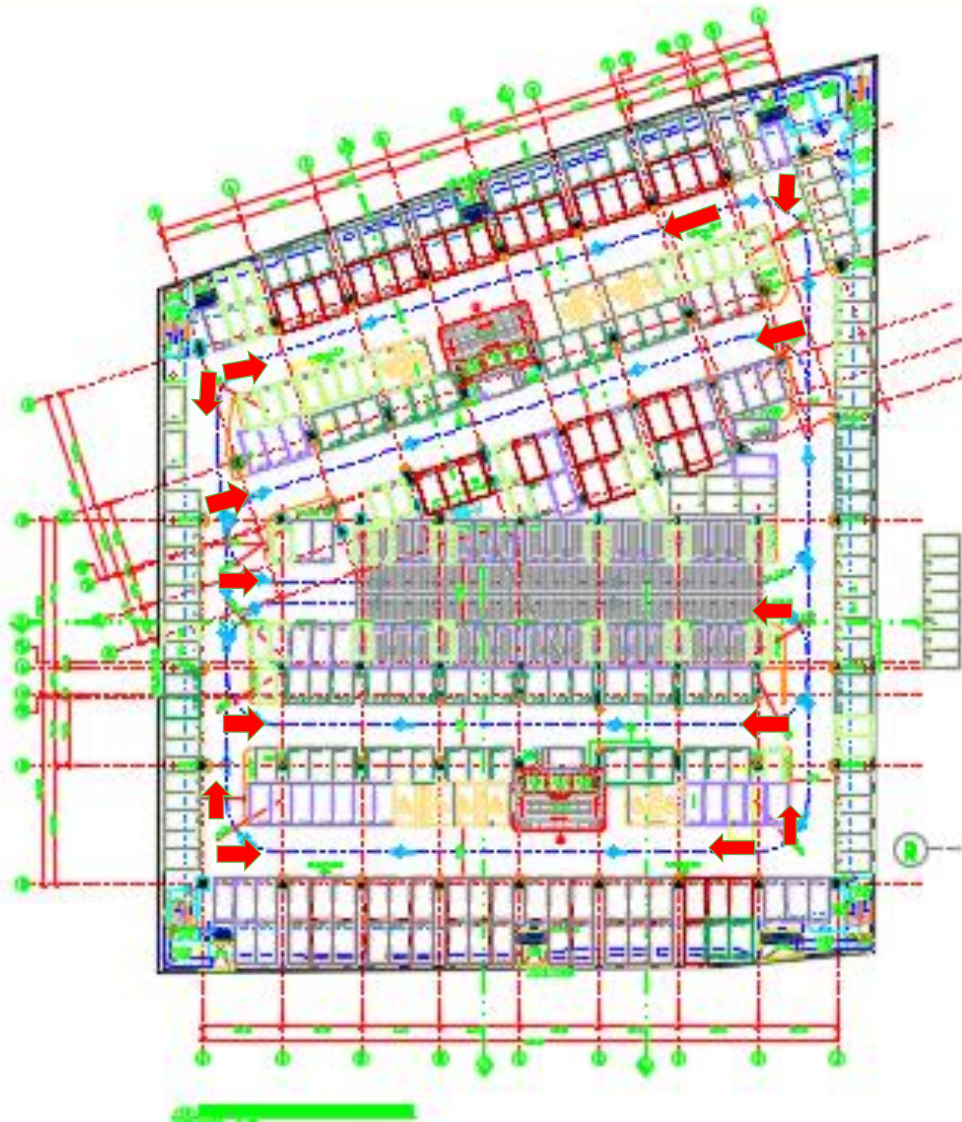


Figura 29 Estacionamiento Tipo

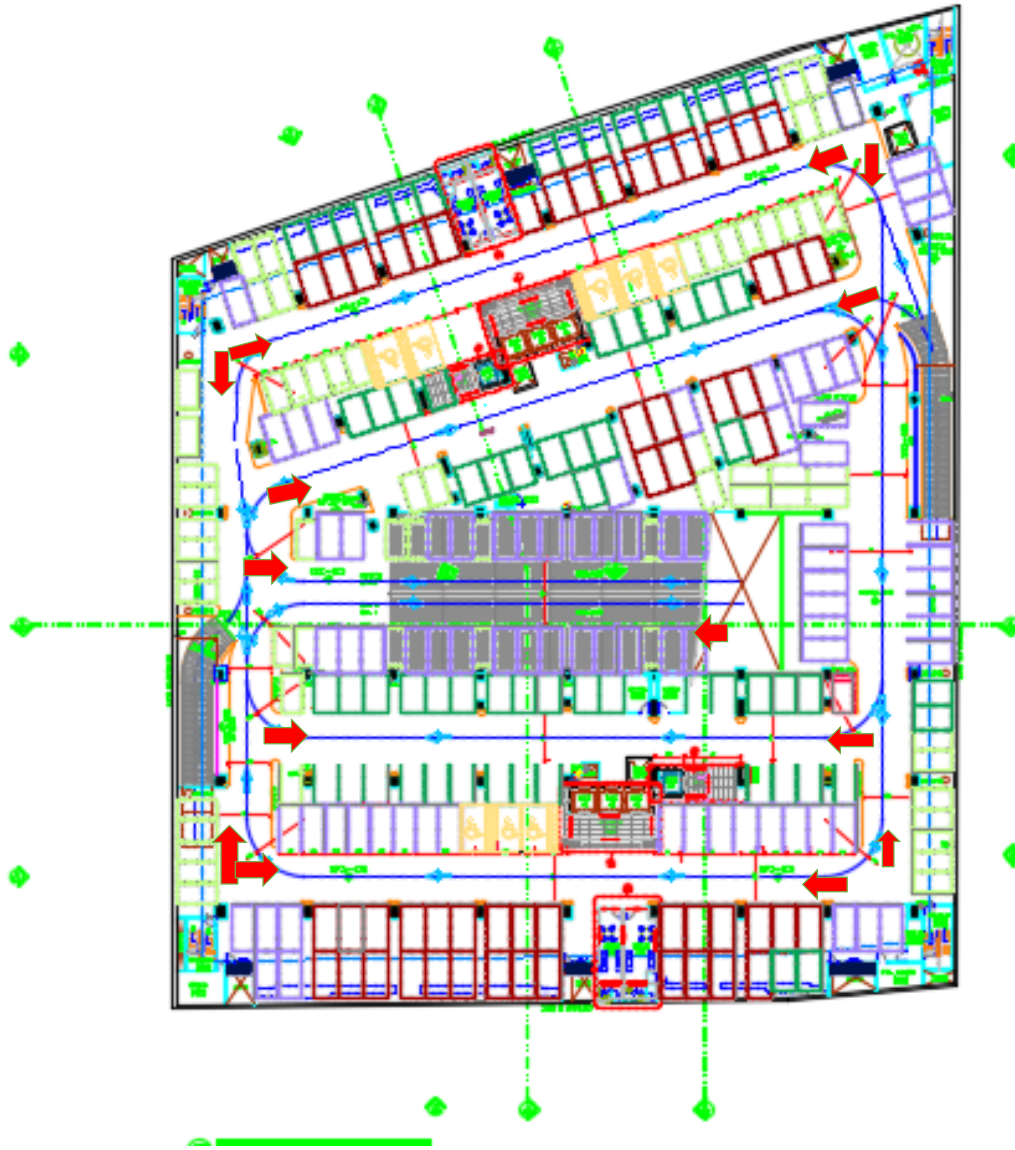


Figura 30 Sótano 2



Figura 31 Sótano 1





Figura 32 Sótano 9





- Formato de Lista de Asistencia

Fecha	Nombre	Hora entrada	Hora Salida	Firma

Figura 35

- Formato de control de cambios

Fecha	piso	Técnico	Descripción del cambio	Tiempo Impacto	Autoriza	Firma

Figura 36

