ACTIVO FIJO 155531

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"ANÁLISIS DE LA PARTE ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL"

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: POTENCIA

Presentada por:

Milton José Zambrano Franco

GUAYAQUIL – ECUADOR

2001

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que desinteresadamente me brindaron su apoyo, cuando mas lo necesite, a mis queridos padres, al Dr' Enrique Uraga por su siempre incondicional apoyo.

Milton Zambrano Franco

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS AMIGOS

A TI

Milton Zambrano Franco

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

ING. CARLOS MONSALVE A.

SUB. DECANO DE LA FIEC

ING. LEO SALOMÓN F.

DIRECTOR DE TESIS

ING. GUSTAVO BERMÚDEZ F.

VOCAL

ING. JUAN GALLO

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Milton Zambrano Franco

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene por objeto hacer un detallado estudio de todos los parámetros a considerar para la construcción de un Centro Comercial.

Estos parámetros son de orígenes muy diversos, involucran conocimientos de economía, de ingeniería eléctrica, de ingeniería en comunicaciones, de planificación de proyectos, de administración de proyectos, etc. Es por este motivo que a primera vista este proyecto es algo poco común, ya que si bien es un trabajo de graduación para obtener el título de Ingeniero en Electricidad, se ha tenido la necesidad de aplicar conceptos y fundamentos de otras especialidades que aparentemente no tienen mucha relación con la ingeniería eléctrica, pero que una vez que el lector revise el trabajo se podrá dar cuenta claramente de que tan ligados y relacionados están estos parámetros.

La primera parte del trabajo está enfocada a hacer una revisión de los fundamentos de la administración de proyectos, aplicando criterios de selección de proyectos. Revisando para ello todos los parámetros involucrados en la concepción, organización y dirección del proyecto de un Centro Comercial.

La segunda parte trata sobre la etapa de ejecución del proyecto, para lo cual se hace un estudio detallado de los requerimientos eléctricos necesarios para el funcionamiento de Centro Comercial, se hace un estudio de los diseños eléctricos, de climatización, de seguridad y de comunicaciones, todo esto teniendo como referencia a los Centro Comerciales existentes en la ciudad de Guayaquil.

Finalmente, en la tercera parte del trabajo se hace un análisis financiero del proyecto, así como también de la mejor forma de recuperar la inversión que se requiere para la construcción de proyecto, se analizan varias formas de financiamiento y también de venta.

INDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN VI

INDICE GENERAL VIII

INDICE DE TABLAS XIII

INDICE DE PLANOS XIV

INTRODUCCIÓN 1

I GENERALIDADES 3

1.1. Antecedentes 4
1.2. Principales conceptos utilizados 7
1.3. Selección de proyectos 12
1.4. Proyecto como centro dinámico 14

II. CRITERIOS EXISTENTES PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMERCIAL 16
2.1. Justificación del proyecto 16
2.2. Ubicación 17
2.3. Estudio Poblacional 18
2.4. Estudio económico de la población 19
2.5. Resultado de autonomías 20
2.6. Estudio de mercado del proyecto 20
2.6.1. Proveedores 21
2.6.2. Distribuidores 22
2.6.3. Competencia 23
2.6.4. Consumidor 23
2.7. Objetivos del estudio de mercado 24
2.8. Etapas de un estudio de mercado 24

III. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL
3.1. Descripción del proyecto 26
3.2. Proyecto arquitectónico 27
3.3. Normas municipales 28
3.4. Estudio de impacto ambiental 32
3.4.1. Evaluación de impacto ambiental 33

3.4.2. Análisis de impacto ambiental..... 33
3.4.3. Generalidades de un estudio de Impacto ambiental..... 33
3.4.4. Criterios de evaluación..... 35
3.4.5. Impacto visual..... 37
3.4.6. Impacto de ruido..... 38
3.4.7. Interferencias en las señales de Radio y televisión..... 40

IV. REQUERIMIENTOS DEFINITIVOS..... 43

4.1. Análisis de las instalaciones eléctricas en baja tensión..... 43
4.1.1. Estudio de la demanda..... 43
4.1.2. Proyección de la demanda..... 44
4.1.2.1. Acondicionamiento de aire Servicio general y patio de Comidas..... 45
4.1.2.2. Alumbrado en servicio General interior y exterior..... 47
4.1.2.3. Equipo de bombeo agua Potable, sistema contra Incendios y ascensores..... 66
4.1.2.4. Estimación de densidad de Carga en locales comerciales..... 68
4.1.2.5. Estimación de demanda Para patio de comidas..... 71
4.1.2.6. Estimación de demanda para el supermercado..... 73
4.1.2.6. Estimación de demanda Para el almacén mayor..... 74
4.1.2.7. Estimación de demanda para Un comercio grande..... 75
4.1.2.9. Resumen de demandas por subestación..... 76
4.2. Diseño eléctrico en alta tensión..... 79
4.2.1. Subestación-equipo-descripción..... 79
4.2.2. Seccionador tripolar en aire..... 80
4.2.3. Pararrayo, nivel 69Kv..... 82
4.2.4. Interruptor de potencia en SF6..... 83
4.2.5. Transformador de poder..... 84
4.2.6. Interruptor tripolar 13.2Kv..... 87
4.2.7. Pararrayo nivel 13.2Kv..... 88
4.2.8. Elementos de protección y accesorios..... 88
4.2.9. Módulos de baterías..... 90

4.2.10 Disyuntores de media tensión 90
4.2.11. Transformador de intensidad 92
4.2.12. Medidor eléctrico, polifásico 92
4.2.13. Subestaciones secundarias 93
4.3. Generación 95
4.3.1. Grupo electrógeno 95
4.3.2. Regulaciones 96
4.3.3. Motor y partes 97
4.3.4. Generador de CA 99
4.3.5. Control grupo electrógeno 100
4.3.6. Alarma grupo electrógeno E indicación del estado 101
4.3.7. Información estado motor 103
4.3.8. Funciones de operación 104
4.3.9. Funciones control del Alternador 107
4.3.10. Interfase control para Supervisión remota 109
4.3.11. Componentes internos De control 110
4.3.12. Configuración-instalación 115
4.4. Sistema de distribución 13.2KV 116
4.4.1 Configuración conductor 13.2KV 116
4.4.2. Cabinas interruptores 118
4.5. Sistema de distribución baja tensión 220 y 480V 119
4.5.1. Conductores 119
4.5.2. Medición 120
4.5.3. Paneles y disyuntores 121
4.5.4. Ducteria y accesorios 122
4.6. Ascensores 124
4.6.1. Generalidades de los ascensores 124
4.6.2. Sistemas de funcionamiento y control 125
4.6.3. Número y situación de los ascensores 128
4.6.4. Ruido 130
4.6.5. Prevención de incendios 131
4.6.6. Servicio, reparación y modernización 132
4.6.7. Detalles constructivos Y especificaciones 133
4.6.8. Pruebas de instalación 134
4.7. Diseño sistema voz/dato 134
4.7.1. Interoperatibilidad 134
4.7.2. Definiciones conceptuales 135
4.7.3. Red de voz 151
4.7.4. Red de aplicación de datos 152

4.7.5. Red de video 154
4.7.6. Requerimientos para instalaciones 155
4.8. Diseño sistema de seguridad 160
4.8.1. Generalidades contra incendio en un Centro comercial 160
4.8.2. Cargas pirógenas 165
4.8.3. Detección de incendios 166
4.8.4. Diseño y equipamiento propuesto 167
4.8.5 Especificaciones técnicas 168
4.9. Climatización del centro comercial 176
4.9.1. Generalidades 176

V. PRESUPUESTO PARA LA PARTE ELECTRICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL 184

5.1. Generalidades 184
5.2. Presupuesto parte eléctrica 186
5.3. Presupuesto fiscalización eléctrica 186
5.4. Presupuesto parte comunicaciones 187
5.5. Presupuesto parte seguridad 187
5.6. Presupuesto parte climatización 188

VI. FINANCIAMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL 189

6.1. Financiamiento 189
6.1.1. Plan de inversiones 191
6.1.2. Principales rubros que deben Considerarse en el plan de inversiones Para la construcción del c c 193
6.2. Recursos financieros para la inversión 204
6.3. Antecedentes de la entidad constructora Responsable y las necesidad de financiamiento 206
6.4. Fuentes de recursos 208
6.4.1. Fuentes externas de financiamiento 209

VII. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 216

7.1. Introducción 216
7.2. Programación de los trabajos 217
7.3. Fiscalización 218
7.4. Trabajos a realizar en la construcción 219
7.5. Tiempo de construcción 221
7.6. Planificación de trabajos de acuerdo a un diagrama ... 235

VIII. ESTUDIO DE COSTO DE VENTA DEL PROYECTO 237

8.1. Introducción 237
8.2. Venta o Concesión 238
8.2.1. Los beneficios de la concesión 240
8.3. Cálculos referenciales 240

BIBLIOGRAFÍA 245
ANEXOS 247

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Capacidad de bombas de agua	46
Tabla 2	Número de conductores par fibra óptica	156
Tabla 3	Número de conductores CAT 5 por ducteria	158
Tabla 4	Cargas pirógenas según varios tipos de uso	166
Tabla 5	Combinación de comercios en diferentes C.C.	239
Tabla 6	Comparación costos de locales en varios C.C.	242
Tabla 7	Costos mensuales y anuales a pagar en C.C.	243
Tabla 8	Tasas de retorno para inversión en C.C.	244

INDICE DE PLANOS

Plano 2	Ubicación de la casa de fuerza
Plano 3	Diagrama unifilar eléctrico
Plano 4	Ubicación del grupo de generadores
Plano 5	Detalle de canalización
Plano 6	Ubicación de subestaciones secundarias
Plano 7	Ubicación de máquinas de A/A en cubierta
Plano 8	Ubicación de cuartos de bomba en cubierta
Plano 9	Detalle de torre de enfriamiento de máquinas A/A
Plano 10	División por sectores planta alta
Plano 11	Ubicación de supermercado en planta baja
Plano 12	Ubicación de almacén grande planta alta

INTRODUCCIÓN

Se decidió seleccionar el proyecto de la parte eléctrica de un Centro Comercial en razón de que, además de ser concordante con los requisitos exigidos para la realización de un proyecto de graduación de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, puede constituirse en un aporte mas para el desarrollo urbanistico de la ciudad de Guayaquil y para la politica predominante de centralización de abastecimientos en los complejos residenciales que se construirán en el futuro en la via a la Costa.

Se utilizó una metodología de investigación del tipo deductiva o sea que, comenzando con un análisis de la problemática general de nuestra urbe, se convergió en forma gradual hacia el objetivo mismo del trabajo: la construcción de un centro comercial.

Finalmente, y además de abordar los aspectos de concepción, organización, técnicos y económicos, se aborda profundamente lo que es la parte eléctrica, desde la alimentadora que llegará al lugar hasta los mínimos detalles en el

diseño de los requerimientos eléctricos de los futuros condóminos en la construcción de un centro comercial.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES.

Como es notorio, durante los últimos años, la ciudad ha tenido un crecimiento en cuanto a lugares de distracción y compras se refiere, un ejemplo de esto es que se cuenta actualmente con Centros Comerciales de primer orden ya funcionando, otros en proyecto y otros a punto de concluirse como es el caso de Malecón 2000. Esta conclusión llevó a seleccionar, luego de un detenido análisis de los proyectos propuestos, el que a continuación presentamos.

Hasta hace algunos años, la actividad comercial de Guayaquil, y en especial la que se relaciona con el abastecimiento de bienes de consumo y servicios, se encontraba casi centralizada en el sector que comúnmente se denomina "casco comercial" que está formado por un reducido núcleo de aproximadamente 120 manzanas y en unos pocos centros comerciales que se encuentran ubicados en puntos estratégicos de la ciudad.

Con el explosivo aumento de la población de la ciudad y la consiguiente expansión de las áreas residenciales hacia sectores periféricos cada vez más distantes, como por ejemplo al norte de la urbe, en la vía a la Costa y en la vía a Samborondón, aumentan progresivamente las dificultades para solucionar los problemas de acceso en el ya mencionado casco comercial y de los centros comerciales existentes en razón de la distancia, congestionamiento de tránsito, etc.

La solución planteada para esta problemática, obliga a la instalación de un Centro Comercial ubicado en la vía a la Costa, dado que de los estudios realizados se puede deducir que en el mediano plazo será necesario ubicar en el lugar un centro de distracción y de

compras de artículos en general, dotándole así de vida propia a este sector. Además, las ciudadelas que están planificadas construir en el sector, tendrán un auge una vez que se construya el aeropuerto internacional.

Todos los países y en general los que se encuentran en proceso de desarrollo, como el nuestro, se enfrentan al problema económico básico de asignar recursos limitados como la mano de obra en todos los niveles de especialización, la capacidad empresarial y administrativa, el capital, la tierra y otros recursos naturales, a muchos usos diferentes tales como la producción corriente de bienes de consumo, servicios públicos y/o la inversión en obras de infraestructura, industria, agricultura, educación y otros sectores.

El análisis de proyectos es un método de presentar esa elección entre usos en pugna por los recursos de manera conveniente. En esencia el análisis de proyectos valora los beneficios y los costos de un proyecto para tomar decisiones.

Si los beneficios son superiores a los costos expresados en términos del denominador común, el proyecto es aceptable, en caso contrario, el proyecto debe ser rechazado.

Ahora bien, la definición de beneficios y costos es tal que esos factores forman parte integrante de la decisión de aceptar o rechazar. Los beneficios se comparan con el costo de oportunidad, que es el beneficio a que se renuncia al no utilizar esos recursos en las mejores opciones disponibles de inversión.

Al definir los costos y los beneficios de esta manera, tratamos de indicar que la aceptación de un proyecto significa que no hay otro uso posible de los recursos asignados para este proyecto, que obtenga un mejor resultado desde el punto de vista de los objetivos de la organizacion.

La disponibilidad de recursos, de todos modos, no tiene por que ser la única limitación que influye en la ejecución de un proyecto. El análisis de proyectos esta concebido para permitir la adopción de decisiones, proyecto por proyecto, con respecto a las elecciones

apropiadas entre usos que compiten por los recursos, definiéndose y valorándose en principio los costos y beneficios.

En el presente trabajo se ha decidido hacer el estudio para construir un centro comercial basado en un estudio de mercado, con las consideraciones técnicas, económicas y financieras que justifican la construcción del mismo.

1.2. PRINCIPALES CONCEPTOS UTILIZADOS

El proyecto es un conjunto ordenado de antecedentes, encuestas, estudios, suposiciones y conclusiones, las cuales permiten evaluar la conveniencia o no de destinar factores y recursos al establecimiento de una unidad de producción determinada.

La realización del proyecto desde la concepción de la idea inicial hasta su funcionamiento como una unidad de producción, es un proceso continuo en el cual se combinan consideraciones de carácter técnico, económico, financiero y jurídico.

Esta realización sigue las siguientes fases:

- Concepción / identificación de la idea.
- Estudio de prefactibilidad del proyecto.
- Estudio de factibilidad del proyecto.
- Implementación.
- Localización.
- Tamaño.
- Ingeniería.
- Inversiones.
- Costos e ingresos.
- Punto de equilibrio y análisis de sensibilidad.
- Análisis financiero.
- Fuentes de financiamiento.

Durante toda la preparación del estudio del proyecto, las diversas etapas se relacionan de una manera dinámica que permite que la una influya sobre el comportamiento de las otras.

La diversidad de temas y tipos de conocimiento necesarios para la realización del estudio del proyecto exige una adecuada integración entre los miembros del grupo de trabajo que prepara este estudio.

El técnico proyectista debe sentirse una parte de la unidad más grande que es el grupo de preparación o de evaluación de proyectos. En este grupo las personas están divididas por especialidades, pero formando un grupo homogéneo y coherente.

Dos cosas que deben evitarse en el grupo de trabajo: que unos tengan a su cargo muchos aspectos del estudio, o que uno esté aislado del equipo. La experiencia muestra que la mejor forma de realizar un estudio de proyecto, preparación o evaluación, es tener un grupo de especialistas donde cada uno trabaje en su especialidad y, además donde cada uno tenga conocimiento del trabajo de los otros.

Los técnicos deben reunirse permanentemente para la discusión de los aspectos particulares del proyecto en forma tal que el estudio pueda avanzar gracias al conjunto de las operaciones.

En realidad no se puede afirmar que una etapa del proyecto debe venir antes de las demás. Las etapas de un proyecto no pueden ser realizadas aisladamente para ser ensambladas por un coordinador.

El estudio de un proyecto es un trabajo de aproximaciones sucesivas hasta la redacción final.

La secuencia de este proyecto es la siguiente:

Se empezó por caracterizar preliminarmente el proyecto teniendo una macro-localización provisional; así se inicia un estudio de mercado superficial de lo cual se puede determinar datos generales de la demanda potencial (potenciales compradores, plusvalía del terreno, impuestos, etc.).

Con estos datos provisionales la ingeniería puede iniciar sus estudios permitiendo el conocimiento del nivel global de las inversiones, la localización y el tamaño.

Asi se determinan, en forma preliminar todavia, los costos e ingresos, la estructura del financiamiento y la rentabilidad de la empresa a crear (centro comercial).

Conocida la rentabilidad provisional se suspende el estudio si ella no satisface las expectativas. En la preparación o en la evaluación de un estudio de proyectos es necesario decidir a cada momento si es conveniente gastar tiempo, esfuerzo y dinero en reunir antecedentes mas completos y realizar estudios más detallados.

En el estudio de proyectos no se alcanza la certeza. Por ello se realizan estimados que desembocan de ser necesario en un estudio de sensibilidad.

En general lo básico es el nivel de las inversiones: el costo del estudio debe siempre representar una parte pequeña del total de las inversiones. Para compensar los riesgos sin gran costo, en general es mejor tomar valores pesimistas, en lugar de excederse inicialmente en el detalle.

Esta dificultad es aún más real cuanto más inestable e imprevisible es la economía del país donde se ejecutará el proyecto. Nuestro país en particular es sumamente inestable en ese sentido, los cambios de política económica se realizan con gran frecuencia, por lo tanto, no es de gran interés la realización de gastos adicionales para obtener apenas una pequeña elevación del nivel de detalles en el análisis de ciertos datos. La dolarización implementada a principio de año podría mejorar esta situación en cierta medida.

1.3. SELECCIÓN DE PROYECTOS

La selección obviamente depende de la mayor o menor disponibilidad de alternativas. La disponibilidad en cambio depende en primer lugar del mayor o menor grado con el que se conozcan los recursos disponibles. También es un complemento necesario, conocer la organización administrativa de régimen seccional, y contar con personal experimentado en la preparación, formulación y evaluación de proyectos.

Para seleccionar un proyecto en particular, se puede emplear diferentes criterios o métodos, de selección, estos son:

- **Proyectos que derivan de estudios sectoriales.-** Si se cuenta con una programación sectorial, se dará preferencia a la selección de proyectos relativos al sector, como por ejemplo, agricultura, transporte, etc.

- **Proyectos que derivan de un programa global de desarrollo.-** Al igual que en el caso anterior se daría preferencia a los proyectos que se consideran prioritarios dentro del programa global.

- **Proyectos de origen político y estratégico.-** Muchos proyectos se tendrán que ejecutar por razones de estado o urgencia nacional, tal es el caso de los proyectos relacionados con grandes desastres como terremotos, inundaciones, disputa territorial ligados a estrategia militar, temas energéticos, etc.

- **Proyectos que derivan de estudio de mercado.-** El análisis de los mercados puede sugerir, por sí solo, gran variedad de proyectos, según el país y el grado de desarrollo del mismo. Así por ejemplo, mercados de exportación de bienes para cuya producción el país esta especialmente dotado. El principal problema en estos casos es la determinación y captación de los mercados potenciales.

  En este caso en particular se hizo un muestreo de la aceptación que tendría la construcción de un Centro Comercial en un determinado punto de la ciudad de Guayaquil. Se tomó como base los siguientes criterios: crecimiento de la demanda local, competencia de empresas dedicadas al mismo campo, suministro de los proveedores, aumento de los ingresos del consumidor, impuestos, aumento de precios, etc.

1.4. PROYECTO COMO CENTRO DINAMICO

Sobre la base del concepto del plan transformador de insumos en bienes y servicios, utilizado para definir el proyecto, pueden observarse dos direcciones, segun su repercusion.

La primera hacia el origen (hacia atrás) que se relaciona con los insumos que demandará el proyecto y que da lugar a lo que en términos técnicos se suele denominar "problemas de la demanda derivada"; la segunda, hacia el destino (hacia adelante) que se refiere a la trayectoria y destino final de los bienes y servicios, que se espera obtener del proyecto y esto guarda relación con el estudio de mercado y la oportunidad de venta por presentar lo ofertado en el lugar adecuado.

Una perspectiva amplia a partir del proyecto, supone reconocer que su ejecución provocará efectos directos e indirectos. Los directos se refieren solo al primer eslabón de la cadena de relaciones que el proyecto establece (pago de los insumos y venta de los productos) y, los indirectos se refieren a todos los demás eslabones, tanto hacia el origen como hacia el destino. En el área de la construcción, que es este caso, el problema de la demanda derivada se refiere en gran parte a la primera etapa.

CAPITULO II

CRITERIOS EXISTENTES PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMERCIAL

2.1. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Para decidir la ubicación de un proyecto grande como un Centro Comercial, debido a la alta inversión que hay que realizar, se deben tomar en consideración varios factores que harán que el proyecto tenga el éxito esperado o que sea un fracaso económico. Estos factores son de tipo cuantitativos y cualitativos, es decir, nos interesará por ejemplo, cuantos habitantes hay en una de las zonas que se tienen como alternativa, pero más aún nos interesará si

disponen de los medios económicos para realizar determinado consumo en el Centro Comercial; otro factor a considerar será el fácil acceso que se tenga al lugar escogido, si existen las suficientes vías de acceso y en que condiciones se encuentran.

2.2. UBICACIÓN

La localización de un Centro Comercial define el éxito o fracaso del mismo. Esta en función de la cercanía o lejanía del centro de la ciudad lo que regula el desarrollo de la zona. En la elección del lugar interviene un estudio de mercado, vialidad, opciones de acceso e identidad socioeconómica con la zona. Las tiendas deben ser atractivas y tener un mayor flujo de personas para aumentar sus ventas. En esto influye el estacionamiento, flujo de vehículos y cruces de un punto a otro. En caso de que un buen número de usuarios arriben en transporte público, se deben ofrecer paraderos de buses. Así, dependiendo de la ubicación, se tendrá el factor poblacional, el número de viviendas, el nivel de vida de sus pobladores, etc. Además, hay que tener en cuenta también que la ubicación debe ser escogida en el sector hacia donde la ciudad esté en crecimiento, es así que se ha escogido para la ubicación del

Centro Comercial el kilómetro 10 de la Vía Guayaquil-Salinas, por ser esta una alternativa bastante interesante desde el punto de vista del crecimiento de la ciudad y las implicaciones que traería la construcción del aeropuerto intercontinental en el sector de Chongón que estaría solo a minutos del nuevo Centro Comercial.

Si tomamos en cuenta el proyecto de la autopista Guayaquil-Salinas por largo tiempo postergada y que al parecer va a ser una realidad en el mediano plazo, se contaría entonces con una vía de acceso de primer orden, rápida y descongestionada, lo cual es un factor muchas veces decisivo para los potenciales clientes.

2.3. ESTUDIO POBLACIONAL

El principal factor que hay que analizar en este tipo de proyecto es el poblacional, puesto que son los usuarios los que darán movimiento al Centro Comercial.

Debido a la importancia de este parámetro se debe contar con información clara, objetiva y veraz relativa a este factor, por lo tanto se recurrió a la información proveniente del censo de población y vivienda realizado por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) que es el órgano oficial y autorizado para dar este tipo de información, los datos de interés los encontramos en el V Censo de Población y IV de Vivienda que se realizó en el año de 1.990.

Según éste último censo, esta zona de la ciudad contaba con una población de 26.400 habitantes, siendo ésta zona una de las que menos habitantes tiene por superficie de terreno (entre 10 y 50 habitantes) de la ciudad; cuenta además con 6.000 viviendas repartidas en 535 manzanas (ver anexo).

Según las proyecciones del INEC, la población urbana de Guayaquil en para el año 2000 seria de 2`117.553 (dos millones ciento diecisiete mil quinientos cincuenta y tres personas), si se considera a la provincia del Guayas, se tiene que 337.705 personas estarían en el grupo de 15 a 19 años, 331.457 está en el grupo de 20-24 años, 326.883 está en el grupo de 25 a 29 años y de 565.348 en el grupo de 30 a 39 años. (ver anexos).

2.4. ESTUDIO ECONOMICO DE LA POBLACION

Debido a que en esta zona de la ciudad hay ciudadelas y urbanizaciones cercanas de gran plusvalia, como: Puerto Azul, Los Ceibos, La Cumbre, Los Olivos, Urbanizacion Terranova, Portofino, Fincas del Trasvase, Club Rocafuerte, Club del Banco del Pacifico, Club La Costa, Colegio SEK, Colegio Walt Withman, etc. entre otras que están construidas y habitadas, planificadas o en construcción, se puede hacer una idea del poder adquisitivo de sus habitantes y la falta de un lugar de compras y de esparcimiento que se necesita.

2.5. RESULTADOS DE AUTONOMIAS

El asunto de la autonomia de la Provincia del Guayas que se esta tratando de implementar, impulsará el desarrollo para la provincia.

Con la autonomia vendrán proyectos tales como la autopista Guayaquil-Salinas, el Aeropuerto Intercontinental que casualmente esta previsto construirlo en la zona de Chongón a 15 minutos del

centro de la ciudad, etc. Toda esta situación se analizó para decidir o no la construcción de un Centro Comercial en la zona.

2.6. ESTUDIO DE MERCADO DEL PROYECTO

El estudio de mercado sirve de base para los estudios economicos que determinan de una u otra forma los desembolsos que se haran durante el proyecto.

El estudio de mercado analiza las variables que intervienen en el comportamiento de todos los agentes economicos que actuaran en el desempeno financiero del proyecto, en otras palabras, que tan viable y rentable será el proyecto. Dependiendo de los resultados que arroje este estudio se podria reconsiderar el proyecto, e incide directamente en su evaluación.

En este proyecto se consideran cuatro puntos de análisis en el estudio de mercado necesarios para decidir la ejecución del Centro Comercial, estos son: *proveedor*, *distribuidor*, *competencia* y

consumidor. Dentro de estos puntos hay que analizar cada uno de ellos y determinar cual de todos es mas crítico para el normal y satisfactorio desempeño del proyecto.

2.6.1. PROVEEDORES

En el caso de la construccion del Centro Comercial, el estudio del mercado proveedor no es tan critico como se podria pensar por cuanto hay un amplio mercado para la elección más conveniente. En este caso se deberá tener en cuenta no solamente los costos de los materiales para la ejecucion y posterior marcha del proyecto, sino también sus condiciones de compra, calidad, sustitutos, perecibilidad, necesidad de infraestructura para su bodegaje, retrasos y demora en la recepción, disponibilidad, etc.

2.6.2. DISTRIBUIDORES

Los distribuidores para un Centro Comercial son todos aquellos agentes que de una u otra manera están relacionados con el

aprovisionamiento de bienes de consumo a los propietarios de locales comerciales en el referido Centro Comercial. En este sentido no habrá ningún problema ya que por la ubicación misma del Centro Comercial no se tendrá ningún problema en cuanto a distribuidores se refiere ya que se cuenta con vías de fácil y rápido acceso.

2.6.3. COMPETENCIA

En lo que tiene que ver con la competencia, el centro comercial tiene también otras particularidades importantes que se deben tener en cuenta. Es fundamental conocer todas las ofertas, actividades, promociones, etc. que desarrollen la competencia para atraer al consumidor. En este caso la competencia mas fuerte debido a su zona de influencia está en el centro comercial "Rio Centro Los Ceibos".

2.6.4. CONSUMIDOR

El mercado consumidor es quizás el más importante de los cuatro analizados, es además el de más difícil estudio, esto se debe a que

el comportamiento del consumidor es bastante complejo, son varios los factores que habrá que analizar para determinar sus verdaderos hábitos y comportamientos, teniendo siempre en cuenta que tienen otras alternativas para realizar sus actividades de compra y consumo. Este mercado se analizará con más profundidad en un capítulo posterior.

2.7. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DEL MERCADO

Para fines de la preparación del proyecto, el estudio de las variables (proveedores, consumidores, distribuidores y competencia) determinan la información de carácter económico que se necesita para la implantación del proyecto. Con esto se logra reunir los antecedentes para determinar el monto de la inversión inicial que habrá que realizar. En este punto se debe dar una mayor importancia al numero de locales de venta al público, letreros, publicidad, etc., que tendrá el centro comercial, teniendo presente que la viabilidad o no de un proyecto reside principalmente en el mercado consumidor.

2.7. ETAPAS DE UN ESTUDIO DEL MERCADO

Para realizar el estudio de mercado, el proceso que se siguió estuvo en función de la cronología de la información que se analiza. De acuerdo con esto se definió tres etapas: un análisis histórico del mercado, un análisis de la situación vigente y un análisis de la situación proyectada. La encuesta realizada constó de las siguientes preguntas:

- ¿cree Ud. Que se debería construir un nuevo centro comercial en Guayaquil?.
- ¿en que zona de la ciudad se debería construir?.

CAPITULO III

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMERCIAL

3.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Se plantea la construcción de un Centro Comercial que consistirá en un edificio de dos plantas con un área total de construcción de más de 100.000m^2 con capacidad para alrededor de 200 locales comerciales. Con dos edificios de parqueos bajo techo que albergarán a cerca de 1.800 vehículos, mientras que otros doscientos podrán ubicarse en los parqueos exteriores, así como a

áreas de recreación, con un área de construcción de aproximadamente 1.500m2 distribuidos en dos niveles.

3.2. PROYECTO ARQUITECTONICO

Los resultados satisfactorios de un centro comercial dependen de muchos factores; principalmente se consideran cuatro aspectos básicos: estudio de mercado, diseño arquitectónico, promoción inmobiliaria y administración. Para elaborar el diseño se considera la agrupación de los locales en forma individual o colectiva.

El proyecto considera la capacidad, calidad de la construcción, mobiliario e instalaciones que permiten los beneficios a sus departamentos. Debe apoyarse en un estudio previo en donde se analicen las necesidades de:

- Circulación del tránsito, de clientes, personal y existencias de mercancias.

- Situación de las entradas y salidas. Los transportes verticales a pisos altos y los pasillos principales.
- Separación de columnas y alturas de tumbados.
- Tamaño de los distintos departamentos y relación de unos con otros.
- Medios de administración.
- Servicios y comodidades para los clientes.
- Costos de mantenimiento o conservación. Pueden controlarse por elección de materiales duraderos.
- Instalaciones (aire acondicionado, sonido, iluminación, seguridad, etc.)

Un proyecto bien logrado atraerá nuevos clientes y estimulará a los antiguos a hacer compras mas a menudo; incentivará a clientes de almacenes que se hayan perdido sus atractivos.

3.3. NORMAS MUNICIPALES

El reglamento para comercios de las ordenanzas municipales dicen en su capitulo correspondiente que:

Estos edificios pueden estar destinados exclusivamente a comercios, pero también pueden ser mixtos: comercios y oficinas.

La localización de estos edificios estará de acuerdo con las disposiciones sobre fraccionamiento y zonificación.

Los patios y espacios libres en estos edificios, se diseñan de acuerdo a las restricciones existentes en la zona.

Todas las oficinas o locales comerciales de un edificio, deben desembocar a pasillos o corredores que conduzcan directamente a las salidas o escaleras. El ancho de pasillos y corredores nunca será menor a un metro.

Los edificios destinados a oficinas o locales comerciales tendrán siempre escaleras aunque tengan ascensores. Las escaleras irán desde el piso más alto hasta el nivel del suelo. Pueden desahogar en una misma escalera hasta veinte oficinas o locales comerciales en cada piso. El ancho de la escalera será de un metro,

comenzando desde el piso más alto y hasta dos pisos mas abajo; de allí irá aumentando a razón de veinte centímetros de anchura en la parte inferior por cada tres pisos, las huellas de los escalones no serán menores a 28 centímetros ni los peraltes mayores de 18 centímetros. Las escaleras y los corredores estarán construidos con materiales incombustibles.

Las instalaciones eléctricas siempre serán ocultas (empotradas) y de acuerdo con los capítulos del reglamento sobre instalaciones (ver capítulo IV).

La instalación sanitaria tendrá en cada piso un mingitorio por cada veinte empleados y un excusado por cada quince empleadas; estará dotado de lavabo y bebedero. Es de anotar que en estos edificios se considerará que hay un empleado y una empleada por cada $20m^2$ de piso util (se excluyen los pasillos).

La ventilación y la iluminación se harán de acuerdo al tipo de diseño.

Si se tiene sótano, no se deberá invadir con ellos el subsuelo de la vía pública (si se hubiera optado por una subestación a 69KV subterránea no solo se incrementaba el costo por trabajos de excavación y aislamiento sino que se debia usar una subestación encapsulada lo que incrementa el costo en varios cientos de miles de dólares).

El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración y otros propósitos similares no relacionados con productos destinados a uso o consumo humano, debe transportarse por tuberías completamente separadas e identificadas por colores, sin que haya conexión con las tuberías que conducen el agua potable.

El edificio dispondrá de un sistema de descarga de aguas servidas pluviales, el cual deberá mantenerse en buen estado de conservación y funcionamiento.

En los establecimientos donde exista variaciones de temperatura, ruido, vibraciones, radiaciones o cualquier otra situación que pueda

dañar la salud de los trabajadores, y en este caso, de los usuarios, el contratista o la administración les deberá proporcionar vestimenta y protección apropiada para la actividad a desarrollar.

Cuando por las actividades que se realice en algún establecimiento deba existir un sistema de refrigeración o congelación, éste deberá estar provisto de termómetro o dispositivo de registro de temperatura, funcionando adecuadamente, generalmente se requiere control con termostato.

3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Por la cantidad de actividades que se ejecutan durante la construcción de un Centro Comercial es necesario realizar un estudio de impacto ambiental, en este trabajo se dará mayor importancia al estudio ambiental de la parte eléctrica del proyecto, esto es, del diseño de la alimentadora, del diseño de la subestación, del ruido, etc. El estudio de impacto ambiental puede ser de dos

tipos: Evaluación de impacto ambiental y Análisis de impacto ambiental.

3.4.1. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se usa esta terminología cuando el estudio a realizarse corresponde a una obra que aún no se ha realizado y que esta por empezar, este es un requisito indispensable para que se otorguen créditos bancarios y para que se otorgue el permiso municipal de construcción.

3.4.2. ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Corresponde a un estudio que se realiza cuando las obras ya han sido ejecutadas y el medio que la rodea ya a sido afectado, en este caso el estudio sirve para tratar de que las alteraciones provocadas al medio sean controladas mediante una acción o acciones a tomar.

3.4.3. GENERALIDADES DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Normalmente cuando se piensa o se habla de una evaluación de impacto ambiental, se cree que únicamente este estudio tendrá que ver con el medio biótico, es decir, con la naturaleza en si, pero realmente un estudio de impacto ambiental bien realizado abarcará muchos otros aspectos, como por ejemplo: impacto visual, impacto de ruido, impacto social, etc.

Siempre que se piensa en los aspectos ambientales relacionados con el desarrollo de una zona en particular, es común que la atención se centre en los desechos generados durante su ejecución, y sus consecuentes problemas ambientales se clasifiquen y manejen de acuerdo con las condiciones de dichos desechos. Como consecuencia de esto, los responsables del proyecto tienden a centrar su atención, en lo que se refiere al medio ambiente, en el cumplimiento de los reglamentos encaminados a proteger directamente a los receptores ambientales. Como ya se dijo anteriormente, este tipo de enfoque tiende a encaminar los esfuerzos a los desechos en el punto final de descarga y, con

frecuencia, significa que se pasen por alto los diversos problemas ambientales que surgen de toda la actividad de ejecución del proyecto.

En lo que respecta puntualmente a la parte eléctrica, hay dos categorías de efectos eléctricos en el medio ambiente que producirían las líneas de alimentación al Centro Comercial. Los efectos de corona son los que ocasionan los esfuerzos eléctricos que existen en la superficie de los conductores, los cuales se traducen en ionización del aire y producen voltajes de radiofrecuencia que constituyen ruido en la radio, la televisión y ruido audible. Los efectos de los campos son los que se producen por inducción a los objetos que están próximos a la línea. Si bien, el término genérico es efectos electromagnéticos, dentro de la industria de la energía eléctrica los campos se dividen en dos: efectos de campo eléctrico y efectos de campo magnético. Los campos eléctricos están relacionados con el voltaje de la línea, son la causa principal de la inducción en vehículos, edificios y objetos de tamaño considerable. Los campos magnéticos, que están relacionados con la corriente que pasa por la línea, son la causa principal de la inducción a objetos largos, como por ejemplo, cercados y tuberías.

3.4.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En un análisis ambiental eléctrico, es importante determinar los criterios correctos para la evaluación del impacto. Por ejemplo el criterio del ruido audible de una zona comercial o industrial no sería apropiado en una zona residencial tranquila. De manera semejante, los criterios de campo eléctrico al nivel del terreno de un lote de estacionamiento serían diferentes de los aplicables en terrenos inaccesibles a vehículos motorizados. Para el ruido audible, la única preocupación es la molestia que causa, pero por lo que respecta a campos eléctricos, pueden tener que considerarse los niveles de seguridad, de molestia y de percepción.

La probabilidad de exposición es también un criterio importante. El impacto del ruido en la radio en lugares áridos es diferente al que se produce en lugares con precipitación considerable. En vista de que las distintas personas tienen diferentes percepción y umbrales de tolerancia, es necesario hacer evaluaciones estadísticas, reconociendo que para un cierto porcentaje de la gente resultará molesto un nivel de ruido generalmente aceptado. Por la razón de la combinación de eventos, en el peor de los casos, la probabilidad

global de molestia es, por lo general, considerablemente menor que lo que se presumia inicialmente.

Es necesario contar con un modelo predictivo para estimar el efecto esperado. La complejidad del modelo depende de la exactitud del rango a determinar, como en Guayaquil existen Centros Comerciales de diversa índole la información histórica es muy util.

3.4.5. IMPACTO VISUAL

La evaluación del impacto ambiental en el aspecto visual revela que por su ubicación, en un terreno bastante amplio no deberá influir negativamente en el paisaje, por esto mismo, su diseño arquitectónico será compatible con el entorno que le rodeará, se tendrá además un amplio espacio destinados a parqueaderos. El acabado del Centro Comercial, asi como también su color deberán ser concordantes con el fondo. Sus formas deberán ser agradables a la vista de las personas que por alli circulen. Las tonalidades de su pintura exterior deberán estar en concordancia con el paisaje que le rodea, llegándose a obtener una armonia con el mismo.

Se deberá tener en cuenta en esta evaluación, el efecto visual que tendrán las líneas de transmisión eléctrica, que alimentará la subestación del Centro Comercial. Se deberá llegar hasta el lugar elegido con una alimentadora de 69KV y que podría salir de la planta de Electroquil que está relativamente cercana, para efecto de alimentar la subestación se tendrá que tender una alimentadora soportada por postes de hormigón de 18m, cuyo diseño debe ser el apropiado para garantizar el mínimo efecto visual negativo que se tenga.

3.4.6. IMPACTO DE RUIDO

El nivel de ruido deberá ser controlado principalmente durante la etapa de ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que para conseguir este objetivo, la maquinaria a utilizarse deberá ser la más adecuada, si se considera que este factor es el que más ruido audible producirá.

En lo que respecta al ruido audible producido por el sistema eléctrico, se sabe tiene dos componentes, uno de ruido aleatorio y

un zumbido de baja frecuencia, producido cada uno por diferentes mecanismos fisicos. El componente de zumbido esta relacionado estrechamente con la pérdida por corona de la linea y el componente aleatorio no lo está. De estos dos, la causa mas frecuente de molestias es el ruido aleatorio y es éste el que se calcula y se compara con los criterios de aceptación. No existen límites de aceptación general para el ruido, por la imposibilidad de fijar criterios universales para todos los usos de tierra y condiciones locales (21).

Una vez ejecutado el proyecto, el nivel de ruido generado por el público y clientes del Centro Comercial será contrarrestado por el que produce el tráfico de vehiculos que circulan por la carretera Guayaquil-Salinas, por cuanto el que se produce al interior del Centro Comercial es tolerable.

Otro factor importante a considerar es que el Centro Comercial contará con un generador de emergencia, el cual operará cuando se produzca una falla en el suministro de energia del sistema normal. El diseño y los materiales del cuarto de generador será de tal naturaleza que garantice que el ruido producido será de tal magnitud

que no cause molestias a los clientes del Centro Comercial ni a los vecinos del mismo.

3.4.7. INTERFERENCIAS EN LAS SEÑALES DE RADIO Y TELEVISION

La interferencia electromagnética que procede de las líneas aéreas de energía la producen dos fenómenos: descargas eléctricas completas en separaciones pequeñas (microchispa) y descargas eléctricas parciales (corona). Las fuentes del tipo de entrehierro se presentan en aisladores, en los herrajes de la línea y en equipos defectuosos y son un problema de construcción y mantenimiento más que una consideración de diseño. Son los fenómenos que ocasionan aproximadamente el 90% de las quejas por ruido y pueden localizarse y eliminarse cuando ocurren. La especificación de herrajes "libres de corona" es importante para eliminar esa fuente de interferencia electromagnética y cobra especial importancia cuando las líneas se construyen con espaciamientos más cerrados.

Para las líneas de ca el ruido en radio y televisión son funciones del clima. El ruido eléctrico que ocurre durante un mal tiempo puede ser significativo y varía con la estación, la velocidad del viento, la presión barométrica, humedad, precipitación pluvial, etc.

Para el ruido en radiointerferencia se dispone de dos métodos de cálculo: los basados en pruebas de conductores hechas en laboratorio y en la teoría analítica de la propagación (métodos semianalíticos) y los basados en una formula empírica con utilización de datos procedentes de pruebas a largo plazo en líneas en operación (método comparativo).

Igual que para el ruido audible, la presentación más útil de los datos es el nivel de ruido en radiointerferencia en función de la distancia desde la línea de centros de las estructuras. No existen límites de RI de aceptación, debido a la imposibilidad de fijar criterios universales para todos los usos de tierra y condiciones locales. Se requieren dos cantidades para definir criterios para la evaluación de ruido en radio. Estas son el nivel de intensidad de señal en las cercanías de la línea y una relación apropiada señal / ruido. Esta última relación se supone típicamente igual de 24 a 26dB en la orilla del derecho

de via. Las intensidades de la señal primaria pueden ser de 54dB en las áreas rurales a 88dB o más en las ciudades.

La predicción del ruido en televisión no está tan avanzada como la del ruido en radio, principalmente por el número limitado de casos de interferencia en televisión por corona de conductores. Igual que sucede con el ruido en radio, la mayoria de las quejas por interferencia en televisión tienen como origen las microchispas que pueden localizarse y eliminarse al ocurrir. Estas no son, en general, una consideración de diseño. En los contados casos en los que ha ocurrido ruido en la televisión causado por corona en mal tiempo, a menudo ha sido posible remediar la situación mediante una mejora en las antenas de recepción mas que haciendo cambios al diseño de la linea de transmisión.

CAPITULO IV

REQUERIMIENTOS DEFINITIVOS

4.1. ANALISIS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION

En este capitulo se analizan los diseños para los sistemas eléctricos de iluminación, tomacorrientes, climatización, así como los sistemas telefónicos y de seguridad electrónica. En este proyecto se considera únicamente los diseños mencionados anteriormente.

4.1.1. ESTUDIO DE LA DEMANDA

El presente proyecto comprende el desarrollo de los criterios técnicos y fundamentos en los que se sustenta el sistema eléctrico del nuevo centro comercial.

4.1.2. PROYECCION DE DEMANDA

En la proyección de demanda para el sistema eléctrico del centro comercial constan los siguientes sistemas:

1. Acondicionamiento de Aire para Servicio General y Acondicionamiento de Aire para el Patio de Comidas y Diversiones.
2. Alumbrado en Servicio General Interior y Exterior.
3. Equipos de Bombeo de Agua Potable, Sistema contra Incendio y Ascensores.

4. Estimación de Densidad de Carga en Locales Comerciales, en lo que respecta a Alumbrado, Tomas de Corrientes de Uso General y Toma Principal para Equipo Manejador de Aire (Climatización).

5. Estimación de Demanda para el Patio de Comidas y Diversiones.

6. Estimación de Demanda para el Ancla correspondiente al Supermercado.

7. Estimación de Demanda para el Ancla correspondiente a almacén grande (6.500 m^2).

8. Estimación de Demanda para el Ancla Futura.

En el mismo orden y de acuerdo a los estudios realizados en cada uno de estos sistemas, se tienen las siguientes demandas:

4.1.2.1. ACONDICIONAMIENTO DE AIRE SERVICIO GENERAL Y PATIO DE COMIDAS Y DIVERSIONES.

De acuerdo al diseño elaborado para el efecto, se tiene que el sistema de climatización se compone de veinte máquinas

principales tipo Paquete (12 máquinas de 50 toneladas y 8 máquinas de 30 toneladas) distribuidas a lo largo de toda la cubierta, conforme lo indica la lámina de diseño ELEC-7 y servidas a un voltaje de 440V, provenientes de las subestaciones H3, H9, E5 y E6, logrando de esta manera dotar de acondicionamiento de aire a toda el área de Servicio General y Patio de Comidas y Diversiones.

Estas máquinas estarán complementadas en su operación por equipos relacionados con el sistema de condensación a base de agua para lo cual se requiere servir a cargas tales como Bombas (ver tabla #1) y Ventiladores de Torre de Enfriamiento (ver láminas de diseño ELEC-8 y ELEC-9). Estas cargas están servidas a 440 voltios provenientes de las Subestaciones H3, H9, E5, E6.

CUARTO #1	HP	CUARTO #2	HP	CUARTO #3	HP
1_1	15	2_1	15	3_1	7,5
1_2	15	2_2	15	3_2	8
1_3	5	2_3	5	3_3	15
1_4	75	2_4	3	3_4	2
1_5	2	2_5	2		
1_6	2	2_6	2		

TABLA. #1.- Capacidades en HP de bombas de agua

Para la difusión del aire, el sistema cuenta con Equipos Manejadores de Aire. Estos equipos son servidos a 220 voltios provenientes de las Subestaciones H7, E1 y E8.

Para el área correspondiente al sótano, el sistema de climatización tiene previsto la aplicación de Ventiladores y Extractores, servidos a 440 voltios provenientes de las Subestación E5.

Así se tiene que las cargas debido a climatización, son las siguientes:

12 máquinas x 50 toneladas = 600 T

600 T x 12.000 BTU / T = 7.200.000 BTU

= 7.200.000 BTU / 8

= 900.000 W = 900 kW

8 máquinas x 30 toneladas = 240 T

240 T x 12.000 BTU / T = 2.880.000 BTU

= 2.880.000 BTU / 8

= 360.000 W = 360 kW

2 bombas de 15 hp = 30 hp

30hp x 760 W / hp

= 22 kW

2 bombas de 5 hp = 10 hp

10hp x 760 W / hp

=7.6 kW

DEMANDA TOTAL - SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN: **1.290 KW**

4.1.2.2. ALUMBRADO EN SERVICIO GENERAL INTERIOR Y EXTERIOR

GENERALIDADES

Los objetivos de la iluminación en los edificios son muy diversos, desde los puramente arquitectónicos hasta los estrictamente prácticos. La iluminación debe proporcionar las condiciones precisas para que los objetos, personas y movimientos puedan ser reconocidos con rapidez y claridad, y crear un ambiente agradable para trabajar, comprar o jugar. La simple cantidad de luz, no es

suficiente; la dirección del flujo luminoso, su aspecto y propiedades de reproducción de los colores, y los contrastes relativos y brillo de los objetos iluminados sobre su entorno, son también importantes.

Iluminado el objeto, hay que considerar el efecto de la luz en el espacio y en sus ocupantes Debe tenerse en cuenta el confort visual, el brillo producido por la fuente de luz, el aspecto del color de la fuente, y el efecto de la luz natural que entra en el espacio. El arquitecto y el ingeniero de iluminación pueden controlar deliberadamente todos estos factores para conseguir un proyecto de iluminación aceptable, en lo visual, térmico y económico.

ILUMINACION NATURAL

La decisión sobre la cantidad de luz natural a suministrar a los distintos espacios del edificio tiene una importancia tan fundamental sobre el diseño del edificio y su iluminación artificial, que exige ser considerada en las primeras fases del proceso de diseño. En ausencia de luz artificial, la cantidad de luz natural que se requiere para realizar las tareas o actividades tiene una gran influencia en el

proyecto del edificio y determinar si debe tener una planta profunda o estrecha o si debe tener una sola planta o varias.

La superficie de acristalamiento necesaria para la entrada de luz afecta al rendimiento térmico del edificio. Estos efectos pueden atenuarse, variando el tipo de vidrio, con lamas o persianas, aislando térmicamente el edificio, con los sistemas de calefacción o de refrigeración o con una combinación de estas medidas, pero, en todo caso, a un precio elevado. Por consiguiente, es de la mayor importancia lograr un equilibrio entre la entrada de luz natural y los efectos térmicos sobre el ambiente interior.

ILUMINACION ARTIFICIAL

Es dificil, y a veces imposible, iluminar por completo un edificio con un nivel aceptable, utilizando exclusivamente la luz natural. Casi siempre se requerirá la iluminación eléctrica en alguna parte del edificio durante el día, y los papeles relativos de la luz natural y de la luz artificial están influidos por las decisiones iniciales sobre la forma y envoltura del edificio.

FACTORES EXTERIORES

La calidad de la luz que penetra en un espacio determina si va a ser necesaria la luz eléctrica durante la ocupación diurna del edificio. Un factor exterior secundario es el aspecto externo del edificio iluminado, circunstancia que se olvida con mucha frecuencia en el proceso de diseño. No debe pues pasarse por alto el efecto de la iluminación interior sobre el entorno. La fidelidad de la reproducción de los colores es un factor de mucha importancia, una alternativa para lograr esto es la utilización de luz *methalhalide* que aunque mas cara a veces es conveniente.

FACTORES INTERIORES

Básicamente, son las actividades que se van a desarrollar en el interior del edificio y que precisan de iluminación las que regulan este parámetro. Existen tablas de iluminancias recomendables para un gran número de actividades y tipos de edificio incluyendo límites de índices de deslumbramiento y colores adecuados para las fuentes luminosas, pero en ellas solo se tienen algunos de los

factores que influyen en la comodidad visual. Uno de esos factores es la edad predominante de los ocupantes; obviamente, los usuarios mayores requieren indices de luminosidad más altos para la mayor parte de las tareas, el grado de dificultad de las mismas y el nivel de precisión requerido afectará también al valor de iluminancia necesario. El ángulo de incidencia del flujo luminoso sobre la tarea puede ser crítico, y, cuando se utilizan iluminancias elevadas el contraste entre el plano de trabajo iluminado y el fondo puede producir problemas de adaptación de la vista.

ELECCION DE LOS METODOS DE ILUMINACION

Los proyectos de iluminación pueden clasificarse de la siguiente manera.

A. ILUMINACIÓN NATURAL.

La iluminación natural se ha comentado ya con cierto detalle. Las áreas iluminadas con luz natural requieren por supuesto, una

instalación de luz eléctrica para uso nocturno o, en otras palabras, una instalación de iluminación artificial permanente.

B. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL SUPLEMENTARIA PERMANENTE DE INTERIORES (IASPI).

Cuando todas o parte de las tareas se realicen bajo iluminación natural, será necesario proyectar una instalación de IASPI de apoyo, para proporcionar un mejor entorno visual durante el día. El efecto de la iluminación natural decrece rápidamente al aumentar la distancia a las ventanas. En los espacios iluminados lateralmente, por regla general existe una zona del interior que requiere iluminación adicional, mientras que el perímetro no la precisa, si la iluminación natural es la adecuada. La instalación de IASPI no sólo elevará la iluminancia de la zona interna, sino que también reducirá el contraste potencialmente poco confortable entre la zona interna, en principio obscura y la zona perimetral, tal vez iluminada excesivamente por los rayos del sol. Por la noche será necesaria la iluminación eléctrica de ambas zonas, pero seria innecesario utilizar toda la instalación durante el dia. De esta forma, los beneficios

económicos que produce la instalación de IASPI se sitúan más en el terreno de los gastos corrientes que en el de los gastos de capital.

C. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL PERMANENTE (IAP).

Las instalaciones de IAP no dependen de la disponibilidad de luz natural, y solo se ponen en funcionamiento cuando el espacio está ocupado. Planificándolo en las primeras fases del proyecto, y dado el creciente costo de la energia puede ser interesante, desde el punto de vista económico, la recuperación del calor liberado por este tipo de instalación. Desde el punto de vista del diseño de iluminación, la extracción de aire a través de una luminaria, reduce la temperatura superficial de la misma y afecta al color de la luz producida. Por lo tanto se precisa un control cuidadoso de la cantidad de aire extraído si se quiere obtener el máximo rendimiento lumínico.

D. ALGUNOS EFECTOS DE LOS ACABADOS SOBRE LA ILUMINACIÓN.

En los locales comerciales grandes, el tumbado refleja sobre el plano de trabajo una cantidad de luz relativamente grande, si se la compara con la reflejada en uno más pequeño. Como el tumbado también forma parte del campo de visión podría concluirse que un acabado de techo de alto poder reflectante es más deseable en una habitación grande. Por lo general, deben desecharse los colores obscuros en los techos y tumbados, pues suelen crear un ambiente apagado.

Las paredes desempeñan un papel similar, que varia según el tamaño de la habitación. En las habitaciones pequeñas conviene siempre controlar que la iluminancia y la luminancia o brillo de las paredes no produzca deslumbramientos, al superar la luminancia necesaria en el campo visual de la tarea. En los locales grandes, las paredes con ventanas o vitrinas pueden crear problemas de deslumbramiento, ya que las ventanas son demasiado brillantes en comparación con las paredes que las rodean, por lo que es posible que haya que introducir modificaciones en el acabado de la pared o

en la iluminación eléctrica. También hay que estudiar los suelos y los planos de trabajo. Las iluminancias elevadas y los tumbados bajos podrían llegar a producir reflejos molestos del color del suelo en el tumbado, echando a perder el efecto diseñado. Si bien es deseable un suelo con alto poder reflectante, no debe deslumbrar ni causar que el cliente se resbale.

E. ELECCIÓN DE LAS FUENTES LUMINOSAS.

El tipo de luminaria a utilizar dependerá, en primer lugar, de la fidelidad de reproducción de color que se desee obtener. Esta dependerá de las áreas a iluminar y estará, afectada a su vez por el color y poder reflectante de los acabados. Existe una amplia variedad de luminarias, desde las lámparas de incandescencia, pasando por los tubos fluorescentes, hasta las lámparas de sodio de alta presión, cada una de las cuales produce su propio color de luz y tiene sus particulares propiedades de reproducción de los colores. Las luminarias deben escogerse, preferentemente, con conocimiento de, y, si es posible, en conjunción con la elección de los acabados.

LUMINARIAS Y MONTAJE

Una vez seleccionado el tipo de fuente de luz se escogerán las luminarias, se situarán y se montarán. El techo o la estructura del falso techo, su altura y entorno, son críticos en la elección de las luminarias y de su forma de montaje, desde los siguientes puntos de vista:

1. Dimensiones modulares; p. Ej. , modulación estructural, ventanas, retícula de falso techo.
2. Materiales constructivos del techo o falso techo; p. ej.. cubierta de estructura metálica, forjado de hormigón armado o cielo raso suspendido.
3. Obstáculos de otros servicios o de la estructura: p ej.. conductos de ventilación, pilares o particiones móviles.
4. Restricciones de espacio sobre los falsos techos. debido a cambios o adiciones de tuberías o conducciones, por ejemplo.
5. Calor excesivo procedente de otras fuentes, en los puntos de montaje de las lámparas, lo que puede afectar a sus rendimientos.
6. Falta de espacio suficiente para ventilación del calor liberado por las luminarias lo que, una vez más, afecta a su rendimiento.

7. Ambientes contaminados o peligrosos, lo que tal vez obligará a utilizar lámparas especiales, por razones técnicas o por prescripciones reglamentarias.
8. Vibraciones en las posiciones de montaje, lo que puede reducir la eficacia de las lámparas de forma significativa.

MANTENIMIENTO

Para mantener su rendimiento, todos los tipos de luminaria precisan de limpieza, cambio periódico de las fuentes de luz y mantenimiento general, para tal efecto, la administración del Centro Comercial deberá disponer de un luxómetro. Tanto el arquitecto como el ingeniero de iluminación deben recordar este importante aspecto, para proporcionar acceso adecuado a las luminarias o un equipo apropiado para poder bajarlas de sus posiciones.

CONTROL

La planificación de los controles e interruptores de la instalación de iluminación es un aspecto importante del proceso de diseño, en el

que, tanto el arquitecto como el ingeniero tienen su papel. Se pueden utilizar sistemas de encendido y oscurecimiento automático para el mando y ajuste de la iluminación eléctrica, de acuerdo con las circunstancias cambiantes de la iluminación natural, siempre y cuando estos sistemas sean aceptables para los ocupantes. Dado el incremento progresivo de los costos de la energía, el ahorro en los gastos de explotación puede amortizar la inversión en un plazo de tiempo razonable. Debe considerarse la posibilidad de conflictos con el sistema de aire acondicionado; en algunos casos puede ser interesante instalar un sistema automático global para todo el edificio. También los controles individuales pueden ayudar a reducir los gastos de explotación. Puede instalarse un sistema de luminarias para iluminación general, y un sistema de iluminación puntual sobre los puestos de trabajo. Los controles individuales permitirán apagar las luces de los lugares de trabajo cuando no estén ocupados.

ILUMINACION CREATIVA

La iluminación arquitectónica y otras posibilidades de iluminación no deben nunca someterse únicamente a las consideraciones aquí

comentadas. La introducción de áreas mas iluminadas que el resto puede ayudar a reducir la monotonía de un esquema demasiado uniformemente proyectado; pueden subrayarse los rasgos arquitectónicos más distinguidos con luces de distintos colores; pueden resaltarse las rutas circulatorias o introducirse efectos luminosos peculiares, etc.

SUMINISTROS DE EMERGENCIA Y DE RESERVA

La iluminación de emergencia es obligatoria, en todas las áreas accesibles al público, en las vías de evacuación y en otros diversos lugares que estén relacionados con las acciones a realizar en casos de emergencia. Por lo general requiere circuitos y controles propios, conectados a baterías o grupos de emergencia independientes de los suministros públicos. Los suministros de reserva pueden ser necesarios por otras razones; la seguridad, por ejemplo, o para permitir la realización de actividades o la continuación de procesos en caso de avería en el suministro de la red. Para establecer las necesidades y el ámbito de estos servicios, en las fases previas del trabajo es esencial mantener consultas con el cliente, los futuros ocupantes del edificio, compañía aseguradora y el servicio de

bomberos. Estos contactos permitirán asegurar que las superficies y los tipos de espacio requeridos puedan ser determinados y asignados en la fase apropiada del proceso de diseño. La elección entre baterías y generadores de emergencia dependerá de las magnitudes de las cargas a suministrar, en este proyecto se elegirán 4 generadores (asunto que se analiza mas profundamente en los capítulos posteriores), del tiempo que se prevea puede durar la emergencia (o el uso de energía de reserva) y la fiabilidad y constancia de los suministros públicos. Por lo general, los generadores de emergencia o de reserva requieren instalaciones de baterías para su arranque y también para los controles. Los generadores se accionan con grandes motores, de gasolina, diesel, turbinas de gases u otras máquinas motrices independientes del suministro de la red eléctrica. Los principales factores que afectan a la situación del generador son la ventilación y la salida de humos, pero también habrá que tener muy en cuenta según sea el tipo de generador escogido, las necesidades de acceso para instalación, mantenimiento y reparaciones, un asentamiento fiable, en caso de maquinaria pesada, el almacenaje de combustibles o recambios, protección acústica y contra las vibraciones, suministro de agua fría y drenaje, etc. Se utilizará el suministro de energía normal con controles e interruptores adicionales para conectar las cargas a abastecer a los generadores de reserva. Es esencial el

asesoramiento especializado para la elección, equipamiento y diseño de todos los tipos de sistemas de generadores de reserva.

De acuerdo al estudio desarrollado para la implantación del sistema de iluminación y luego de haber realizado la configuración luminica y establecido los centros de carga para el servicio de cada uno de los circuitos que componen el sistema de alumbrado, se establece lo siguiente: El voltaje de servicio dispuesto para estas cargas de alumbrado es:

A. ALUMBRADO INTERIOR

Para efectos del cálculo de carga, en la práctica se considera el área a la cual se va a iluminar y un buena aproximación es usar 15W por cada metro cuadrado de superficie construida, asi se tiene:

Zona de parqueos: 2.122 m^2

2.122 x 15W = 31,80 kW

Zona interior Centro Comercial: 21.554 m2

21.554 x 15W = 323,30 kW

DEMANDA TOTAL - SISTEMA DE ALUMBRADO INTERIOR: **355 KW**

220/127 Voltios, provenientes de las Subestaciones H4, H6 e H8.

B. ALUMBRADO EXTERIOR

440/127 Voltios, provenientes de las Subestaciones H3, H9.

Zona de parqueos exterior: 5.150 m^2

5.150 x 15W = 77,00 kW

DEMANDA TOTAL- SISTEMA DE ALUMBRADO EXTERIOR: **77 KW.**

TOTAL DEMANDA SISTEMA DE ALUMBRADO: **432 KW.**

4.1.2.3. EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE, BOMBEO SISTEMA CONTRA INCENDIOS Y ASCENSORES.

De acuerdo al diseño que se debe elaborar para el sistema sanitario en lo que corresponde a ingeniería sanitaria y a los datos técnicos suministrados por la firma consultada de ascensores y luego de haber realizado la configuración de circuitos y establecido los centros de carga para el servicio de estas cargas, se establecen como voltajes de servicio los siguientes:

Cuarto de Bombas # 1: Ubicación Sector Oeste.

Bomba 1-1: 15 hp x 760 W = 11.400 W

Bomba 1-2: 15 hp x 760 W = 11.400 W

Bomba 1-3: 5 hp x 760 W = 3.800 W

Bomba 1-4: 75 hp x 760 W = 57.000 W

Bomba 1-5: 2 hp x 760 W = 1.520 W

Bomba 1-6: 2 hp x 760 W = 1.520 W

Total Cuarto de bombas #1: 87 kW

Voltaje de Servicio: 440 voltios, proveniente de la Subestación E5.

Cuarto de Bombas # 2: Ubicación Sector Norte.

Bomba 2-1: 15 hp x 760 W = 11.400 W

Bomba 2-2: 15 hp x 760 W = 11.400 W

Bomba 2-3: 5 hp x 760 W = 3.800 W

Bomba 2-4: 3 hp x 760 W = 2.280 W

Bomba 2-5: 2 hp x 760 W = 1.520 W

Bomba 2-6: 2 hp x 760 W = 1.520 W

Total Cuarto de Bombas #2: 32 kW

Voltaje de servicio: 220 Voltios, proveniente de Subestación E8

Cuarto de Bombas #3 (Grupo bombeo fuentes): Sector Suroeste.

Bomba 3-1: 7.5 hp x 760 W = 5.700 W

Bomba 3-2: 8 hp x 760 W = 6.080 W

Bomba 3-3: 15 hp x 760 W = 11.400 W

Bomba 3-4: 2 hp x 760 W = 1.520 W

Bomba 3-5: 8 hp x 760 W = 6.080 W (reserva)

Total Cuarto de Bombas #3: 31 kW

Voltaje de servicio: 220 voltios, proveniente de Subestación E6

DEMANDA TOTAL - SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA: **150 KW**

Ascensores: Ubicación Sector Oeste

Ascensor #1: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Ascensor #2: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Ascensor #3: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Total carga ascensores sector Oeste: 91.200 W

Voltaje de servicio: 220 voltios, proveniente de Subestación E1

Ascensores: Ubicación Sector Este

Ascensor #1: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Ascensor #2: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Ascensor panorámico: 40 hp x 760 W = 30.400 W

Total carga ascensores sector Este: 91.200 W

Voltaje de servicio: 220 voltios, proveniente de Subestación D8

DEMANDA TOTAL- SISTEMA DE ASCENSORES: **180 KW** (demanda esporádica aproximada).

4.1.2.4. ESTIMACION DE DENSIDAD DE CARGA EN LOCALES COMERCIALES.

En lo que respecta a: Alumbrado, Tomas de Corrientes de Uso General y Toma Principal para Equipo Manejador de Aire (Climatización).

La densidad de carga establecida para los locales comerciales es de 100 watts / mt2 y sobre la base de este criterio se han agrupado a los locales en cuatro sectores denominados como primero, segundo, tercero y cuarto cuadrante (ver lámina #10), asignando de acuerdo a sus áreas la capacidad en Kilowatts y en consecuencia, sus alimentadores, protección y sistema de medición.

Respecto al punto eléctrico para el equipo manejador de aire, y luego de la revisión de las cargas designadas para cada local, se ha considerado una carga equivalente a 5 Kilowatts.

La alimentación para cada uno de los locales será trifásica a un voltaje de servicio de 220/127 voltios; para tal efecto, se elaborarán planillas de circuitos en los que constará el recorrido, tipo de alimentador, caída de voltios (no mayor al 3%), etc.

Siguiendo el orden numérico de los locales se tiene lo siguiente:

DEMANDAS:

PLANTA BAJA:

Locales Planta Baja - I Cuadrante:	528 KW, Subestación E7
Locales Planta Baja - II Cuadrante:	360 KW, Subestación E2
Locales Planta Baja - III Cuadrante:	600 KW, Subestación H4
Locales Planta Baja - IV Cuadrante:	552 KW, Subestación H7

TOTAL DEMANDA LOCALES PLANTA BAJA: **2.040 KW**

PLANTA ALTA.

Locales Planta Alta - I Cuadrante:	444 KW, Subestación E7
Locales Planta Alta - II Cuadrante:	396 KW, Subestación E2
Locales Planta Alta - III Cuadrante:	528 KW, Subestación H5
Locales Planta Alta - IV Cuadrante:	756 KW, Subestación H6

TOTAL DEMANDA LOCALES PLANTA ALTA: **2.124 KW**

DEMANDA TOTAL-SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LOCALES:

4.164 KW

4.1.2.5. ESTIMACION DE DEMANDA PARA EL PATIO DE COMIDAS Y DIVERSIONES

Dentro del desarrollo arquitectónico se cuenta en esta área con una distribución de locales que serán destinados en su mayoria como centros de comida y recreación.

Especial cuidado se ha puesto en la asignación de demandas por cada local considerando para tal efecto valores estadísticos de explotación de actividades en nuestro medio tales como las que se desarrollan en establecimientos como: Burger King, Kentucky, Pizza Hut, McDonald's, etc.

La alimentación para cada uno de los locales será trifásica a un voltaje de servicio de 220/127 voltios.

Respecto a las cargas puntuales establecidas para la operación de Cines, se considera en ellas que la carga predominante será la de

Acondicionamiento de Aire, la cual será atendida a un voltaje de servicio de 440 voltios proveniente de la Subestación E9.

El voltaje para Servicio General de estos cines será de 220/127 voltios, proveniente de la Subestación E8.

En el área para los cines (900 m^2 para seis salas, con capacidad para 100 personas cada una), la demanda se divide en: carga por alumbrado, carga por tomacorrientes y carga por acondicionador de aire.

Por ser esta área un lugar donde no se requiere una gran cantidad de tomacorrientes, se puede cambiar el parámetro de los 100 W/m^2 por el de 50 W/m^2. Asi se tendrá:

Carga por alumbrado:

900 m^2 x 15 W = 13.500 W

Carga por tomacorrientes:

900 m2 x 50 W = 45.000 W

Carga por climatización:

900 m2 x 500 BTU + 600 BTU x 600 personas

= 450.000 BTU + 360.000 BTU

= 810.000 BTU / 8

= 101.250 W

DEMANDA TOTAL - CINES: **160 KW**

Para el Patio de Comidas y Diversiones se tiene un área aproximada de 7.000 m2, se tiene lo siguiente:

Carga de alumbrado:

7.000 m^2 x 15W = 105.000 W

Carga por tomacorrientes:

700 m^2 x 150 W = 105.000 W

Carga por climatización:

7.000 m^2 x 500 BTU + 600 x 500

= 3.500.000 BTU + 300.000 BTU

= 3.800.000 BTU / 8

= 475.000 W

DEMANDA TOTAL – PATIO DE COMIDAS Y DIVERSIONES: **685 KW**

4.1.2.6. ESTIMACION DE DEMANDA PARA EL SUPERMERCADO.

Para el ancla correspondiente al Supermercado (8.000 m^2 aproximadamente, ver lamina ELEC-11) se tiene las siguientes cargas:

Carga por iluminación:

8.000 m^2 x 15 W = 120.000 W

Carga por Tomacorrientes:

8.000 m^2 x 50 W = 400.000 W

Carga por climatización:

8.000 m^2 x 500 BTU + 600 BTU x 300 personas

= 4.000.000 BTU + 180.000 BTU

= 4.180.000 BTU / 8

= 522.500 W

Cargas de Acondicionamiento de Aire: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 440 Voltios, proveniente de la Subestación E12.

Cargas de Servicio General: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 220/127 voltios, proveniente de la Subestación E11.

Nota: Dentro del sistema de distribución a 220/127 voltios estarán incluidas las cargas correspondientes a cámaras y equipos de refrigeración.

DEMANDA TOTAL - SUPERMERCADO: **1.050 KW**

4.1.2.7. ESTIMACION DE DEMANDA PARA EL ALMACEN MAYOR.

Para el ancla correspondiente al almacén grande (7.000 m^2, ver lámina ELEC-12), se ha considerado lo siguiente:

Carga por iluminación:

7.000 m^2 x 15 W = 105.000 W

Carga por Tomacorrientes:

7.000 m^2 x 50 W = 350.000 W

Carga por climatización:

7.000 m^2 x 500 BTU + 600 BTU x 300 personas

= 3.500.000 BTU + 180.000 BTU

= 3.680.000 BTU / 8

= 460.000 W

Cargas de Acondicionamiento de Aire: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 440 voltios, proveniente de la Subestación H2.

Cargas de Servicio General: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 220/127 voltios, proveniente de la Subestación H1.

DEMANDA TOTAL: **915 KW**

4.1.2.8. ESTIMACION DE DEMANDA PARA UN COMERCIO GRANDE FUTURO.

Conociendo el área proyectada para tal construcción y relacionando su actividad comercial con los criterios de densidad de carga antes establecidas se proyectan las demandas en el siguiente orden:

Carga por iluminación:

6.800 m^2 x 15 W = 102.000 W

Carga por Tomacorrientes:

6.800 m^2 x 50 W = 340.000 W

Carga por climatización:

6.800 m^2 x 500 BTU + 600 BTU x 300 personas

= 3.400.000 BTU + 180.000 BTU

= 3.580.000 BTU / 8

= 447.500 W

Cargas de Acondicionamiento de Aire: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 440 voltios, proveniente de la Subestación E3.

Cargas de Servicio General: Estas serán atendidas a un voltaje de servicio de 220/127 voltios, proveniente de la Subestación E4.

DEMANDA TOTAL ANCLA FUTURA: **890 KW**

4.1.2.9. RESUMEN DE DEMANDAS POR SUBESTACION.

Subestación H1: 443KW

Subestación H2: 472KW

Subestación H3: 506KW

Subestación H4: 774KW

Subestación H5: 728KW

Subestación H6: 756KW

Subestación H7: 200KW

Subestación H8: 780KW

Subestación H9: 235KW

Subestación E1:	125KW
Subestación E2:	756KW
Subestación E3:	525KW
Subestación E4:	540KW
Subestación E5:	276KW
Subestación E6:	182KW
Subestación E7:	376KW
Subestación E8:	404KW
Subestación E9:	540KW
Subestación E10:	540KW
Subestación E11:	200KW
Subestación E12:	540KW

NOTAS:

-La demanda con relación a su potencia nominal, permite contar con las reservas que se imponen dejar establecidas para la atención de cargas de carácter ocasional que son muy usuales y comunes en el desarrollo operacional de centros comerciales de esta categoria.

-Las potencias nominales asignadas para cada una de las subestaciones como consta en el diagrama unifilar (Lámina de

Diseño ELEC-3) permiten en cierta manera contar con una estandarización que facilite a la Administración del Centro Comercial contar por lo menos con una unidad de repuesto y accesorios correspondientes.

DEMANDA TOTAL DEL SISTEMA: **9.168 KW**

FACTOR DE POTENCIA: **0.95(*)**

(*) Valor estimado, que debe corregirse en la explotación del servicio, especialmente en los equipos de climatización.

El factor de coincidencia se define como la razón de la demanda máxima de la carga como un todo, medida en su punto de alimentación, a la suma de las demandas máximas de las partes componentes de una carga.

FACTOR DE COINCIDENCIA: **0.8**

DEMANDA TOTAL EFECTIVA: **7.730KVA**

Para atender esta demanda, el Centro Comercial contará con una subestación principal de 10/12.5MVA (OA/FA) 69KV-13.2KV. conectado en delta-estrella.

4.2. DISEÑO SISTEMA ELECTRICO EN ALTA TENSION

4.2.1. SUBESTACION-EQUIPOS-DESCRIPCION

En la lámina de diseño ELEC-2 consta el detalle de ubicación de la subestación principal.

El área destinada para alojar toda la aparamenta de la subestación es de aproximadamente 240 m2.

Se tiene previsto en la esquina noroeste del área antes descrita la ubicación del poste de recepción de líneas a 69KV por parte de EMELEC.

La selección del conductor de acometida lo dispondrá el Departamento de Ingeniería de EMELEC, pero en ningún caso será inferior al calibre #2/0 AWG tipo ACSR.

En el poste de recepción se alojarán los aisladores de suspensión ANSI-52-53 y aisladores tipo poste clase 72.5KV a fin de garantizar la sujeción mecánica de los conductores que desde este poste se derive hacia los aisladores y terminales de conexión del interruptor tripolar a 69KV ubicado en la estructura interna de la Subestación.

4.2.2. SECCIONADOR TRIPOLAR EN AIRE-69KV

Características básicas

- amperaje : 600A
- Voltaje máximo de operación: 72.5KV
- Nivel básico de aislamiento: 350KV
- Capacidad momentánea: 20KA
- Montaje horizontal, apertura vertical
- Operación manual en grupo

La capacidad momentánea se justifica si consideramos que la alimentadora tendrá una longitud de 6Km aproximadamente, la impedancia de la línea correspondiente a un conductor #2/0 ACSR es de 0.4245Ω/Km, lo que da una impedancia total de 2.55Ω.

Si se considera una falla de línea a neutro, la corriente máxima es de: 40.000V/2.55Ω = 15.68KA, para esta corriente se seleccionará un seccionador tripolar en aire cuya capacidad momentánea es de 20KA.

El seccionador vendrá equipado con un mecanismo inmovilizador para evitar que los esfuerzos bajo condiciones de cortocircuito puedan abrirlo.

El nivel básico de aislamiento es el que recomienda el NEC para equipos y líneas que trabajan a un voltaje de 69KV.

4.2.3. PARARRAYO-NIVEL 69KV

Características básicas:

- Tipo Oxido metálico, MOV.
- Tipo estación.
- Voltaje RMS nominal: 60KV.
- KV, RMS máximo de operación continua (MCOV): 49KV

El voltaje máximo de operación continua MCOV se lo justifica por cuanto se considera el voltaje nominal de linea a neutro, multiplicado por el producto del factor de regulación y el factor de elevación de voltaje, estos dos factores equivalen a 1.25 veces el voltaje nominal del sistema de línea a neutro, esto es:

69.000 / 1.7320 = 39.837 * 1.25 = 49KV

4.2.4. INTERRUPTOR DE POTENCIA EN GAS SF6, TIPO TANQUE MUERTO.

Las características son las siguientes:

- Voltaje nominal: 69KV
- Voltaje máximo: 72.5KV
- Frecuencia: 60Hz
- Nivel básico de aislamiento: 350KV
- Capacidad de interrupción: 20KA
- Tiempo de interrupción: 5 ciclos

Si se considera una falla de linea a neutro, la corriente máxima es de: 40.000V/2.55Ω = 15.68KA, para esta corriente se seleccionará un interruptor tripolar en gas cuya capacidad momentánea es de 20KA.

El nivel básico de aislamiento es el que recomienda el NEC para equipos y lineas que trabajan a un voltaje de 69KV.

Este equipo incluye los siguientes accesorios:

Cilindro con gas SF6 de suficiente capacidad.

Equipo de llenado de gas SF6, con sus respectivos conectores.

Juego de contactos auxiliares.

Interruptor selector local - remoto.

Además de sus accesorios propios, el interruptor tendrá incorporado un juego de transformadores de corriente multirrelación, tipo bushing 1200:5A en el lado de la fuente con precisión para protección C-400 y un juego de transformadores de corriente multirrelación tipo bushing 1200:5A en el lado de la carga con precisión para medición 0.3 a 0.5.

4.2.5. TRANSFORMADOR DE PODER

Características Básicas:

- Trifásico

- Potencia 10/12,5 MVA -OA/FA
- 60 Hertz
- 65° C rise
- Impedancia estándar (6.5%)
- Bobinado de aluminio
- Lado de Alta Tensión: 69 KV, conexión delta
- Nivel Básico de Aislamiento: 350 KV
- Taps: 2(2) +/-2.5% arriba y abajo del voltaje nominal
- Lado de Baja Tensión: 13200/ 7620 voltios conexión estrella con neutro a tierra
- Pérdidas sin carga: 14000 Watts
- Pérdidas totales: 71.700 Watts

Accesorios:

- Indicador de Nivel de Aceite con contactos de alarma y disparo.
- Indicador de Temperatura del aceite con contactos de alarma
- Indicador de Temperatura del Bobinado con señalamiento de temperatura máxima (alarma y disparo).
- Dispositivo de alivio de presión con contactos de alarma.
- Válvula de drenaje y muestreo de aceite.
- Sistema de enfriamiento completo montado y cableado de fábrica.

- Juego de transformadores de corriente 600:5A Multirelación. Tipo Bushing, montados interiormente en el lado de baja tensión del transformador Precisión C400, para protección.

Incluirá:

• Ventiladores, Motores 208-230 voltios AC - 1 fase

• Gabinete de Control

El sistema de enfriamiento OA/FA combinado, se lo usa por cuanto el equipo no estará exigido siempre al 100% de su capacidad, para lo cual es suficiente el sistema OA por ser el más económico de los dos, el sistema FA se usará para cuando la carga sea grande y prolongada, lo cual en un Centro Comercial es un hecho frecuente.

Los transformadores modernos tienen sistemas de aislamientos diseñados para operación a 65°C de elevación media en el devanado por encima del ambiente. Hasta hace poco, en Guayas, se compraba transformadores que operaban a 55°C, esto debido a las altas temperaturas que se registran en la zona, pero con los modernos diseños esto no ya no es necesario.

Se sugiere la conexión Δ-Y por cuanto es una configuración que se la utiliza tanto para transformadores elevadores como en reductores, cuando se usa como reductor, el devanado secundario se conecta en estrella para proporcionar un neutro a tierra para transmisión secundaria o para distribución primaria.

4.2.6. INTERRUPTOR TRIPOLAR NIVEL 13.2KV

Características Básicas:

- 1200 amperios continuos
- 14,4 KV nominal
- 17 KV máximo
- Nivel Básico de Aislamiento: 110 KV
- 61 KA momentáneo
- Operación manual en grupo
- Montaje Horizontal, Apertura Vertical

4.2.7. PARARRAYO NIVEL 13.2KV

Características Básicas:

- Tipo: Oxido metálico (MOV).
- Estación.
- Voltaje Nominal: 10KV.
- Voltaje máximo de operación continua (MCOV): 8.4 KV.

El voltaje máximo de operación continua es aproximadamente el 84% del régimen nominal de trabajo del propio pararrayos. Lo que significa que un pararrayo con régimen de trabajo de 10KV, que es el tipicamente utilizado para un sistema de 13.2KV, como en este caso, podría ser operado en forma continua con un voltaje máximo continuo línea a tierra de 8.4KV o menos.

4.2.8. ELEMENTOS DE PROTECCION Y ACCESORIOS

Gabinete y Relé Trifásico de Protección de Sobrecorriente por Falla de Fase o Falla a Tierra a nivel de 69 KV.

Gabinete metálico de construcción local que incluye los siguientes elementos:

Una unidad de protección para transformador tipo: TPU.2000R de ABB ó similar, con las siguientes protecciones y funciones:

- Protección diferencial trifásica (87T).
- Protección de sobrecorriente trifásica instantánea y retardada (50,51).
- Protección de sobrecorriente de tierra instantánea y retardada (50N,51N).
- Restricción de armónicos.

La protección contra armónicas es importante, éstas son componentes no fundamentales de la frecuencia de una onda de energía eléctrica deformada de 60 Hz. Estas tienen frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de 60 Hz. Las armónicas se producen como consecuencia del equipo del usuario, es bastante común últimamente las armónicas producidas por los balastros electrónicos de lámparas fluorescentes. Si las armónicas

tienen la magnitud suficiente, pueden viajar de regreso a través del sistema de energia eléctrica y afectar a otros consumidores.

4.2.9. MODULOS DE BATERIAS

- Dos bancos de baterias de plomo ácido de 48VDC, 100 AHR, con accesorios de conexión igual a GNB o similar USA
- Dos cargadores de baterias de estado sólido igual al fabricado por La Marche o similar USA, con las siguientes caracteristicas: Voltaje de alimentación: 120VAC, 60HZ, monofásico, salida 48VDC, 6A y 15A. respectivamente.
- Amperimetro y Voltimetro.
- Potenciómetro para carga Float y Equalize. Relé de Alarma por bajo voltaje DC.

4.2.10. DISYUNTORES DE MEDIA TENSION

Regidos por norma ANSI C37.20

Caracteristicas Básicas de equipos:

Disyuntor Tripolar en Vacio.

- Referencia: Westinhouse o similar.
- Tipo: 150 VCP - W –500.
- KV, Nominal: 13.8 KV.
- KV, Máximo: 15.0 KV.
- BIL : 110 KV.
- Amperios Nominal Continuos: 1200 amp.
- Amperios, cortocircuito: 18.000 amp.
- Medio de Interrupción: Vacio.

El voltaje de control es alterno. Para el disparo, se utiliza un relé de disparo por capacitor que proporciona el voltaje para el disparo aún en ausencia del voltaje de control AC.

Para la protección de sobrecorriente se incluye un relé tipo DIGITRIP MV y un juego de transformadores de corriente.

4.2.11. TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.

Tipo interior. Igual a los fabricados por ABB o similar USA, con las siguientes características:

- Voltaje nominal del sistema: 13,8 KV.
- BIL: 110KV.
- Factor de Sobrecarga a 30° C promedio: 1,5.

4.2.12. MEDIDOR ELECTRONICO, POLIFASICO, TIPO VECTRON.

- De funciones extendidas y side scan.
- Doble función.
- Conversión analógica – digital.
- Forma: 9S (8S).

El sistema side scan permite el monitoreo de la instalación y correcta operación del medidor.

Igual al fabricado por SCHLUMBERGER, USA o similar.

Con cubierta acrílica memoria no volátil, botón para borrar demanda, puerto óptico led infrarrojo para pruebas, fuente de potencia auto-rango 120/480 voltios 60HZ.

4.2.13. SUBESTACIONES SECUNDARIAS

Características Básicas:

- Trifásico.
- Frecuencia: 60Hz
- Tensión Nominal Primaria: 13.2 KV
- Tensión Nominal Secundaria: 220/127V y/o 440V
- Instalación Tipo Exterior.
- Refrigeración tipo OA.
- Elevación de Temperatura: 65° C.
- Neutro accesible.

Es conveniente usar la conexión en estrella del lado secundario de los transformadores por cuanto la carga es predominantemente monofásica, en donde la única carga a 220V es la correspondiente a los equipos de climatización de cada local.

Este tipo de conexión, debido a su voltaje de 127V en el secundario, quema luminarias de tipo incandescente, este problema se evitaría usando luminarias tipo fluorescente, dicroicos y lámparas ahorradoras en general, ya que este tipo de luminarias trabajan a un voltaje de 12V utilizando para el efecto un transformador reductor de voltaje.

Accesorios incluidos:

- Un indicador de temperatura del aceite.
- Un indicador de nivel de aceite.
- Un indicador de presión.
- Una válvula de alivio.
- Válvula de drenaje y de muestreo de aceite.

Nota: Las Potencias de las Unidades de Transformación están indicadas en el diagrama unifilar, lámina de diseño ELEC-3 y la ubicación en la lámina ELEC-6.

4.3. GENERACION

4.3.1. GRUPO ELECTROGENO

Grupo Electrógeno a Diesel de 1800 RPM y cuatro ciclos.

Los valores nominales para cada grupo electrógeno (total 4) son:

Potencia Standby: 1500 KW -1875 KVA (f p: 0 8).

Basado en una altitud de 304 m sobre el nivel del mar y una temperatura ambiental máxima de 50 grados centigrados.

El voltaje del sistema será de 13.200 V.A C. 60 hertz.

Las unidades generadoras incluirán las protecciones inherentes para sobrecorriente, cortocircuito y sobrecarga, equipos de medición de

CA analógicos y digitales, detección de fallas de sensores y capacidad de supervisión y control remotos.

4.3.2. REGULACIONES

La regulación de voltaje, propia de los equipos, será de +/-5% para cualquier carga constante entre vacio y carga nominal.

La regulación de frecuencia será isócrona desde un régimen permanente en vacío hasta el régimen permanente a carga nominal . La variación aleatoria de la frecuencia con cualquier carga estable desde vacio hasta plena carga no excederá de +/-0.25%.

4.3.3. MOTOR Y PARTES

El motor debe ser a diesel, de cuatro tiempos, enfriado con radiador y ventilador. La capacidad de caballos de fuerza del motor en su

nivel mínimo de potencia será suficiente para excitar el alternador y todos los accesorios conectados.

El gobernador electrónico suministrará una regulación de frecuencia isócrona. El sistema de regulación de velocidad del motor no tendrá ningún tipo de acoplamiento expuesto.

El radiador y sistema de enfriamiento estará montado en plataforma con capacidad para operar en plena carga a 50°C de temperatura ambiental medida en la entrada del aire del generador. El radiador será suministrado con una brida adaptadora de conductos. El sistema de enfriamiento debe ser llenado con una mezcla 50/50 de glicol de etileno /agua.

Las partes rotatorias estarán protegidas contra contactos accidentales conforme a las normas dictadas por la OSHA.

El arranque eléctrico tendrá la capacidad para tres ciclos completos de arranque sin sobrecalentamiento.

La bomba de aceite de lubricación será de plena presión, mecánica y de desplazamiento positivo. El grupo tendrá:

Filtros de aceite de lubricación de pleno flujo con cartucho de elemento reemplazable de rosca y varilla indicadora de nivel de aceite.

La bomba de combustible de desplazamiento positivo, mecánica e impulsada por el motor. Filtro de combustible reemplazable tipo cartucho de rosca.

Depurador de aire con elemento seco reemplazable e indicador de restricción.

Tuberías flexibles de suministro y retorno de combustible.

El alternador cargador de baterías de un mínimo de 45 amperios y con regulador de voltaje de estado sólido.

4.3.4. GENERADOR DE CA

El generador de CA deberá ser sincrónico, de cuatro polos, de paso 2/3 en el campo rotatorio, con construcción a prueba de goteos, un cojinete simple, sellado y prelubricado, enfriado por aire por medio de un ventilador centrifugo impulsado directamente y conectado directamente al motor con discos motrices flexibles.

Todos los componentes del sistema de aislamiento cumplirán los límites de temperatura (13) para sistema de aislamiento Clase F. El aumento real de temperatura medido por el método de resistencia a plena carga no debe exceder de los 125° C.

El generador será capaz de entregar la salida nominal (KVA) a la frecuencia y factor de potencia nominales a cualquier voltaje que no sea mas del cinco por ciento arriba o abajo del voltaje nominal.

4.3.5. CONTROL DEL GRUPO ELECTROGENO

El grupo electrógeno tendrá un sistema de control sobre la base de microprocesador con indicaciones y lecturas digitalizadas.

Todos los interruptores, luces, y medidores serán impermeables al aceite y al polvo y la puerta de la cubierta estará sellada por medio de una junta.

No deben existir puntos expuestos en el control (con puerta abierta) que operen en exceso de 50 voltios. Es conveniente emplear focos de señalización a 12-24V.

El control cumplirá o excederá con los requerimientos (1) para la susceptibilidad, conducción y emisiones electromagnéticas radiadas. Siempre que el indicar que se cumpla la norma militar no encarezca la instalación.

4.3.6. ALARMA DEL GRUPO ELECTROGENO E INDICACION DEL ESTADO

El grupo electrógeno será suministrado con lámparas indicadoras de estado y de alarma para indicar el estado no automático del generador y condiciones existentes de alarma y parada. Las lámparas será del tipo LED de alta intensidad. La condición de la lámpara debe tener suficiente claridad bajo condiciones de habitaciones iluminadas.

El control del grupo electrógeno indicará la existencia de las siguientes condiciones de alarma y paradas en un indicador tipo digital:

- Baja presión de aceite (alarma).
- Baja presión de aceite (parada).
- Falla del sensor de presión de aceite (alarma).
- Baja temperatura del refrigerante (alarma).
- Alta temperatura del refrigerante (alarma).
- Alta temperatura del refrigerante (parada).
- Falla del sensor de temperatura de motor (alarma).

- Bajo nivel del refrigerante (alarma o parada seleccionable).
- Falla del arranque (parada).
- Sobregiro (parada).
- Sobrevelocidad (parada).
- Bajo voltaje DC (alarma).
- Alto voltaje DC (alarma).
- Batería débil (alarma).
- Bajo nivel de tanque de diario (alarma).
- Alto voltaje CA (parada).
- Bajo voltaje CA (parada).
- Subfrecuencia (parada).
- Sobrecorriente (alarma).
- Sobrecorriente (parada).
- Cortocircuito (parada).
- Falla de Tierra (alarma opcional).
- Sobrecarga (alarma).
- Parada de emergencia (parada).

Además se deberá incluir la indicación para dos condiciones de alarma o parada adicionales. La luz indicadora de condición (no automático) debe ser roja y debe destellar para indicar que el grupo electrógeno no esta habilitado para responder automáticamente a

un mando de arranque desde una localización remota. Si una luz indicadora está energizada, debe existir un enclavamiento que impida el arranque automático. Este enclavamiento debe poderse desactivar con el uso de una llave especial.

4.3.7. INFORMACION DEL ESTADO DEL MOTOR

La siguiente información vendrá en pantalla digitalizada en la que se indique el estado en el control del grupo electrógeno como sigue:

- Presión del aceite del motor (PSI o KPA)
- Temperatura del refrigerante del motor.
- Temperatura del aceite del motor.
- Velocidad del motor (RPM).
- Número de horas de operación (horas).
- Número de intentos de arranque.
- Voltaje de Batería (Voltios DC).

4.3.8. FUNCIONES DE OPERACION

El sistema de control incluirá un sistema de arranque por ciclo que permita al usuario seleccionar el tiempo de arranque de 15 segundos cada ocasión, con 15 segundos de periodo de descanso entre los periodos de arranque. Con respecto al número de arranques no hay normas establecidas, pero los fabricantes de generadores recomiendan que no sea mas de cuatro intentos consecutivos, ya que si ese es el caso significa que hay un posible desperfecto y el equipo necesita revisión especializada.

El sistema incluirá un modo de control en vacío el cual permite al motor operar en vacío en la posición de MARCHA solamente. En este modo el sistema de excitación del alternador debe estar desconectado.

El sistema de control incluirá un control para el regulador de velocidad del motor, cuyas funciones suministran una regulación de frecuencia de régimen permanente como se señala en estas especificaciones.

El control de regulación de velocidad incluirá ajustes para la ganancia, amortiguación y la función de rampa para controlar la velocidad del motor y limitar el humo en la salida del escape durante el arranque de la unidad.

El control de gobierno de velocidad será adecuado para usarlo en aplicaciones en paralelo sin que esto exija cambios de componentes.

El sistema de control incluirá un retardo de tiempo de arranque (ajustable entre 0-300 segundos) y retardo de tiempo de parada (ajustable entre 0-400 segundos). El retardo de tiempo de arranque se precisa por cuanto en el sistema de distribución se puede presentar una falla momentánea, la cual es superada en pocos segundos, en ese caso no se precisa el uso de los generadores. En el caso del retardo para la parada es por el mismo motivo señalado anteriormente, esto es, que los reconectadores del sistema de distribución operan y energizan las líneas, pero la falla puede no haberse despejado lo que implica que volverá a ocurrir un apagón, es debido a este factor que se considera un tiempo prudencial para que los generadores dejen de operar.

El sistema de control incluirá lógica de supervisión de falla del sensor con respecto a detección de velocidad, presión del aceite y temperatura del motor. Además, será capaz de discriminar entre un sensor con falla, o componentes de cableado con falla y una condición de falla real.

4.3.9. FUNCIONES DE CONTROL DEL ALTERNADOR

El grupo electrógeno incluirá un regulador automático de voltaje, el cual no será afectado por los efectos de operación debido a distorsión de onda de voltaje inducida por la carga. El regulador de voltaje estará dotado con detectores de voltaje RMS trifásicos. Además controlará la formación de voltaje AC del generador para suministrar un aumento.

El regulador de voltaje incluirá ajustes para la ganancia, la amortiguación y la disminución de la frecuencia. Los ajustes cubrirán en rango amplio y se realizarán por medio de conmutadores de aumentar y disminuir en forma digital con un indicador alfanumérico de LED para indicar el nivel de ajuste.

El sistema de regulación de voltaje incluirá provisiones para compartir carga reactiva y adaptar el voltaje en forma electrónica para aplicaciones en paralelo.

El sistema contará con controles para supervisar la corriente de salida del grupo electrógeno e iniciar una alarma cuando la corriente de carga exceda el 110 % de la corriente nominal del grupo electrógeno en cualquier fase por más de 5 segundos y apagar el grupo si la condición persiste más allá del límite térmico prefijado para el alternador.

Se debe suministrar un sistema de supervisión de sobre / bajo voltaje de CA para que inicien la alarma y parada del grupo electrógeno cuando el voltaje de salida del alternador exceda el 110% del nivel de voltaje fijado por el operador por mas de 10 seg., ó instantáneamente cuando el voltaje excede el 130%. El bajo voltaje deberá ser indicado cuando el voltaje de salida del alternador es menor del 90% por más de 10 segundos.

Se suministrará un sistema de supervisión de baterías para que inicie una alarma cuando el control DC y el voltaje de arranque sea menor a 25 VDC o mayor a 32 VDC. Durante el arranque del motor, el límite de bajo voltaje debe ser desconectado, y si el voltaje cae por debajo de 14.4 VDC por más de dos segundos se debe iniciar una alarma de batería débil.

4.3.10. INTERFASE DE CONTROL PARA SUPERVISION REMOTA

Todos los controles y puntos de interconexión desde el grupo electrógeno hacia componentes remotos serán llevados hacia una caja de conexión separada.

El sistema de control deberá constar de lo siguiente:

Un juego de contactos de alarma común tipo "C" de 2 AMP-30 VDC para indicar la existencia de cualquier condición de alarma o parada en el grupo electrógeno.

Un juego de contactos de 2 AMP-30 VDC para indicar que el grupo electrógeno está listo para tomar carga. Los contactos operarán cuando el voltaje y la frecuencia son mayores del 90% de la condición normal.

4.3.11. COMPONENTES INTERNOS DE CONTROL

El sistema contará con los siguientes controles:

1. Controlador programable para interfase con la pantalla táctil y para suministrar funciones de demanda de carga, toma de carga y eliminación de carga.

2. Contactos de salida de la toma de carga, capacidad 10amp-600volt. (3 contactos por nivel). Debe haber como mínimo un nivel de contactos de salida por cada generador en el sistema.

3. Contactos de salida para eliminación de carga, capacidad 10 amp - 600 Voltios (3 contactos por nivel) Debe haber como mínimo un nivel de contactos por cada generador en el sistema.

Deberá acompañar a estos controles todos los demás componentes tales como: transformadores de intensidad, transductores, bloques de terminales con su respectivo código de identificación para la conectividad.

RED DE MONITOREO Y CONTROL

El sistema de potencia estará interconectado mediante una red serial de comunicaciones para lograr el control distribuido y monitoreo del sistema completo, permitiendo acceder desde la red a todos los datos y funciones de control antes descritos.

Desde la red se estará en capacidad de poder iniciar pruebas de los generadores interruptores e iniciar alarmas e información de condición.

Los dispositivos de aplicación de la red y de programación estarán diseñados, fabricados y respaldados por un solo fabricante.

PROTOCOLO DE RED

El protocolo de la red será de puerto a puerto de tal forma que cualquier dispositivo de aplicación tenga acceso a la red en cualquier momento.

El acceso a la red será supervisado efectivamente, incluyendo detección de error, acceso prioritario para mensajes críticos y resolución de colisión.

Se dará direccionamiento a los dispositivos de red de tal manera que la red sea configurable usando programas computacionales, tanto para el inicio como para modificaciones futuras.

Además se dará un mensaje de recibido en ambos extremos de la comunicación que se establezca.

MEDIO DE LA RED

El medio físico de la red será como mínimo un par trenzado acoplado mediante transformador de 78 KBPS con un rango de 2.000 metros. La señal digital debe ser cifrada para que no sea sensible a polaridad.

El cable de par trenzado acoplado a transformadores no requiere ser apantallado, sin embargo debe cumplir con la categoría de nivel IV, aprobado por UL, calibre # 22 AWG.

TOPOLOGIA

La topología de la red será de barra con salidas múltiples con terminadores de punta. Se permitirá salidas o ramificaciones en cualquier punto de la red, con distancia máxima de 10 pies de la red. Nota: La red debe funcionar normalmente con o sin energía AC presente en la instalación.

MONITOR DE RED

La red de monitoreo y control distribuido tendrá la capacidad de ser monitoreada mediante un computador personal compatible IBM, mínimo Pentium III con Windows 2.000 o más reciente.

COMUNICACIONES REMOTAS

Se incluirá equipos y dispositivos para telecomunicaciones remotas desde la red asignada a un computador personal como estación remota de control y el llamador, además de las puertas de entrada, módems y UPS para módems según los requerimientos. Las alarmas especificadas serán programadas para discado automático a una estación de control.

4.3.12. CONFIGURACION-INSTALACION

EQUIPAMIENTO

Previo al análisis de la continuidad del servicio requerido para el nuevo Centro Comercial en lo que concierne a sistemas de climatización, alumbrado, servicio general y servicio a locales, se ha establecido como punto de equilibrio, considerar en el sistema la instalación de cuatro equipos (GRUPOS ELECTROGENOS) de 1500 Kilowatts cada uno en arreglo y configuración que permita el paralelismo a fin de responder a las demandas que exijan las cargas asociadas al sistema.

Se ha dispuesto de un área de aproximadamente 250 metros cuadrados en la cual se instalarán los cuatro grupos de generadores, conforme a lo que se indica en la lámina de diseño ELEC-4.

En el área dispuesta para los grupos electrógenos, se contará con un mezanine de aproximadamente 160 metros cuadrados en el cual se ubicará todo el equipo de operación, protección y derivación de los alimentadores que partirán por canalización subterránea hacia la

cubierta del Centro Comercial donde se instalarán las subestaciones de reducción de voltaje para la operación de cada uno de los centros de carga establecidos en el proyecto.

4.4. SISTEMA DE DISTRIBUCION 13.2 KV

4.4.1. CONFIGURACIÓN CONDUCTOR 13.2 KV

La red de distribución a 13.2KV que parte desde la cabina interruptor ubicada en el área de mezanine del cuarto de generación, estará conformada por dos conductores tripolares de cobre tipo XLP # 4/0 AWG por cada alimentador.

La configuración seleccionada es de tipo RADIAL SIMPLE (ANILLO ABIERTO). Estos alimentadores estarán alojados en ducto en canalización subterránea (ver Lámina de Diseño ELEC-5) hasta la caja de registro ubicada al pie del ancla, de donde subirán en escalerilla con soportes ubicados a 1 metro de separación, mediante la cual ingresa al área de cubierta donde se instalarán las subestaciones secundarias.

Estos alimentadores se distribuyen en cubierta en los sectores norte y sur del Centro Comercial, y alojados en bandeja metálica sellada con rejillas de ventilación, accederán a cada cabina de interruptores acoplados respectivamente a las unidades de transformación asociadas.

Merece especial atención el radio de curvatura mínimo al que podrá estar sometido el referido conductor, estableciendo como mínimo 68 cms.

Las terminaciones de los conductores en los puntos de conectividad de los interruptores se harán mediante conectores tipo codo pararrayo en el ingreso y en la salida conector tipo codo para la conectividad de la siguiente cabina interruptor.

Por la confiabilidad en la continuidad del servicio que se pretende dar con la configuración propuesta, el alimentador estará en condiciones de asumir el 100% de la carga en uno sólo de sus trayectos.

4.4.2. CABINAS INTERRUPTORES

La configuración de cada cabina interruptor obedece al arreglo denominado Loop Switch, el que permite la conectividad y protección de la Subestación acoplada a esta cabina y la salida de alimentación para la próxima cabina. Todas las cabinas y subestaciones son para uso intemperie.

Tanto el acceso como la salida de conductores se hará a través del fondo hueco de cabinas interruptores y transformadores tipo padmounted.

El aislamiento de estas cabinas es para 15 KV y toda su carcasa estará aterrizada para efectos de seguridad del personal, operación y mantenimiento, mediante conductor de cobre desnudo # 2.

4.5. SISTEMA DE DISTRIBUCION BAJA TENSION 220V y 440V.

4.5.1. CONDUCTORES

De cada una de las subestaciones, partirán los alimentadores en baja tensión para servir a las cargas asociadas conforme está descrito en el diagrama unifilar (Lámina de Diseño ELEC-3).

Los conductores a emplearse serán de cobre del tipo THHN-600 Voltios, y estarán alojados en bandejas construidas en plancha galvanizada de 1/16" de espesor, estableciendo para el alimentador su real capacidad de conducción en función del número de conductores involucrados en el tendido de tramos comunes y calculados para mantener las caidas de voltaje en valores inferiores o máximo de 3% del voltaje nominal.

La selección de conductores está en conformidad a lo que establece el código eléctrico nacional (2).

4.5.2. MEDICION

Respecto al tablero de medición, se debería proponer un formato de construcción, el mismo que variará en función de las clases de medidor 100 o 200. En lo que respecta a las bases para la instalación de los medidores de registro de consumo de energía eléctrica de cada uno de los locales, se seleccionarán de acuerdo a la carga estimada.

Todos los medidores serán trifásicos tipo 4 hilos -220 voltios-Y.

Para las cargas de servicios generales se aplican mediciones del tipo indirecto en baja y alta tensión dependiendo de la utilización a la que está expuesta cada subestación secundaria.

4.5.3. PANELES Y DISYUNTORES

Los locales distribuidos a lo largo de todo el Centro Comercial contarán en su interior con un panel trifásico con barra de neutro y

barra de tierra independientes, y en él estará alojado un disyuntor principal.

Los paneles serán de marca de prestigio, siempre y cuando exista en el mercado local representación y comercialización normal de la misma.

Para el caso correspondiente a la distribución y protección de los circuitos asociados con cargas de alumbrado, se seleccionará paneles con carácter inteligente, es decir que los elementos que en ellos conecten (disyuntores) tengan un direccionamiento y comunicación a través de una red de computación.

4.5.4. DUCTERIA Y ACCESORIOS

Toda la ducteria a emplearse en distribuciones interiores será del tipo EMT (Eléctrical Metalling Tubing) y sus capacidades en diámetro estarán relacionadas con el número de conductores que en

ellas se alojarán conforme lo establece el código eléctrico nacional (3).

Para instalaciones correspondientes a rampas de parqueo, parqueo y sótano, la tubería a emplearse será del tipo rígido.

Los extremos de las tuberías se asegurarán a las cajas de salida y paneles de distribución por medio de conectores de tornillo en caso de tubería EMT y roscables en caso de tubería rígida así como la unión entre tubos, que para el caso de EMT serán uniones de tornillo y para rígido serán uniones roscables.

Los elementos de fijación para la tubería vista estarán reglamentados con lo que establece el código eléctrico nacional (4).

No existirán más de dos curvas de 90° en las corridas de las tuberías entre dos cajas de salidas o paso o entre una de ellas y los paneles de distribución.

Toda tubería deberá instalarse como un sistema completo, antes que los conductores sean pasados en su interior, además deberán limpiarse de manera apropiada eliminando toda rebaba, evidencia de humedad y otro material extraño que obstaculicen el paso de los conductores.

Las curvas de los tubos se harán con máquinas apropiadas de modo que el tubo no se dañe y que no quede reducido en forma apreciable su diámetro interior.

Para las instalaciones exteriores del alumbrado se empleará tubería PVC de alta presión como mínimo 91 PSI preparando en la zanja una capa de arena luego arcilla y sobre ésta el tendido de la tubería con una capa de hormigón sobre su superficie. La utilización de este tipo de tubería en exteriores obedece estrictamente a evitar deterioros que otras tuberías (metálicas) sufren ante la oxidación.

4.6. ASCENSORES

4.6.1. GENERALIDADES DE LOS ASCENSORES

Los ascensores están sujetos a los requerimientos legales de la Building Regulations. En ciertos casos se aplicarán normas adicionales (5) según el Grupo de Uso al que pertenezca el edificio. Por ejemplo: para edificios del Grupo de Uso VII, relativo a «Lugares de Reunión» (p. ej. teatros, cines, salas de baile, y auditorios; es decir, lugares a los que se asiste sentado).

Las normas y estándares se ocupan principalmente del tema de la seguridad de los usuarios del ascensor y de los miembros del servicio de inspección y mecánicos que trabajan en la instalación. La mayor parte de los ascensores debe pasar una inspección cada seis meses para asegurar que son lo suficientemente seguros como para continuar en funcionamiento. La construcción de un ascensor, sus paredes de cierre y los rellanos deben cumplir los estándares de protección contra incendios que correspondan a su Grupo de Uso como ya se ha mencionado. El diseño y construcción de la instalación de un ascensor requiere una cooperación estrecha entre el arquitecto y el constructor, el ingeniero de la empresa de ascensores y el equipo de la estructura desde la etapa de primeros

esbozos hasta la de detalles de diseño, y a lo largo de todo el programa de construcción (6).

Para facilitar el proyecto, diseño y construcción (7), se facilita una gama de ascensores estandarizada, con velocidades y datos claves relativos a la carga. La British Standard abarca un amplio abanico de finalidades, que van desde los pequeños ascensores para instalaciones residenciales, hasta los grandes montacargas así como los ascensores de alta velocidad utilizados en los grandes bloques modernos de oficinas. Para asegurar una mayor eficacia y siempre que sea posible las disposiciones y medidas deben especificarse de acuerdo con las British Standards. Pueden proporcionarse cabinas de dimensiones no estandarizadas, siempre y cuando se cumplan los requerimientos de seguridad.

4.6.2. SISTEMAS DE FUNCIONAMIENTO Y CONTROL

Para los ascensores de baja velocidad de hasta 1m/s. existen dos sistemas de funcionamiento, de tracción eléctrica y electrohidráulico. Las medidas del hueco del ascensor son similares en los dos

sistemas. En el sistema de tracción, la cabina se suspende de unos cables de acero que pasan a través de la garganta de una polea situada en la parte alta del hueco del ascensor: el contrapeso está en el otro extremo del cable, siendo su peso equivalente al de la cabina a media carga. La polea está accionada por un motor eléctrico y un engranaje reductor, emplazados, junto con el equipo de control necesario, en un cuarto de maquinaria que por lo general está situado en la parte superior del hueco del ascensor. Los ascensores cuya velocidad es superior a 1 m/s suelen utilizar la tracción eléctrica y están equipados con motores de corriente alterna o continua. Para las velocidades más altas, de 2.5 m/s en adelante la polea de tracción está directamente conectada al rotor del motor, prescindiéndose del engranaje reductor. En los modernos ascensores, y en muchos montacargas, las puertas de cabina y rellano se abren y cierran de manera automática, como una operación más del programa operativo del aparato. En el sistema de funcionamiento hidráulico, se utiliza aceite a presión para elevar el ascensor, mediante un pistón y cilindro hidráulico acoplado directamente a la cabina del ascensor, o, indirectamente a través de los cables. El recorrido de bajada de la cabina se realiza por gravedad. La unidad de potencia hidráulica y el equipo de control se sitúan en el cuarto de maquinaria que, por lo general, se encuentra junto al hueco del ascensor, a nivel de la planta más baja servida. El

control de las operaciones normales en cualquier ascensor incluye los siguientes sistemas:

a) Botón de control automático sencillo.- Este sistema permite una sola llamada, desde la cabina o desde el rellano. Aplicaciones: Edificios de poca altura de hasta 4 o 5 plantas.

b) Control colectivo de llamada de bajada.- Sistema de control por botón que incorpora un mecanismo de recogida de llamadas en el sentido de bajada exclusivamente. Aplicaciones: Edificios industriales, edificios de viviendas o apartamentos.

c) Control colectivo de llamadas de subida y bajada.- Sistema de control por botón que incorpora una memoria de recogida de llamadas en los sentidos de subida y bajada. Las llamadas se responden secuencialmente (registrándose las procedentes de la cabina y los rellanos), de acuerdo con el sentido del recorrido. Aplicaciones. Edificios de oficinas de tamaño medio-grande, hoteles, hospitales y otras aplicaciones de tráfico intenso.

d) Sistemas para grupos de ascensores.- Los sistemas de control de grupos de ascensores en edificios de muchas plantas requieren sistemas de control interconectados. Para estos sistemas de mayor sofisticación, es necesario consultar al fabricante en las primeras fases del proyecto.

El tipo de control para el ascensor escogido para este proyecto es del tipo "Control colectivo de llamadas de subida y bajada", por ser el que más se adapta a los requerimientos y necesidades de un centro comercial.

4.6.3. NUMERO Y SITUACION DE LOS ASCENSORES

Las decisiones relacionadas con el número, situación, tamaño y velocidad de los ascensores de un edificio (8) deben tomarse en las primeras fases del proyecto y cuanto mayor sea la complejidad del proyecto, mayor será la necesidad de consultas previas entre el arquitecto y el ingeniero de la casa de ascensores. Entre los factores básicos a considerar destacan los siguientes:

a) Estimación precisa del número de personas que va a ocupar el edificio. Esto dependerá en gran medida del Grupo de Uso en el que se encuentre.

b) Las zonas de uso especializado del edificio; p. ej., cocinas que abastezcan a cantinas y/ o restaurantes, etc., que requieran un servicio de montacargas. Por otra parte, las necesidades de independización se encuentran, principalmente, en edificios hospitalarios, para personal y visitantes, etc. Capacidad para desplazar mobiliario grande o equipo.

c) Una vez establecidos los criterios de diseño de los apartados de Generalidades y Dimensiones, podrán tomarse decisiones sobre el número de ascensores necesarios, carga, número de personas y velocidad.

d) La capacidad de transporte en 5 minutos; esto es una estimación porcentual de la población del edificio por encima del nivel de acceso que puede ser transportada desde el vestíbulo de entrada, en el sentido de subida, en una hora de máxima afluencia de la mañana. Para un bloque de oficinas medio, el porcentaje del 17% seria un buen valor de la capacidad de transporte en 5 minutos.

e) El tiempo de espera, es el tiempo que tiene que esperar un pasajero frente a la puerta del ascensor. Un valor bastante común de este tiempo de espera en los modernos edificios de oficinas es el de 25-30 segundos. El grado de eficacia, en función del tiempo de espera, dependerá de la calidad y grado de sofisticación del sistema de llamada.

Para este proyecto se ha previsto la instalación de cuatro ascensores que partirán desde el sótano de parqueos hasta la segunda planta del edificio, y además se ha considerado instalar un ascensor de tipo panorámico en la planta baja y que llegue hasta la segunda planta del edificio.

4.6.4. RUIDO

Los ascensores diseñados según patrones de alta calidad de servicio, incorporan sistemas para mantener los ruidos dentro de unos niveles tolerables, pero la cantidad de ruido transmitida a través de la estructura dependerá de la construcción del edificio. La maquinaria del ascensor no deberá apoyarse en paredes

adyacentes a lugares en que las personas tengan que trabajar. Toda la maquinaria, generadores, etc., debe estar aislada de la estructura del edificio y montada sobre topes elásticos. El espectro de los ruidos emitidos por los equipos electrohidráulicos es muy distinto del de los equipos de tracción electrica por lo que será necesario adoptar formas de aislamiento acústico diferentes. Por regla general, es necesario contener y controlar los niveles de ruido del cuarto de maquinaria comprendidos entre 68-75 dB, medidos a una distancia de un metro del equipo. En cuanto a los ruidos de la cabina, suelen considerarse aceptables los niveles de 48-52 dB.

4.6.5. PREVENCION DE INCENDIOS

Las normas británicas establecen que las paredes de cierre de una vaina protegida (hueco del ascensor) constituyen una estructura protectora y deben tener un tiempo mínimo de resistencia al fuego, generalmente este tiempo es de 4,5 horas. Este tiempo depende del uso del edificio, y el tiempo de resistencia al fuego (RF) necesario se encuentra en la tabla de la Regulation E5 (Tiempos mínimos de resistencia al fuego). La definición de las necesidades de una vaina protegida precisa de un cuidadoso estudio

individualizado, ya que, en algunos casos, el hueco del ascensor puede ocupar solo una parte de la misma. Se exige que (9), cuando una vaina protegida contenga dos o más huecos de ascensor, debe cumplirse lo siguiente:

a) debe tener ventilación al aire exterior mediante una o más aberturas permanentes situadas en la parte alta de la misma, con una superficie libre total de, al menos, 0.1m2 por ascensor, y

b) no debe contener ninguna conducción de gas o combustible líquido, ni ningún conducto de ventilación (10). En todo caso el fabricante de ascensores debe ser informado del tiempo de resistencia al fuego que se precisa en las puertas de los rellanos de entrada que tiene que suministrar.

4.6.6. SERVICIO, REPARACION Y MODERNIZACION

El ascensor es un elemento del edificio que, una vez instalado resulta difícil de alterar o ampliar. No debe olvidarse esto en las

primeras fases del proyecto. El ascensor requiere un servicio técnico regular y eficiente si se quiere mantenerlo en buenas y seguras condiciones de funcionamiento. El servicio de mantenimiento de un ascensor es una tarea especializada y, por lo tanto, deben estudiarse las facilidades de acceso para ello en la fase de proyecto (11). En estas normas se prescribe que todo ascensor o montacargas debe ser cuidadosamente examinado por una persona competente cada seis meses; del resultado de esta inspección deberá hacerse un informe escrito (12).

4.6.7. DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES

Por la complejidad del proyecto y la coparticipación de otros frentes de ingeniería se ha puesto especial énfasis en el diseño, tratando de destacar todo lo posible en el tiempo y espacio, sin embargo el proyectista estará atento a resolver cualquier inquietud que surja ante la revisión del proyecto siempre y cuando esté sustentada técnicamente.

4.6.8. PRUEBAS DE INSTALACION

Durante la ejecución y próximo a la terminación, el contratista hará todas las comprobaciones y pruebas posibles que solicite la fiscalización a fin de garantizar la bondad de la obra y evitarse contratiempos, descartando toda duda o posibles vicios ocultos en la construcción.

4.7. DISEÑO SISTEMA VOZ/DATO

4.7.1. INTEROPERATIBILIDAD

Se define como la capacidad de diferentes sistemas de computadores, redes, sistemas operativos, aplicaciones, etc. de trabajar conjuntamente y compartir información sobre la base de la construcción de una plataforma de red que sirva como sistema de comunicación, interconectando sistemas que utilicen distintos protocolos de comunicación entre otros como el IPX de Novell y la serie de protocolos TCP/IP de Internet.

Los usuarios necesitarán enlaces más rápidos con servicios especializados, entre los que se incluyen sistemas de gestión de bases de datos que funcionen en distintas plataformas.

Las nuevas funciones multimedia de correo electrónico por voz, video y otras aplicaciones requerirán de dispositivos de almacenamiento cada vez mayores, además de conexiones de gran ancho de banda (25.000GHz, correspondiente a la fibra óptica) como las que ofrecen y proporcionan las redes LAN de Ethernet conmutada y Ethernet rápida (14).

4.7.2. DEFINICIONES CONCEPTUALES

RED DE EMPRESA

Se refiere a una red que se ha creado enlazando recursos de computadores existentes dentro de una organización. Entre los objetivos que se persiguen al construir una red de empresa se encuentran los siguientes:

-Reducir el número de protocolos de comunicación que se utilizan en la organización.

-Aumentar la capacidad de la red para manejar más usuarios y archivos de datos mayores (archivos multimedia).

-Permitir que los usuarios de distintas aplicaciones compartan información en diversos formatos y normas.

Una red de empresa puede verse como una plataforma a los que se conectan varios sistemas.

Existen dos estilos para la construcción de redes de empresa:

El primero: Utilizando sistemas operativos, aplicaciones, y equipos que admitan varios protocolos de trabajo en red.

El segundo: Creando una plataforma de red con normas de comunicación subyacentes que permitan que los equipos y programas trabajen conjuntamente.

Hoy en dia no resulta raro encontrar una red que transporte a la vez paquetes en protocolo IPX, TCP/IP a estaciones de trabajo en DOS, UNIX, WINDOWS NT, etc. conectadas en un sistema.

COMPUTACION CLIENTE / SERVIDOR

La computación cliente / servidor proporciona un medio para que los usuarios de sistemas de escritorio puedan acceder a un servidor, y abrir, y guardar archivos o ejecutar procesos en él.

En la mayor parte de los casos se utiliza el mismo sistema operativo y plataformas de computadores compatibles, aunque las tendencias actuales le dan al usuario la posibilidad de acceder a datos situados en diversos sistemas especializados.

TIPOS DE REDES

SEGMENTO DE RED O SUBRED:

En un segmento de red se incluyen todas las estaciones de trabajo conectadas a una tarjeta de interfase de red de un servicio y cada segmento tiene su propia dirección de red.

RED DE AREA LOCAL (LAN):

Una LAN es un segmento de red que tiene conectada estaciones de trabajo y servidores, o un conjunto de segmentos de red interconectadas generalmente dentro de una misma zona.

RED DE CAMPUS:

Una red de campus se extiende a otros edificios dentro de un campus. Los diversos segmentos o LAN de cada edificio suelen conectarse mediante cables de la red de soporte.

RED DE AREA METROPOLITANA (MAN):

Una red MAN es una red que se extiende por ciudades o provincias las que se interconectan mediante diversas instalaciones públicas o privadas.

RED DE AREA EXTENSA (WAN):

Una red WAN se extiende sobrepasando las ciudades o provincias, mediante enlaces que se realizan con instalaciones de telecomunicaciones públicas o privadas en las que se contemplan señales por microondas o satélites.

SERVICIOS DE UNA RED

Entre otros se enumeran los siguientes:

- Compartición de programas y archivos.

- Compartición de recursos de red.
- Compartición de bases de datos.
- Correo electrónico.
- Aplicaciones de grupo y aplicaciones de flujo de trabajo.

ENTORNOS DE UNA RED

El entorno de una red viene definido por el sistema operativo y los protocolos que proporcionan la comunicación y los servicios.

Existen dos tipos básicos de sistemas operativos de red que son:

Par a Par: Este tipo de sistema operativo de red permite que los usuarios compartan los recursos de sus computadores y accedan a recursos compartidos en otros. El término par a par significa que todos los sistemas tienen el mismo rango en la red, ningún sistema está subordinado a otro.

Servidor Dedicado: En un sistema operativo con servidor dedicado, uno o más computadores realizan la tarea de almacenar los archivos compartidos y hacer que los recursos de la red estén disponibles para sus usuarios.

COMPONENTES DE UNA RED

Una red de computadores consta tanto de Hardware como de Software.

En Hardware se incluyen la tarjeta de interfase de red y los cables que las unen.

En Software, se encuentran los sistemas operativos del servidor, los protocolos de comunicación y los controladores de las tarjetas de interfase de red.

Tarjetas Interfases de Red: Son adaptadores Instalados en un computador que proporcionan el punto de conexión a la red para un tipo específico de cable, como coaxial, par trenzado (UTP) o fibra óptica.

CABLES

Cable Plano: Consta de conductores de cobre rodeados por una capa aislante. Se ve afectado por la diafonía en distancias largas.

CABLE DE PAR TRENZADO

En la norma de cableado para edificios comerciales (15) se definen las siguientes categorías:

Categoría 1: Es el cable telefónico de par trenzado no apantallado tradicional por el que se puede transmitir voz, pero no datos.

Categoria 2: Es el cable de par trenzado no apantallado (UTP) certificado para la transmisión de datos hasta 4 megabits por segundo. Este cable tiene cuatro pares trenzados.

Categoria 3: Admite velocidades de transmisión de diez megabits por segundo y al igual que el anterior dispone de cuatro pares trenzados.

Categoria 4: Está certificado para velocidades de transmisión de 16 megabits por segundo.

Categoria 5: Es el cable de cobre de par trenzado a cuatro hilos de 100 ohmios, que puede transmitir datos hasta 100 megabits por segundo.

El cableado estructurado del centro comercial será de categoria 5, ya que es el mas apropiado para este tipo de instalaciones, si tenemos en cuenta que hoy en dia desde cualquier oficina o negocio

se tiene acceso a internet y también para dar el servicio de red interna que involucra transmisiones de video, datos, imagen, etc.

CABLEADO ESTRUCTURADO

Independiente del tipo de red elegida (Interfase de datos distribuidos por fibra (FDDI, Ethernet, ATM, ETC.) habrá que emplear un plan de cableado fácil de gestionar y que admita un crecimiento futuro en lo que respecta al número de locales funcionando en el centro comercial.

A propósito no se menciona un tipo de equipo o marca específico por los siguientes motivos: cambios tecnológicos rápidos y para dejar abierta la posibilidad de escoger la mejor oferta.

Las normas que rigen el cableado estructurado (16) entre sus características y funciones incluyen las siguientes:

- Sistema de cableado de telecomunicación genérico para edificios comerciales.

- Medio, topología, puntos de terminación, conexión y administración definidos.

- Admite entornos multiproducto, multivendedor.

- Es la dirección para el diseño futuro de equipos de telecomunicación para empresas comerciales.

- Posibilidad de planificar e instalar el cableado de telecomunicación de un edificio comercial sin un anticipado conocimiento de los servicios definitivos de explotación.

TOPOLOGIA DE UNA RED

Se puede definir a la topología de una red como la manera en que está dispuesto el cableado hacia las unidades de trabajo.

TOPOLOGIA LINEAL

Una topología lineal consta de un único cable que se extiende desde un computador al siguiente de forma similar a un bus. Los extremos del cable se terminan con una resistencia. Una rotura en cualquier parte del cable desactiva toda la red.

TOPOLOGIA EN ANILLO

En una topología en anillo, el cable de red se conecta de vuelta a si mismo y la señal circula en un anillo. Hoy en día las topologías en anillo físico son poco habituales.

TOPOLOGIA EN ESTRELLA

En la topología en estrella, todos los hilos parten de una única posición, como un servidor de archivos o un armario de cableado central.

Las topologías en estrella necesitan un cable a cada estación de trabajo, pero si se rompe un cable, sólo se desconecta la estación de trabajo conectada a él.

En una topología en estrella física jerárquica, los cables surgen en una configuración en estrella desde armarios de telecomunicaciones hasta las tomas de pared.

Para el centro comercial se deberá escoger la topología tipo estrella ya que es este sistema el mas apropiado para los varios usuarios de los locales comerciales.

CONJUNTO DE PROTOCOLOS TCP / IP

TCP/IP es una abreviatura de protocolo de control de la transmisión / protocolo Internet. Se compone de dos protocolos interrelacionados, el protocolo de control de la transmisión orientado a la conexión y el protocolo Internet, sin conexión; los mismos que se describen a continuación:

PROTOCOLO DE CONTROL DE LA TRANSMISIÓN (TCP)

El protocolo de control de la transmisión (TCP) está orientado a la conexión, asegura que los paquetes que componen un mensaje se entreguen desde un punto a otro en orden sin error en la transmisión.

Este protocolo proporciona entre otros los siguientes servicios:

Reconocimiento: Es decir, informa a los emisores de que el receptor propuesto ha recibido de hecho el paquete de información.

Suma de Comprobación: Calcula un total de control conocido como suma de comprobación para detectar errores en la transmisión.

Retransmisión: Retransmite de forma automática los paquetes perdidos o erróneos.

Secuenciamiento: Utiliza números de paquete de información para certificar que se reciben en el orden enviado.

Control del Flujo: El flujo de control del TCP reduce la frecuencia de los paquetes perdidos.

PROTOCOLO INTERNET (IP)

El protocolo internet es sin conexión y se encarga de entregar paquetes de información de un punto a otro, en las que el emisor y el receptor son responsables del secuenciamiento de los paquetes y la detección de errores.

El IP proporciona un servicio de datagramas (paquete autocontenido) encaminado a uno o varios nodos (usuarios), sin servicios de reconocimiento, suma de comprobación, control de flujo, retransmisión o secuenciamiento. Como no incluye estos servicios, IP es más rápido que TCP.

TECNOLOGIA DE CONCENTRADORES

Al principio, los concentradores funcionaban como simples repetidores, es decir tomaban una señal de un cable y la repetían por otro, extendiendo de esta manera la longitud posible de la red.

Hoy en día existen concentradores que admiten distintos tipos de LAN y de medios, tal es el caso de los concentradores de conmutación ATM (Modo de Transferencia Asíncrono), que pueden proporcionar el ancho de banda y la conectividad necesaria para enlazar a cualquier usuario con otro y/o dispositivo sobre un circuito virtual eliminando la necesidad de que existan dispositivos de encaminamiento (routers).

SISTEMA DE COMUNICACION PROPUESTO

El sistema de comunicación propuesto para el Centro Comercial de este proyecto, contempla la transmisión de voz, dato y video.

Tomando en consideración las distancias y recorridos que existen entre el cuarto de administración principal y los cuartos de administración secundarios; y de estos hasta las regletas de conectividad y cajas de paso en locales, se ha diseñado una red que cumpla con los requerimientos actuales y futuros sobre la base de las nuevas tecnologías de comunicación de los próximos años.

Bajo este enfoque, se recomienda combinar la utilización de conductores del tipo Par Trenzado (UTP5) y Fibra Optica multimodo de 6 fibras, 62.5 micrones (núcleo).

4.7.3. RED DE VOZ

La red de voz estará conectada en una topología tipo ESTRELLA.

El conductor recomendado será del tipo UTP Categoria 5 de 100 Mbps.

La terminación en conductores se hará mediante conectores del tipo RJ45, cumpliendo con las normas (17). Las tomas o salidas (I/O) deben cumplir con las siguientes características generales:

- Tipo RJ45: Ocho (8) Posiciones.
- Plástico de Alta Resistencia, retardante al fuego.
- 94V con certificación UL.
- Modulares.

4.7.4. RED DE APLICACION DE DATOS

ENLACES - TOPOLOGIA - MEDIO DE TRANSMISION

Debido a que la distancia entre el cuarto de administración principal y los cuartos de administración secundarios (zonales), sobrepasa lo que la norma establece en categoría 5, como distancia límite (90 metros); se estipula para estos enlaces la utilización de conductor de fibra óptica, tipo multimodo de 6 fibras, 62.5 micrones de núcleo, permitiendo de esta manera una comunicación efectiva e idónea entre el servidor o servidores a los concentradores (hubs) de cada

cuarto de administración secundario (zonal), manteniendo el esquema tipo estrella en la topología de la red.

Todas las fibras del conductor de fibra óptica deberán contar con su terminación (conectores tipo ST ó SC) y organizados en cajas de distribución para conductores de fibra óptica, y todo esto estará relacionado en dependencia de la electrónica activa a aplicarse.

El medio de transmisión entre los cuartos de administración secundarios (zonales) y las regletas de conectividad y tomas de salida (I/Os) empleará conductor de cobre de par trenzado (UTP Categoría 5) 100 Mbps y en sus terminaciones conectores tipo RJ45.

METODO DE CONTROL O PROTOCOLO DE TRANSMISION

Se recomienda utilizar el protocolo TCP/IP en todos los segmentos de la red de aplicación de datos.

4.7.5. RED DE VIDEO

Toda la red de video estará conectada en una topologia PUNTO A PUNTO entre cámaras y regletas de conectividad hacia cuarto principal de control.

Se empleará cable del tipo UTP, con sus respectivos conectores y adaptadores de señal en las conexiones de los multiplexores de video.

ALCANCES DE LA RED PROPUESTA

Una red con las características indicadas, será capaz de que en ella se puedan brindar varios servicios a los concesionarios de los locales, citando entre otros los siguientes:

- Base de Datos de Clientes.
- Base de Datos de proveedores.
- Base de Datos de Cotizaciones.

- Base de Datos de pedidos de productos por clientes
- Base de Datos de Productos que se comercializan en los locales.
- Control de Inventario de Productos en los Locales.
- Base de Datos de Cheques protestados de clientes en cualquier local.
- Publicidad en Video de Ofertas de Productos Verificación de Crédito para Tarjetas.
- Sistema Unico de Facturación (Control por cada Local).
- Video Conferencias.
- Correo Electrónico.
- Multimedia.
- Servidores de Impresoras.
- Servidores de Internet.

4.7.6. REQUERIMIENTOS PARA INSTALACIONES

OBRA CIVIL

CAJAS DE REVISIÓN

En recorridos donde se realicen giros porque la trayectoria no permite continuar axialmente con la ductería, las dimensiones mínimas de la caja serán de 50x50x50 cms.

Donde no se realicen giros, las dimensiones mínimas de la caja serán de 40x40x40 cms.

DUCTERIA

La dimensión de la ductería es de una pulgada por cada cable de fibra óptica de Planta Externa y para más cables se tiene la siguiente tabla #2:

DIAMETRO	# DE CABLES
1"	1
1 1/2"	2
2"	3
2 1/2"	4

TABLA #2: Número de conductores por ductería

CONSIDERACIONES ARQUITECTONICAS

Con la colaboración directa del departamento de arquitectura se ha de lograr contar con siete cuartos, entre los cuales se dispone de uno para la localización de los equipos principales, concentrador central, servidores y sala de monitoreo.

En consecuencia, los detalles de ubicación de estos cuartos cumplirán con los requisitos impuestos en el diseño de la red.

SELECCION DEL MEDIO PARA EL TENDIDO HORIZONTAL

En la selección del medio y tipo de recorrido se han analizado los siguientes factores:

- Función del edificio.
- Consideraciones estéticas.
- Fuentes de Campos Electromagnéticos.
- Ventajas de orden técnico y económico en recorridos.

Para el proyecto en cuestión, se ha determinado que el recorrido sea ejecutado mediante canaleta metálica con dimensiones mínimas de 20 cms de ancho por 10 cms de alto.

Las ducterías de cada una de las áreas de trabajo se colocarán lateralmente a la canaleta, dejando caer el cable sobre la misma.

En el recorrido de los cables dentro de los conductos no deberán existir más de dos curvaturas a 90 grados sin una caja de paso intermedia ó si la distancia entre las cajas de paso es mayor a treinta metros.

Los diámetros de los conductos en función de la cantidad de cables se indica en la tabla #3.

DIAMETRO DEL CONDUIT	# DE CONDUCTOR
1/2"	2
3/4"	4
1"	7
1 1/4"	12
1 1/2"	16
2"	22
2 1/2"	36
3"	50

TABLA #3: Número de conductor CAT.5 por ductería

DOTACION DE SERVICIOS

A cada local se le proveerá de seis servicios universales, que estarán disponibles para el usuario (local) en una caja de distribución zonal (Regleta de Conectividad) y la Administración del Centro Comercial controlará la buena práctica que impone aplicar en la conexión e instalación de los servicios que el cliente (local) contrate.

En concordancia con el departamento de arquitectura se ubicará los cuartos de administración, se contarán con seis cuartos de administración a más del cuarto principal de administración y control.

El tendido horizontal (Canaleta de 20x10 cms) como mínimo, partirá desde el cuarto principal y sobre esta canaleta irán montadas las cajas zonales (regletas de conectividad) en las que se dispondrán la distribución y conexión de los seis servicios contemplados para cada local.

La conectividad de las cajas zonales deberán ser del tipo Categoría 5.

Los conductores entre los cuartos de administración y las cajas zonales (regletas de conectividad) serán del tipo Categoría 5, respetando en su distribución y tendido la aplicación de por lo menos dos servicios para voz, tres servicios para datos y uno para video o control.

Si bien se recomienda la utilización de fibra óptica para el enlace de los cuartos de administración con el cuarto principal, se sugiere no descartar las consideraciones de orden técnico que hagan en su calidad de oferentes compañías calificadas para la ejecución de redes de comunicación.

4.8. DISEÑO SISTEMA DE SEGURIDAD

4.8.1. GENERALIDADES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO EN UN CENTRO COMERCIAL

La normativa de protección contra incendios existentes incluye requerimientos que condicionan de manera directa la mayoría de los aspectos de diseño y construcción de los centros comerciales. Su objetivo, claro esta, es el de promover la seguridad frente al riesgo de incendio. Esta parte del capítulo tiene como objetivo primordial establecer criterios mínimos para el equipo de diseño del centro comercial.

Por otro lado, los requerimientos de protección contra incendio han sido tradicionalmente los que han presentado mayores dificultades, tanto para su elaboración y desarrollo, como para su posterior análisis, aplicación e interpretación. Las razones son muchas, pero hay que destacar el hecho que la declaración, propagación y desarrollo de un incendio en un edificio cualquiera es muy complejo.

Talvez la más difícil tarea para los diseñadores técnicos del edificio, así como para las entidades que intervienen en la revisión del proyecto y en la concesión de la licencia, es la de aplicar los requerimientos preceptivos del código de una manera razonable.

Por esta razón, empezamos este capitulo con un resumen de las generalidades en cuanto a la seguridad contra incendio en un centro comercial típico. Estas generalidades han sido compiladas por la *National Fire Protection Association* o código de vida 101 (NFPA) de los Estados Unidos. La NFPA a compilado a través de los años, talvez la más importante agrupación de códigos, normas guia y manuales en el tema de la seguridad contra incendios en los edificios. El Manual de Protección contra Incendios, ofrece una descripción general de los riesgos de incendio encontrados en centros comerciales, y más importante aún, generalidades acerca de las estrategias recomendadas en su protección contra incendios. Lo que sigue en esta memoria, esta basado en este manual, pues generaliza la filosofía que los diseñadores deben seguir en cuanto a la protección contra incendios.

Aunque es posible evitar incendios en cualquier edificio, éstos ocurren de uno u otro modo, a pesar de esas precauciones. Algunas razones son errores humanos, premeditación, falla en instalaciones eléctricas, mal mantenimientos de equipos y fenómenos naturales como los rayos.

Por lo anteriormente citado, los edificios se deben diseñar para reducir al mínimo las posibilidades de incendio y que, en tal caso, se proteja la vida humana y que se limiten los daños a la propiedad.

A continuación se enumeran las precauciones mínimas que se deben adoptar al respecto:

1.- Limitar las fuentes potenciales de incendio en cuanto a su combustibilidad y capacidad de generar humo y gases tóxicos.

2.- Utilizar medios para la rápida detección de incendios, con sistemas de alarmas que prevengan a los ocupantes y alerten a los bomberos.

3.- Proporcionar instrucciones a los ocupantes acerca de las medidas de seguridad, como permanecer en su sitio, acudir a zonas de refugio predesignadas o evacuar el edificio.

4.- Disponer de medios para la pronta extinción de incendio, principalmente con rociadores automáticos, de acuerdo a NFPA

#13, pero también a través de la acción de personal capacitado con equipo adecuado que permita sofocar un principio de incendio.

5.- Tener disponible un suministro adecuado de agua, productos químicos apropiados, tubería de diámetro correcto y válvulas convenientemente localizadas en la tubería, mangueras, bombas y cualquier otro equipo necesario.

6.- Prevenir la propagación del fuego entre zonas o sectores del edificio, ya sea por una separación adecuada entre ellos o por un recubrimiento con materiales refractarios.

7.- Dividir el interior del edificio con barreras contra el fuego, de modo que éste quede confinado a cierto espacio.

8.- Cubrir con materiales protectores los componentes estructurales que pueda dañar el fuego.

9.- Proporcionar a los ocupantes zonas de refugio y vías seguras de escape.

10.- Instalar mecanismos que permitan la disipación del calor y el humo del interior del edificio tan rápido como sea posible, de modo que no se exponga a los ocupantes a esos peligros.

4.8.2. CARGAS PIROGENAS Y CALIFICACION POR RESISTENCIA AL FUEGO

La índole y magnitud potencial del fuego en un edificio están directamente relacionados con la cantidad y ubicación física de los materiales combustibles presentes, ya sea los almacenados en el edificio como mercadería o los usados como materiales de construcción y decoración.

La cantidad total de materiales combustible que hay dentro de un inmueble se conoce como su "carga pirógena". Dicha carga se

expresa en libra/pie2 de área de piso, con un supuesto valor calorífico de 1.800 a 2.200 calorías/libra.

La National Bureau of Standars (18), dan la siguiente clasificación, tal como se muestra en la tabla #4.:

TIPO DE USO	C. PIROGENAS (Lb/pie2)
Almacenamiento	30,00
Industrial	25,00
Mercantil	15,20
Negocios	12,60
Residencial	10,00

TABLA #4: Cargas pirógenas según varios tipos de usos

4.8.3. DETECCION DE INCENDIOS

Toda actividad de extinción comienza con la detección del fuego.

Existen muchos tipos de detectores automáticos, con una amplia gama de sensibilidades.

El sistema de detección puede realizar una variedad de operaciones simultáneas, como activar alarmas locales y remotas, luminosas o sonoras, alertar a una estación central, encender un sistema de extinción, encender o apagar ventiladores o procesos, o ejecutar alguna otra operación automáticamente controlada en base a norma NFPA 72.

Existen cinco tipos generales de detectores, cada uno de los cuales se basa en un mecanismo físico diferente de funcionamiento, a saber: temperatura fija, velocidad de calentamiento, fenómenos fotoeléctricos, detección de productos de combustión y detección de rayos ultravioleta o infrarrojos.

4.8.4. DISEÑO Y EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Bajo las consideraciones expuestas, se ha desarrollado un diseño conceptual y distributivo del sistema de detección contra incendio,

en el que se ha de considerar la configuración arquitectónica del Centro Comercial a fin de que cada uno de los elementos cumplan en su cobertura con la función para la cual están previstos.

El sistema y equipamiento deberá cumplir con las normas que rigen para este tipo de instalaciones (19).

4.8.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DETECTORES FOTOELÉCTRICOS

Estos revelan la presencia de fuego por detección del humo. Su sensibilidad se puede ajustar de modo que funcionen cuando apenas se tenga un obscurecimiento del 0.2% al 3.7% con una cobertura de 80 m^2 o más.

En estos dispositivos una fuente luminosa se dirige de modo que no incida sobre una celda fotoeléctrica, luego cuando ya se concentraron suficientes particulas de humo en el recinto, la luz reflejada por éstas llega a la fotocelda, cambiando su resistencia y activando una señal.

Estos detectores son particularmente útiles cuando un fuego potencial tiende a generar una gran cantidad de humo antes de que surjan llamas y calor intenso.

El detector fotoeléctrico tendrá el carácter de interactivo (inteligente), y en su base de conexión contendrá el dispositivo electrónico de direccionamiento y comunicación con el panel central de control.

Bajo ningún concepto se incurrirán en conexiones de puentes que alteren la direccionabilidad de los detectores.

El detector como tal, deberá estar provisto de un medio de comprobación "*in situ*" y desde el centro de control.

DETECTORES TERMICOS

Este detector contará con un ajuste de sensibilidad programable desde el centro de control para responder a tasas de incrementos

de temperatura seleccionables, con una sensibilidad base prefijada de 135° Fahrenheit.

En su lógica operacional, el detector deberá estar en condiciones de enviar señales (reporte de temperaturas desde 32° Fahrenheit hasta 160° Fahrenheit), sin provocar señales de alarma durante esta tarea.

Este tipo de detector se lo instalará en los locales comerciales donde haya una gran cantidad de mercadería almacenada.

DETECTORES FOTOELECTRICOS DE HAZ PROYECTADO

Estos detectores tienen el carácter de direccionables por si mismos a través de un dispositivo externo que forma parte del equipo.

La óptica del detector deberá ser del tipo ajustable en +/- 90° sobre la horizontal y +/- 10° sobre la vertical.

La sensibilidad requerida en estos elementos igual que la óptica, tendrá el carácter de ajustable para niveles de obscurecencia desde un 20% a 70%.

Su cobertura contemplará como mínimo un rango desde 9 a 105 metros a lo largo y hasta 18 metros a lo ancho.

La aplicación de estos detectores tendrá énfasis especialmente en el área dispuesta para cines.

DETECTORES DE MONOXIDO DE CARBONO (CO)

Para activar estos detectores se usan dos principios físicamente diferentes, llamados de tipo ionización y de tipo puente de resistencia.

En el de tipo ionización, el detector contiene dos cámaras, la primera cerrada y la segunda abierta a la atmósfera en equilibrio eléctrico a través de un amplificador transistorizado. Cuando han entrado suficientes productos de combustión en la cámara abierta, el equilibrio eléctrico se altera y la corriente resultante activa un relé y/o envía una señal.

Estos detectores se ubicarán especialmente en el área de sótano para parqueos.

Vigilarán la concentración de CO, tomando en consideración los niveles recomendados por la EPA (Agencia de Protección Ambiental) la cual establece como máximo permisible 125 partes por millón en periodos de 1 hora y la OSHA (Organismo de la Salud y Seguridad Ocupacional) que establece un límite promedio de 50 partes por millón en un periodo de 8 horas.

En la base de conexión de estos elementos estará la unidad electrónica de direccionamiento y comunicación con el panel central de control.

El dispositivo contendrá un relé que se activará cuando los niveles de concentración sobrepasen los límites de seguridad prefijados, permitiendo a través de sus contactos activar equipos de aeración (unidades manejadoras de aire), estos mecanismos se detallan en la Lámina de Diseño ELEC-6.

ESTACIONES MANUALES

Por su configuración éstas deberán ser de doble acción para evitar falsas alarmas y su montaje será sobrepuesto o semiempotrado. Contarán con una interfase individual por equipo para el direccionamiento desde la central de control.

En su construcción, prevalecerá el color rojo con letras distintivas de la palabra incendio, y deberán estar aprobadas por los organismos internacionales tales como UL, FM, CSA.

Se las instalará principalmente en el área de los pasillos y corredores, de donde pueden ser activadas por los mismos clientes del Centro Comercial en una situación de emergencia.

PARLANTES Y LUCES ESTROBOSCOPICAS

La señalización acústica ante principio de incendio se dará a través de la central de control la cual enviará la señal eléctrica a parlantes que tengan como mínimo las siguientes respuestas de frecuencia:

Señal de Alarma de Fuego: Respuesta de Frecuencia desde 400 a 4.000 Hertz.

La señal visual de peligro ante principio de incendio se dará a través de luces estroboscopicas en acción combinada con la señal acústica enviada desde la central de control.

De preferencia se utilizará la lámpara estroboscopica clasificada bajo la norma UL y listada como 15/75 candelas, y se las instalará en pasillos y corredores y demás lugares visibles para los visitantes del Centro Comercial.

ESTACION PRINCIPAL DE CONTROL

El sistema completo de control e interfases contará con la siguiente configuración:

- Fuente de Poder Regulada
- Baterías y Cargadores supervisadas por la unidad de control.
- Unidad central de procesamiento.
- Indicador de pantalla LCD.
- Teclado.
- Salida para impresora.
- Salida para computador personal.
- Programas de configuración.
- Programas de aplicación para monitoreo y control.
  - Capacidad de deshabilitar los sensores en forma individual o por grupos.

Memorización no volátil como mínimo de 300 eventos de alarma y además de 300 eventos de fallo en detectores.

Capacidad de compensación automática para manutención de los ajustes de sensibilidad prefijados en cada uno de los detectores, alertando al supervisor de control con una señal óptica y/o acústica sobre los grados de contaminación (polvo) de los detectores.

La implementación de dispositivos o exclusión de los mismos no deberá requerir de reprogramación en fábrica.
Para los niveles de operación y programación, el equipo deberá incluir claves de acceso de por lo menos cuatro dígitos.

Capacidad de expansión disponible en por lo menos un 20 % en cuanto a la integración de nuevos elementos detectores, incluyendo la zonificación de los sistemas detectores, estaciones manuales y señalización óptica/acústica.

4.9. CLIMATIZACION DEL CENTRO COMERCIAL

4.9.1. GENERALIDADES

Para disponer de un aire de calidad idónea y lograr un funcionamiento que cubra todas las necesidades de confort, operación y energéticas; el sistema de aire acondicionado debe cumplir fundamentalmente con las siguientes características:

- El sistema debe ser flexible, eficiente y confiable, garantizando el mínimo consumo de energía y su disposición inmediata en el horario estipulado.

- El sistema debe ser automático, pudiendo disponer de aire acondicionado sin necesidad de personal de operación y con la mínima cantidad de supervisión y control en sitio.

- La instalación debe brindar facilidades para su mantenimiento y reparación disponiendo de rápidos accesos y espacios para ejecutar trabajos sin perjudicar a los usuarios del centro comercial.

- El sistema de aire acondicionado se debe suministrar limpio y renovado, controlando el nivel de contaminantes mediante una adecuada ventilación, soportando el grado especificado con el mínimo de ruido.

Para el diseño y consecuente selección del equipo adecuado a instalar, se ha considerado conveniente dividir al Centro Comercial en subsectores, para de acuerdo a eso instalar el equipo mas adecuado para la actividad que se ha de desarrollar en ese subsector. Así, se tiene los siguientes subsectores:

CORREDORES

El diseño del sistema de aire acondicionado para los corredores principales, fueron desarrollados utilizando los siguientes datos técnicos.

Ambiente interiores	74.5 grados F.
Ambiente exteriores	95 grados F.
Temperatura aire suministrado	53 grados F.
Cantidad de aire de ventilación	5 CFM's/per.
Carga de iluminación	6 w/sqft
Especif. de lámparas de tumbado	80.000 BTU/per.
Carga de personas	236 por zona
Nivel de actividad	6

Factor de seguridad	10/5%
Total carga térmica:	535 toneladas.

EQUIPOS

Para lograr la flexibilidad especificada en el criterio de diseño y para complementarlo con el diseño arquitectónico, se seleccionará seis zonas, con dos áreas por cada zona, lo que en total dará doce áreas a las que se las climatizará con equipos de las siguientes características:

Tipo:	Paquete.
Capacidad:	de 30 hasta 50 toneladas.
Caract. Eléctricas:	440-480V, trifásicos, 60Hz.

Siguiendo la distribución de los corredores principales, se seleccionará difusores lineales, por sus características de distribución y flexibilidad, con las siguientes especificaciones:

- 750 CFM´s 2 slots, 1.8m-l
- 500 CFM´s 2 slots, 1.2m-l
- 350 CFM´s 1 slots, 1.8m-l
- 250 CFM´s 1 slots, 1.2m-l
- Nivel de ruido NC<40

DUCTOS

El diseño de los ductos se desarrollará utilizando los siguientes datos técnicos:

Altura máxima	80cm
Velocidad máxima	2400 FPM (principales)
Velocidad máxima	1500 FPM (ramales)
Terminales	tipo pulpo
Resistencia térmica	R-7
Nivel máximo de fuga	1.5%

LOCALES COMERCIALES

El diseño del sistema de aire acondicionado para los locales comerciales será desarrollado utilizando los siguientes datos técnicos.

Ambiente interiores	74.5 grados F.
Carga de iluminación	4.5 w/sqft
Número de personas	26
Nivel de actividad	4
Factor de seguridad	10/5%
Total carga térmica	915 ton.

El diseño del aire acondicionado para los locales comerciales es modulado y flexible, con facilidades para hacer mantenimientos, sin el ingreso a los locales. Para lograr las especificaciones según el criterio del diseño y para cumplir con las necesidades, se seleccionó un equipo tipo paquete con enfriamiento de agua (torres).

Equipos	5 máquinas.
Capacidad	50 toneladas.
Tipo	Paquete.
Alimentación	440/480 V trifásico.

CAPITULO V

PRESUPUESTO PARA LA PARTE ELECTRICA EN LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMERCIAL

5.1. GENERALIDADES

Para elaborar este presupuesto se ha considerado trabajar en un área de construcción de 100.000m^2 para aproximadamente 200 locales comerciales, es de anotar además que para el efecto se ha trabajado con precios unitarios vigentes en el mercado de la construcción.

En cada uno de los presupuestos se ha considerado un porcentaje correspondiente a imprevistos, este rubro es generalmente un 15% del valor total. No se ha considerado un rubro de misceláneos, ya que este rubro esta contemplado dentro del rubro imprevistos.

El rubro imprevistos, contempla valores que se pudieran pasar por alto durante la elaboración del presupuesto, así como también valores correspondientes a gastos que se irán presentando durante la ejecución del proyecto.

Es de anotar que el formato aquí presentado es el que se suele utilizar en nuestro medio, el de presentar valores globales por rubro con un total que involucre todos los materiales que se vayan a emplear en ese rubro, ya que si se presenta un presupuesto de una manera detallada, con una lista de materiales y con las cantidades requeridas, se corre el riesgo de que el contratante o dueño de la obra contrate a terceras personas que no tendrán el arduo trabajo de elaborar un presupuesto y que a veces no tienen la experiencia y capacidad suficiente para elaborarlo y se cae en el error de contratar a estas personas que no están capacitadas para sacar adelante el proyecto.

Un presupuesto mas detallado y elaborado de cada uno de los rubros se lo puede encontrar en los anexos.

5.2. PRESUPUESTO PARTE ELECTRICA

1. SUBESTACION PRINCIPAL Y EQUIPOS	360.000
2. ALIMENTADORES Y ELEMENTOS DE PROTECCION	294.000
3. SUBESTACIONES SECUNDARIAS Y EQUIPOS	750.000,00
4. FUENTES DE GENERACION EMERGENTE Y EQUIPOS	1.100.000,00
5. CENTROS DE DISTRIBUCION Y ALIM. SECUNDARIOS	450.000,00
6. SISTEMA DE AUDIO	415.000,00
7. DUCTERIA	320.000,00
TOTAL	3.689.000,00
MANO DE OBRA	737.800,00
	4.426.800,00
DIRECCION TECNICA	531.216,00
	4.958.016,00
IMPREVISTOS (20%)	991.603,20
GRAN TOTAL:	5.949.619,20

5.3. PRESUPUESTO FISCALIZACION ELECTRICA

COSTOS DIRECTOS DE PERSONAL	H/H	COSTO	TOTAL
1. PERSONAL TECNICO PRINCIPAL 1	50	20,00	1.000,00
2. PERSONAL TECNICO PRINCIPAL 2	70	20,00	1.400,00
3. PERSONAL ADMINISTRATIVO	15	15,00	225,00
COSTOS DIRECTOS VARIOS			
1. CARPETAS Y VINCHAS			20,00
2. HOJAS			30,00
3. COMPUTADORA			50,00
COSTO INDIRECTO			50,00
GRAN TOTAL			2.775,00

5.4. PRESUPUESTO PARTE COMUNICACIONES

1. ADMINISTRADOR PRINCIPAL	80.500,00
2. CABLEADO DE COBRE Y FIBRA ENTRE CUARTO DE ADMINISTRACION PRINCIPAL Y SECUNADRIOS	150.200,00
3. ADMINISTRADORES SECUNDARIOS	75.000,00
4. CABLEADO UTP-CAT5 ENTRE ADMINISTRADORES SECUNDARIOS Y CAJAS ZONALES	255.450,00
5. CAJAS ZONALES	25.000,00
6. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	72.720,00
7. EQUIPAMIENTO DE CCTV-SEGURIDAD	180.000,00
TOTAL REFERENCIAL:	838.870,00
MANO DE OBRA ESTIMADA:	125.830,50
DIRECCION TECNICA:	96.470,05
	1.061.170,55
IMPREVISTOS (15%):	159.175,58
GRAN TOTAL:	**1.220.346,13**

5.5. PRESUPUESTO PARTE SEGURIDAD

1. SISTEMA DE CONTROL Y DETECCION AUTOMATICA DE INCENDIO, INCLUYE SISTEMA DE AUDIO PARA EVACUACION, DUCTERIA Y CABLEADO	90.000,00
2. BACKUP DE ENERGIA	2.900,00
3. SENSORES FOTOELECTRICOS, INCLUYE BASES	60.590,00
4. SENSORES TERMICOS, INCLUYE BASES	11.900,00
5. SENSORES DE MONOXIDO DE CARBONO	17.000,00
6. ESTACIONES MANUALES	11.600,00
7. PARLANTES CON LUCES ESTROBOSCOPICAS	23.100,00
TOTAL REFERENCIAL:	217.090,00
MANO DE OBRA ESTIMADA:	43.418,00
DIRECCION TECNICA:	26.050,80
	286.558,80
IMPREVISTOS (15%):	42.983,82
GRAN TOTAL:	**329.542,62**

5.6. PRESUPUESTO PARTE CLIMATIZACION

1. CLIMATIZACION CORREDORES	680.000,00
2. CLIMATIZACION LOCALES COMERCIALES	1.250.000,00
3. CLIMATIZACION FUN FOOD COURT	340.000,00
4. VENTILACION	190.000,00
5. VARIUS	50.000,00
TOTAL REFERENCIAL:	2.510.000,00
MANO DE OBRA ESTIMADA:	502.000,00
	3.012.000,00
DIRECCION TECNICA	301.200,00
	3.313.200,00
IMPREVISTOS (15%)	496.980,00
GRAN TOTAL:	3.810.180,00

CAPITULO VI

FINANCIAMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMERCIAL

6.1. FINANCIAMIENTO

La parte más difícil y compleja para la implementación de un proyecto es la que corresponde a su financiamiento. Esto es, conseguir las fuentes que proporcionen el dinero para empezar la ejecución de los trabajos.

Este capítulo hará referencia al financiamiento de la parte eléctrica, de seguridad y comunicaciones del Centro Comercial, sin considerar el resto de rubros propios de una obra de esta envergadura. Como se anotó anteriormente, este trabajo no considera la inversión global que demandaría la construcción de un Centro Comercial, este análisis no se lo realizó porque además de la parte eléctrica, involucra otros rubros que no se pueden analizar debido a son de naturaleza ajena a este trabajo de graduación. Pero, si se aprovecha la experiencia de ciertos empresarios en la construcción de centros comerciales, se puede tener una idea de cual es el monto total de inversión que se requiere para una obra semejante.

Del análisis de alternativas de los diversos centros comerciales existentes, se toma como referencia al Centro Comercial "Mall del Sol" de nuestra ciudad, que es el Centro Comercial más grande del país. Su construcción demandó una inversión de casi 50 millones de dólares y tardó un poco mas de dos años. El monto de la inversión solo en la parte eléctrica, de seguridad, de comunicaciones y de climatización fue de mas de 11'500.000 dólares. Esta cifra no es desmesurada, ya que si se analizan los presupuestos elaborados para los diferentes rubros arriba mencionados en este proyecto, se tiene que el monto a financiar es de 12'556.000 dólares.

Los puntos claves del financiamiento serán: el volumen del crédito a obtener, el plazo de amortización, el periodo de gracia que pueda concederse, la tasa de interés, la comisión de compromiso, las condiciones y los periodos de desembolsos.

6.1.1. PLAN DE INVERSIONES

El plan de inversiones consiste en una descripción pormenorizada de los bienes y servicios necesarios para la ejecución de un proyecto. Por ende, es un presupuesto que trata de llegar a una representación lo más exacta de la empresa en una de sus etapas que es el proyecto.

El presupuesto de inversiones se formula como resultado de verificar estudios del mercado y la ingeniería. Esto permite elaborar un cronograma de egresos. En esta parte, es conveniente resaltar una vez más, la importancia del trabajo en equipo, pues, generalmente el profesional que trabaja en esta etapa del proyecto tiene que basarse en la información proporcionada por otros profesionales.

El financiamiento de un proyecto comprende básicamente las Inversiones Fijas y Capital de Trabajo o de Operación. Las Inversiones Fijas, constituyen lo que más tarde serán los Activos Fijos de la empresa y se pueden definir como las pertenencias que se adquieren con la intención de explotarlas y no revenderlas en el curso de sus operaciones normales. Este es el caso de los locales comerciales.

Estas Inversiones Fijas se realizan durante la etapa de instalación del proyecto y se utilizan durante toda su vida útil. Comprenden los bienes tangibles que están sujetos a depreciación tales como edificios, maquinarias y equipos, vehículos y muebles, así como también otros no sujetos a depreciación tales como el terreno en que se asienta la obra del Centro Comercial.

Además, comprende activos que en el balance general de una empresa en operación, aparecen clasificados fuera del activo fijo y circulante y que son generalmente inversiones intangibles tales como, gastos de constitución y organización, estudios, patentes, puesta en marcha y otros similares que deben ser amortizados.

El Capital de Trabajo o de Operación, es la inversión que se requiere para hacer frente a los gastos de producción o distribución de los bienes o servicios generados por una empresa. Para este proyecto el capital de trabajo estará destinado únicamente a la promoción y venta del Centro Comercial.

6.1.2. PRINCIPALES RUBROS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN EL PLAN DE INVERSIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO COMERCIAL

El monto de inversión mas elevado corresponde a las inversiones fijas, debido a que estas contemplan la adquisición del terreno y la construcción misma del Centro Comercial.

INVERSIONES FIJAS

De acuerdo a la experiencia en el campo de la construcción se puede hacer una estimación del porcentaje de cada uno de los rubros más representativos. Así se tiene:

- Terrenos.	5%
- Edificios y Construcciones.	76%
- Maquinarias y Equipos.	4%
- Gastos de instalación.	0.5%
- Vehiculos.	0.5%
- Muebles y Equipos de oficina.	0.4%
- Estudios y Gastos de Operación.	3.4%
- Patentes.	0.1%
- Puesta en Marcha.	0.7%
- Intereses durante la construcción.	3.4%
- Imprevistos y misceláneos.	6%

TERRENOS Y RECURSOS NATURALES

Este rubro comprende el costo de adquisición de los terrenos para la construcción del Centro Comercial incluyendo áreas destinadas a parqueos y jardines. En el costo del terreno deben incluirse todos los valores pagados por gastos de escritura, impuestos, tasas, registros y otros gastos originados por la compra. Deben tomarse en cuenta también, los gastos de mejoras o de adecuación del terreno.

En la parte del estudio de ingeniería se establecen las necesidades de terreno como tamaño y localización tanto para las instalaciones originales como para las futuras ampliaciones. El valor del terreno viene dado por sus variables tamaño y localización. Aunque este valor no es un porcentaje fijo con relación al total, el hecho de construir uno o dos pisos y tener que dejar el espacio adecuado y suficiente para el parqueo, definen en rangos relativamente estrechos su valor.

EDIFICIOS Y CONSTRUCCION

Este rubro comprende el costo del edificio del Centro Comercial, considerando los locales comerciales, oficinas de administración y ventas, bodegas, áreas comunes, áreas de parqueo, cuarto para subestación eléctrica y otras construcciones directamente relacionadas con el proyecto. Dentro de este rubro deben incluirse también obras complementarias como vias internas, parqueaderos externos y obras similares.

MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Este es uno de los rubros más importante del proyecto. Debe hacerse una descripción pormenorizada clasificadas en nacionales e importadas. Las máquinas y equipos importados pueden ser adquiridos directamente o por compra local.

En el caso de la maquinaria y equipo importado debe partirse del valor FOB al que se añaden los fletes y seguros hasta obtener el valor CIF; y en base a este se calculan los impuestos, tasas, despachos de aduana y otros gastos adicionales hasta obtener el valor fuera de aduana, a este último, se le añade el transporte interno hasta llegar al valor de planta. Al calcular los impuestos a la importación, es necesario tomar en cuenta las liberaciones o rebajas que se obtienen como beneficios a las leyes de fomento o protección industrial.

En el caso de la maquinaria o equipo de compra local, habrá que tomar en cuenta su costo de adquisión o construcción, más los

gastos de transporte y otros adicionales hasta llevarlos al lugar de la obra.

Dentro del rubro Maquinarias y Equipos es importante incluir los accesorios y equipos complementarios que por su naturaleza forman parte integrante de los equipos principales y por lo mismo están sujetos a depreciación y a menudo más rápido. En cambio los repuestos y accesorios de reposición muy frecuentemente no se incluyen en este rubro pues, forman parte del capital de trabajo. Para calcular el valor de la maquinaria y equipo es conveniente preparar un cuadro que incluya: valor FOB, fletes y seguros, valor CIF, gastos de internación, valor fuera de aduana, gastos de transporte interno y valor en Fábrica.

GASTOS DE INSTALACION

En los gastos de instalación deben incluirse todo lo relacionado con la colocación de maquinaria y equipo en condiciones de trabajo, es decir, las bases y estructuras de la maquinaria para empezar el trabajo, así como también, las instalaciones provisionales de agua,

electricidad, etc. y también incluir los costos de la mano de obra y gastos de montaje.

VEHICULOS

En este rubro debe contemplar tanto los vehículos de transporte interno de la obra como los que se usaran fuera de ella.

En el primer caso y de acuerdo a las necesidades deben contemplarse grúas, remolques, mezcladores, retroexcavadora, etc.

En el segundo caso, camiones, camionetas, autos y otros vehículos que se requieran para el normal funcionamiento de la obra. Para calcular el costo de los vehículos debe procederse en la misma forma que en el caso de las maquinarias y equipos.

En este rubro es importante analizar la conveniencia o no de adquirir vehículos propios para la etapa de la construcción, ya que

se podría obtener este servicio de empresas independientes especializadas en el campo de la construcción.

MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA

Durante la etapa de construcción y en las oficinas de administración y ventas se requiere de muebles como son escritorios, sillas, mesas, butacas, armarios, archivadores, etc. y máquinas de oficina como calculadoras, computadoras, faxes, maquinas de escribir, etc.

Este es un rubro que a veces suele alcanzar cifras significativas pero que con frecuencia se lo descuida. Debe calcularse de acuerdo a la dotación de muebles y equipos de oficina, por persona. En la estimación de este rubro debe tomarse muy en cuenta el tamaño del proyecto.

ESTUDIOS, PROYECTOS Y GASTOS DE ORGANIZACION

En este rubro se incluyen el costo de los estudios de factibilidad y diseño del proyecto y el de otros estudios que hayan sido necesarios para su ejecución, así como también permisos, autorización de construcción y todos los gastos derivados de la constitución de la empresa.

PATENTES

Es conveniente que el Centro Comercial tenga un nombre que sea marca registrada, para evitar el uso inapropiado del nombre por terceros. Debido a este factor, es necesaria la compra o solicitud de patentes. Este gasto debe incluirse entre las inversiones fijas y está sujeto a amortización.

PUESTA EN MARCHA

El periodo de implementación de un proyecto va desde el inicio mismo de la obra hasta el funcionamiento normal de las

instalaciones. En este periodo, en que es necesario realizar pruebas o ajustes, la empresa incurre en gastos. Estos desembolsos no se los carga como costos sino que se los difiere y amortiza en un periodo de tiempo razonable, generalmente cinco años.

INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION

Cuando el proyecto se encuentra en la fase de construcción, muchas veces la empresa está pagando intereses por créditos recibidos. En esos casos los gastos por conceptos de intereses se llevan a la inversión fija, hasta el momento en que la empresa entre en operación normal, en que pasan a constituir gastos financieros que afectan al estado de pérdidas y ganancias.

Generalmente se incluyen en este rubro no solo los intereses del préstamo sino también el posible rendimiento del capital propio pues durante este tiempo el inversionista no debe dejar de percibir un rendimiento.

IMPREVISTOS Y MISCELÁNEOS

Todo presupuesto, por cuidadosamente que haya sido elaborado, siempre tiene un margen de error debido a fluctuaciones de precios, algo muy común en países con una economía inestable como el nuestro en el que a pesar de haberse implementado el sistema de dolarización los precios de los materiales de construcción sufren constantes modificaciones.

Los imprevistos pueden ser accidentes de los trabajadores, cambios en el diseño original del proyecto, detalles que se pasan por alto durante el desarrollo del presupuesto, etc.

Este rubro de imprevistos se calcula generalmente como un porcentaje de la suma de las inversiones fijas y varia de acuerdo a la experiencia que se tenga en el proyecto y al grado de confianza que merezcan las demás estimaciones de inversiones fijas.

En la práctica este rubro se maneja por medio de reliquidaciones que se negocian entre el agente constructor y el representante de los inversionistas.

Los misceláneos son los gastos menudos y pequeños que se realizan en toda obra, estos gastos pueden ser, tornillos, reemplazo de herramientas defectuosas o dañadas, reparación de herramientas, etc., en general, son gastos menores.

CAPITAL DE TRABAJO O DE OPERACION

De acuerdo al tipo de empresa, las necesidades de capital de trabajo son diferentes, pero siempre existe un periodo de tiempo entre la compra de los materiales para la construcción y la venta del proyecto terminado. Es decir, que para adquirir los materiales para la construcción y la culminación de la obra, existe un periodo de gastos que cubrir, para lo cual la empresa necesita de un Capital de trabajo.

6.2. RECURSOS FINACIEROS PARA LA INVERSION

La inversión en determinado proyecto supone la existencia de inversionistas, los mismos que pueden ser personas naturales o jurídicas, que están dispuestas a destinar sus recursos disponibles en ese momento con la expectativa incierta de obtener un rendimiento futuro. Es decir que la inversión lleva implícito un riesgo.

La inversión total esta constituida por la suma de todos los bienes y servicios necesarios para ejecutar el proyecto y ponerlo en marcha. Los recursos propios de los inversionistas y los recursos de terceros (préstamos) son las fuentes para financiar el proyecto, además de la posibilidad de un financiamiento mediante el trueque.

La relación entre las inversiones y el financiamiento se pueden observar a través de lo que se llama "flujo de valores" y que consiste en la ejecución de las siguientes etapas o fases:

Primera Fase.- Es la obtención de los fondos necesarios para ejecutar el proyecto. Las fuentes son casi siempre capital propio y créditos.

Segunda Fase.- Con los recursos obtenidos se compran los bienes y servicios necesarios para poner en marcha el proyecto; es decir, terrenos, maquinarias, vehículos, materiales de construcción, mano de obra, etc.

Tercera Fase.- Una vez obtenidos todos los elementos para la construcción se arma un plan de trabajo que tendrá ciertas caracteristicas y demora un tiempo determinado para su ejecución. Las fases dos y tres, generalmente, se las maneja de manera simultánea.

Cuarta Fase.- Concluido el proceso de construcción, entonces ya se tiene el proyecto ejecutado, esto es, el Centro Comercial listo para su funcionamiento.

Quinta Fase.- Una vez terminado el Centro Comercial, se procede a recuperar la inversión en dos formas: al contado o a crédito.

El dinero obtenido de esta manera se destina en una parte a pagar los créditos que recibió la empresa, en otra, a retribuir el capital de los inversionistas y a proceder al reparto de las utilidades; quedando un remanente que se destina como capital de trabajo, que permite mantener en operación al Centro Comercial.

6.3. ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD CONSTRUCTORA RESPONSABLE Y LAS NECESIDADES DE FINANCIAMIENTO

Para llevar a cabo un proyecto es necesario establecer como será financiado y como se estructurará la entidad responsable de su ejecución.

Las entidades que tienen a su cargo la evaluación de proyectos, sean instituciones de crédito nacionales o internacionales, suelen ser exigentes en relacion con este tipo de antecedentes y esperan encontrarlos en el documento de presentación del proyecto.

La información pertinente constituye para esos organismos una indicación sobre la confiabilidad del proyecto en estudio. Al presentar los datos se deberá tener en cuenta la relación que tiene el proyecto tanto con la entidad o entidades que intervienen, como con la forma en que intervienen.

Entre los antecedentes a evaluarse, se tienen:

Persona natural o jurídica.- si es lo segundo se pedirá su acta de constitución, el registro único de contribuyente para fines fiscales, etc.

Experiencia.- Se tendrá en cuenta el currículum de la empresa, se considerará en forma global y también especifica en este tipo de proyectos.

Movimientos financieros.- Se considerará el movimiento financiero durante los dos o hasta tres últimos años de actividad empresarial, esto se hace con el objetivo de que sea una empresa con los recurso necesarios para la ejecución de la obra.

Calificación.- Esto se realiza en conjunto con el sistema bancario y específicamente con la Central de Riesgo, para asegurarse que la empresa es sujeto de crédito.

Estado Jurídico.- Se debe comprobar que la empresa no tenga ningún problema jurídico, esto es, juicios por incumplimiento de contrato, juicio por deudas, problemas laborales, etc.

Personal calificado.- La empresa debe estar constituida por personal administrativo y técnico adecuado para la ejecución de la obra.

Equipos.- La empresa debe tener el equipo y las herramientas necesarias para realizar una obra de esta naturaleza. Esto es un requisito importante para ser calificada.

6.4. FUENTES DE RECURSOS

Una vez que se han establecido los montos de inversiones fijas y de Capital de Trabajo, es necesario conocer las fuentes de

financiamiento. Básicamente existen dos formas de clasificar el origen de los recursos:

La primera forma comprende las:

- Fuentes externas de financiamiento (bancos y/o financieras)

La segunda forma se divide en:

- Recursos propios
- Fiducias Bancarias
- Créditos proveedores
- Trueque

6.4.1. FUENTES EXTERNAS DE FINANCIAMIENTO

Son aquellas que vienen de fuera de la empresa o no se originan en sus operaciones. Estas fuentes provienen del Mercado de Capitales del Sistema Bancario y de los Proveedores.

MERCADO DE CAPITALES

La empresa obtiene fondos a través de la colocación de acciones y obligaciones. Las acciones son títulos de participación en el capital social de una compañía que le da derecho, al tenedor, a participar en la administración y en los rendimientos del negocio.

Las obligaciones son títulos emitidos por las sociedades anónimas garantizadas por sus activos o por una institución financiera que las coloca en el mercado. Son realmente préstamos que los compradores de los títulos hacen a la empresa a un plazo fijo y con un rendimiento también fijo.

Aunque esta forma de financiamiento no es común en el país, se la menciona para proponer otros mecanismos financieros a futuro.

SISTEMA BANCARIO

En el sistema bancario se pueden obtener créditos a corto, mediano y largo plazo. Generalmente se considera financiamiento a corto plazo al inferior a un año, mediano plazo sobre un año hasta los cinco años y, a largo plazo, sobre los cinco años.

En el sistema bancario se debe diferenciar a los créditos de bancos o financieras privadas que son menos ventajosos que los de los bancos o financieras de desarrollo que manejan fondos públicos.

Otra alternativa de financiamiento, podría ser pedir un préstamo a un banco extranjero, pero en ese caso se incurre en el problema de los altos intereses que estos organismos imponen, esto se debe al *riesgo-país* que aún es alto en nuestro país debido a las cambiantes políticas económicas y también debido al canibalismo político que prevalece en el país.

Las tasas de interés en la actualidad consideran los siguientes porcentajes:

Tasa Activa Máxima:	15%
Tasa Riesgo-País:	3%
Utilidad:	3%
Total Tasa de Interés:	21%

Una tasa del 21% para un préstamo es bastante elevada, pero si se es optimista de que el sistema de dolarización implementado en el país surta los efectos esperados, entonces ésta no debería ser mayor al 15% anual.

RECURSOS PROPIOS

Son los que provienen de la emisión y ventas de acciones, de aportes en efectivo o en especie de los socios y de las utilidades y reservas de la empresa.

FIDUCIAS BANCARIAS

En esta forma de financiamiento se debe contar con el aval de una entidad financiera o un banco del sector privado. El funcionamiento de la fiducia es el siguiente: Para la construcción del centro comercial se crea una fiducia bancaria, que consiste en la apertura de una cuenta especial a la que puede tener acceso cualquier persona natural o jurídica que este interesada en integrar el proyecto, cada uno de estos contribuyentes aportan con sus bienes, dinero o derechos. En ese momento la administradora de Fideicomisos los administra de acuerdo a las estrictas instrucciones de los involucrados, utilizando esos fondos única y exclusivamente en la ejecución y desarrollo del proyecto determinado en el contrato de fideicomiso, y asimismo tendrán una rentabilidad sobre esa inversión que se va a realizar, aunque esta fiducia no entrega acciones sino que le ofrece un retorno del capital invertido más una rentabilidad atractiva.

PROVEEDORES

Los proveedores de maquinaria y equipos así como también los que abastecen de materiales de construcción, financian también, a las empresas que adquieren sus productos. Este financiamiento es generalmente a corto o mediano plazo aunque en algunas ocasiones otorgan también créditos a largo plazo en la compra de sus materiales. Estos financiamientos son la mayoría de veces menos beneficiosos que los otros debido a que son "ligados" esto es que se dan únicamente mediante ciertos distribuidores que exigen la compra de sus materiales y además que el costo real es usualmente más alto.

TRUEQUE

Este se da en el momento en que el propietario de la obra y el contratista llegan a un acuerdo en la forma en que se va a pagar. Es decir, se puede llegar a un acuerdo en el sentido de que se le puede pagar al contratista con uno o varios locales del centro comercial, esto a menudo es algo muy frecuente en el área de la construcción,

en donde al contratista eléctrico debido al elevado monto que ese rubro representa se le puede hacer la propuesta de que parte de sus honorarios se le cancelaria con uno o más locales. Se debe tener en cuenta que el costo del local se lo calcula de acuerdo al costo del metro cuadrado de construcción. Mediante este método se puede cancelar parte o el total del monto a pagar al contratista.

CAPITULO VII

ETAPA DE CONSTRUCCION

7.1. INTRODUCCION

En este capítulo se hace referencia a todas las actividades constructivas correspondiente únicamente a la parte eléctrica del proyecto, ya que las obras complementarias, tales como la parte estructural, de cimentación y todo lo que tiene que ver con la obra civil del proyecto esta fuera del alcance de esta tesis.

En este capítulo se encontrarán cronogramas de trabajo en el que se indicará la actividad a desarrollar, así como también el tiempo de ejecución y el personal que se requiera para ejecutar esa actividad. Todo esto involucra un análisis de los trabajos a realizar desde el

comienzo mismo de la obra hasta su puesta en marcha y posterior entrega a los propietarios.

Para elaborar un cronograma de actividades a ejecutar, es conveniente empezar por la actividad más elemental o esencial del proyecto, ya que de esta manera se asegura que una vez avanzada o terminada favorezca el comienzo de una nueva.

En este proyecto en particular, la primera actividad a desarrollar en cuanto a la parte eléctrica se refiere es una instalación provisional que sirva para el inicio de los trabajos, esto implica obtener de la Empresa Eléctrica local un medidor provisional, una acometida provisional, y el contratista eléctrico proveerá los puntos necesarios de alumbrado y tomacorrientes que se requieran para desarrollar las actividades constructivas con normalidad y sin contratiempos.

7.2. PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS

En todo proceso de construcción, máxime si es uno de la envergadura de un Centro Comercial, es de suma importancia

planificar los trabajos y la secuencia que se debe seguir con los mismos. Varias actividades pueden desarrollarse de manera simultanea, o se requiere terminar una para empezar la siguiente.

La finalidad de un cronograma de actividades, es realizar una programación adecuada, además sirve para llevar un control de los avances de obra, asi como también ayuda a pronosticar el tiempo que se requiere para concluir el proyecto y dar una fecha aproximada de terminación de las obras. De acuerdo como avance el proyecto se puede verificar si todo está de acuerdo a lo planificado, si está adelantado o atrasado.

7.3. FISCALIZACION

Un aspecto importante en todo proyecto es la fiscalización, es esta actividad la que permitirá hacer un control de los trabajos, asi como también determinar la calidad del mismo.

En una obra grande, donde se haya contratado los servicios de un fiscalizador, es importante definir las políticas de trabajo desde un principio. Esto es importante ya que evitará que durante la ejecución del proyecto, su cronograma de actividades se vea afectado por trabajos que no estén bien ejecutados y que la fiscalización pida que se los vuelva a realizar.

Es importante señalar que la fiscalización tiene todo el derecho y autoridad para pedir mejoras en los trabajos, siempre que lo pueda sustentar técnicamente.

7.4. TRABAJOS A REALIZAR EN LA CONSTRUCCION

Para llevar a cabo la construcción de la parte eléctrica de un Centro Comercial, es necesario seguir una secuencia ordenada de trabajos previamente planificados en el cronograma de obra.

Así, en coordinación con el ingeniero civil se avanzará de acuerdo a como marche la parte arquitectónica de la obra, se tratará de ir a la

par de los otros trabajos para no atrasarse y causar incrementos de costos. Para lograr este objetivo es necesario tener al personal adecuado en capacidad y cantidad suficientes.

Es importante señalar que se debe atender a la obra por diferentes frentes, esto es, avanzar y trabajar en diferentes actividades a la vez y no tomarse demasiado tiempo en una sola en particular, para evitar el no aprovechamiento óptimo del personal o el atraso excesivo de alguna tarea específica. Tal como se puede ver en el cronograma de actividades adjunto, mientras un grupo de trabajadores se dedica al montaje de la subestación eléctrica a 69KV, otros grupos de trabajo pueden ir avanzando en que lo respecta a la instalación de ducteria y cajas en el área del Supermercado.

En toda obra eléctrica se debe avanzar en forma sistemática desde el comienzo hasta el final de la obra. Esto es, que se empieza por la instalación de la ductería para la acometida en alta tensión. Luego se instalará las parrillas y cajas de paso para los alimentadores a cada uno de los locales comerciales y las anclas. Una vez terminado el *mallado* de los circuitos alimentadores se procede a hacer el

respectivo cableado, desde el tablero de distribución secundario hasta los respectivos centros de carga.

Para la parte constructiva de los locales comerciales y las anclas consideradas, se seguirá el mismo procedimiento: mallado de las instalaciones, instalación de cajas de paso, cableado del sistema eléctrico, instalación de piezas eléctricas y lámparas y finalmente la prueba de las instalaciones, en ese orden. Es importante señalar que no se debe empezar una nueva etapa sin haber concluido la anterior, en otras palabras, no se puede empezar a cablear sin haber terminado por completo la etapa de instalación de ducterias y cajas de paso.

7.5. TIEMPO DE CONSTRUCCION

Algo importante que hay que considerar es el tiempo de ejecución de los trabajos, hay que evaluar el tiempo requerido para ejecutar cierta actividad y tratar de que ese sea el tiempo que se tomen los trabajadores para terminar dicha actividad.

Tomando como referencia a "Mall del Sol", su etapa de construcción tardó un poco mas de dos años, en donde la ejecución de los trabajos eléctricos se los realizó en un tiempo de 20 meses aproximadamente.

De acuerdo a la experiencia se puede predecir el tiempo de ejecución de los trabajos en cada etapa del proyecto. A continuación se muestra el cuadro de tiempos de cada actividad a desarrollar.

SUBESTACION

	dias
Instalación de bases para equipos.	5
Instalación de malla de puesta a tierra.	4
Instalación de lámparas tipo alumbrado público	2
Instalación de tanque principal para generadores.	2
Instalación de tanque diario para generadores.	2
Instalación de seccionador tripolar 72.5KV.	1
Instalación transformadores de potencial y corriente.	1
Instalación de disyuntor en SF6.	2
Instalación de puente grúa.	3
Instalación bandeja portaconductores.	3

Montaje de cabinas de distribución.	8
Montaje de generadores eléctricos.	10
Montaje de transformador de poder.	3
Cableado de alta tensión 69KV.	1
Cableado de alta tensión 13.2KV.	1
Cableado de cabinas de distribución.	10
# de trabajadores:	5

SUBESTACIONES SECUNDARIAS A 13.2KV.

	días
* Excavación de zanjas 1.00x0.50m.	8
* Construcción de cajas de registro 0.80x0.80m.	5
Instalación de ductería rígida 4".	10
Instalación de estructuras metálicas soporte caja fusibles	2
Instalación de cajas fusibles	3
Instalación de subestaciones secundarias.	15
Cableado alimentadores a 13.2KV.	10
Conexión a subestaciones secundarias.	5
# de trabajadores.	10

(*) Estas obras son de ingeniería civil a menudo a cargo del ingeniero eléctrico contratista.

INSTALACIONES EN AREA SUPERMERCADO

	dias
Instalación centros de cargas.	2
Instalación ductería alimentador.	2
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	10
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	10
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	8
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	3
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	8
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	8
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	5
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato.	4
Instalación de cajas de paso.	3
Galvanizado de ductería.	2
Cableado de alimentadores eléctricos.	1
Cableado de sistema de alumbrado.	10
Cableado de sistema de tomacorrientes.	10
Cableado de sistema de seguridad.	10

Cableado de sistema de climatización.	8
Cableado de sistema de audio.	3
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	15
Instalación de piezas eléctricas.	3
Instalación de luminarias.	3
Instalación de dispositivos de seguridad.	2
Instalación de equipos de voz/dato.	5
Instalación de equipos de climatización.	10
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores	10

INSTALACIONES EN AREA DE CINES

Instalación centros de cargas.	2
Instalación ductería alimentadores.	1
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	5
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	5
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	4
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	4
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	8
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	8

Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	10
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato.	5
Instalación de cajas de paso.	2
Galvanizado de ductería.	1
Cableado alimentadores eléctricos.	1
Cableado de sistema de alumbrado.	8
Cableado de sistema de tomacorrientes.	5
Cableado de sistema de seguridad.	4
Cableado de sistema de climatización.	4
Cableado de sistema de audio.	3
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	8
Instalación de piezas eléctricas.	2
Instalación de luminarias.	2
Instalación de dispositivos de seguridad.	5
Instalación de equipos de voz/dato.	8
Instalación de equipos de climatización.	8
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	8

INSTALACIONES EN PATIO DE COMIDAS Y DIVERSIONES

	días
Instalación centros de cargas.	7
Instalación de ductería alimentadores.	3
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	10
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	10
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	10
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	8
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	6
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	12
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	10
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	8
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato	8
Instalación de ductos para climatización.	5
Instalación de cajas de paso.	3
Galvanizado de ductería.	2
Cableado alimentadores eléctricos.	4
Cableado de sistema de alumbrado.	8
Cableado de sistema de tomacorrientes.	8
Cableado de sistema de seguridad.	5
Cableado de sistema de climatización.	8
Cableado de sistema de audio.	4
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	9

Instalación de piezas eléctricas.	3
Instalación de luminarias.	4
Instalación de dispositivos de seguridad.	4
Instalación de equipos de voz/dato.	5
Instalación de equipos de climatización.	10
Prueba de todos los sistemas.	4
# de trabajadores:	10

INSTALACIONES EN ANCLA #1

	días
Instalación centros de cargas.	2
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	8
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	8
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	4
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado.	10
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	10
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	5
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato.	5
Instalación ductos de a/a.	5

Instalación de cajas de paso.	2
Galvanizado de ductería.	2
Cableado de alimentadores eléctricos	2
Cableado de sistema de alumbrado.	8
Cableado de sistema de tomacorrientes.	8
Cableado de sistema de seguridad.	5
Cableado de sistema de climatización.	5
Cableado de sistema de audio.	1
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	8
Instalación de piezas eléctricas.	2
Instalación de luminarias.	3
Instalación de dispositivos de seguridad.	3
Instalación de equipos de voz/dato.	5
Instalación de equipos de climatización	6
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	10

INSTALACIONES EN ANCLA #2

	días
Instalación centros de cargas.	2
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	8

Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	8
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	4
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	10
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	10
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	5
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato.	5
Instalación ductos de a/a.	5
Instalación de cajas de paso.	2
Galvanizado de ductería.	2
Cableado de alimentadores eléctricos	2
Cableado de sistema de alumbrado.	8
Cableado de sistema de tomacorrientes.	8
Cableado de sistema de seguridad.	5
Cableado de sistema de climatización.	5
Cableado de sistema de audio.	1
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	8
Instalación de piezas eléctricas.	2
Instalación de luminarias.	3
Instalación de dispositivos de seguridad.	3
Instalación de equipos de voz/dato.	5
Instalación de equipos de climatización.	6

Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	10

INSTALACIONES EN AREAS COMUNES

Instalación centros de cargas.	3
Instalación ductería alimentadores.	3
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	8
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	8
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	5
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	4
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	8
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	20
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	15
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	30
Instalación de ductería ½" sistema de audio.	8
Instalación de cajas de paso.	5
Galvanizado de ductería.	5
Cableado de sistema de alumbrado.	15
Cableado de sistema de tomacorrientes.	15
Cableado de sistema de seguridad.	10

Cableado de sistema de climatización.	5
Cableado de sistema de audio.	2
Instalación de piezas eléctricas.	2
Instalación de luminarias.	5
Instalación de dispositivos de seguridad.	5
Instalación de equipos de climatización.	9
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	15

INSTALACIONES EN LOCALES COMERCIALES

	días
Instalación centros de cargas.	10
Instalación de parrilla portacables eléctricos.	20
Instalación de parrilla portacables voz/dato/seguridad.	20
Instalación de ductería ¾" sistema de climatización.	20
Instalación de ductería 1" sistema de climatización.	15
Instalación de ductería ½" sistema de control a/a.	20
Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	40
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	50
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	40
Instalación de ductería ¾" sistema de voz/dato.	50

Instalación de ductos para a/a.	50
Instalación de cajas de paso.	15
Galvanizado de ductería.	8
Cableado de sistema de alumbrado.	25
Cableado de sistema de tomacorrientes.	30
Cableado de sistema de seguridad.	15
Cableado de sistema de climatización.	20
Cableado de sistema voz/dato (estructurado).	20
Instalación de piezas eléctricas.	15
Instalación de luminarias.	20
Instalación de dispositivos de seguridad.	15
Instalación de equipos de voz/dato.	30
Instalación de equipos de climatizacion.	15
Prueba de todos los sistemas.	10
# de trabajadores:	20

INSTALACIONES EN AREA DE PARQUEOS

	dias
Instalación centros de cargas.	2
Instalación de ductería ¾" sistema de extractores.	5
Instalación de ductería ½" sistema de control extractores.	4

Instalación de ductería ½" sistema de alumbrado	8
Instalación de ductería ½" sistema de tomacorrientes.	5
Instalación de ductería ½" sistema de seguridad.	8
Instalación de ductería para altavoces.	4
Instalación de cajas de paso.	2
Galvanizado de ductería.	1
Cableado de sistema de alumbrado.	5
Cableado de sistema de tomacorrientes.	3
Cableado de sistema de seguridad.	4
Cableado de sistema de extractores.	2
Cableado de sistema de altavoz.	1
Instalación de piezas eléctricas.	1
Instalación de luminarias.	4
Instalación de dispositivos de seguridad.	4
Instalación de equipos extractores.	2
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	8

INSTALACIONES EN AREAS EXTERIORES

	días
Instalación centros de cargas.	2

Instalación de ductería alimentadores.	3
Instalación de ductería ¾" sistema de alumbrado	10
Construcción de cajas de paso 0.60x0.60x0.60m.	2
Galvanizado de ductería.	2
Cableado de sistema de alumbrado.	4
Parada de postes de hormigón 14m.	2
Parada de estructuras metálicas para luminarias.	2
Instalación de luminarias.	3
Prueba de todos los sistemas.	2
# de trabajadores:	5

7.6. PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE ACUERDO A UN DIAGRAMA DE BARRAS

Finalmente se muestran los resultados obtenidos de acuerdo a la secuencia de los trabajos en cada sector de la obra y su tiempo de duración.

En los diagramas que se presentan a continuación se puede apreciar el tiempo total de duración de la obra, así como también por etapas de construcción. Como se puede apreciar en los diagramas adjuntos, la etapa constructiva de un sector en particular no puede iniciar antes de su respectiva etapa evaluativa.

Los diagramas de avance de obra se los puede analizar en los anexos del trabajo.

CAPITULO VIII

ESTUDIO DE COSTO DE VENTA DEL PROYECTO

8.1. INTRODUCCION

En este capitulo se analizará que alternativa es más conveniente para fijar el precio de venta de los locales en un centro comercial.

Cuando una empresa constructora de un centro comercial vende los locales, allí termina su negocio. A partir de entonces, se desentiende totalmente y deja a los copropietarios a su suerte. Pero sucede con mucha frecuencia que muchos compradores son inversionistas especulativos, que no aportan al desarrollo del centro comercial.

La concesión puede parecer mas cara por el alto valor inicial que se paga por un local comercial, pero si se elabora un cuadro para calcular valores presentes, con varias tasas de retorno (ver tabla 9.3) y varios tiempos de concesión, es posible darse cuenta que el valor pagado en su totalidad es menor a que si se hiciera una compra.

8.2. VENTA O CONCESIÓN

Sucede casi generalmente que cuando se inaugura un centro comercial, en la mayoría de los casos, los locales son vendidos a quien los demanda y no se planifica una buena combinacion *(tennant mix*, tabla #5*)* que refleje las necesidades del mercado. Esto hace que el público no se sienta suficientemente atraído y,

como consecuencia, el centro comercial no obtiene el éxito esperado. Además, es difícil poner de acuerdo a centenares de personas para realizar mejoras, hacer publicidad o decidir una estrategia común.

Pero hay una razón mas a favor de la concesión, el precio de los locales en centros exitosos suele ser muy alto, y quienes compran hoy difícilmente pueden obtener precios mas altos en el momento que quieran vender. Sucede lo contrario que en otras inversiones inmobiliarias, ya que los centros comerciales tienen un ciclo de vida, y cuando, en determinado momento, aparece la competencia o cualquier otra razón, declina la actividad del centro comercial, se produce una baja en los precios inmobiliarios.

TENNANT MIX COMPARATIVO PORCENTUAL				
CENTRO COMERCIAL	IÑAQUITO	POLICENTRO	RIOCENTRO	MALL DEL SOL
CONFECCIONES Y AFINES	49	40	38	50
CALZADO	5	3	3	5
HOGAR	9	17	8	8
HOBBIES	16	19	15	21
SERVICIOS	11	14	12	9
COMIDAS	10	7	14	7

Tabla #5. Combinación de comercios en diferentes Centros Comerciales

8.2.1. LOS BENEFICIOS DE LA CONCESION

Por todo lo anteriormente expuesto, se ha ido imponiendo el sistema de concesión. En principio, los concesionarios no necesitan preocuparse por detalles administrativos o de mercado del centro comercial, ya que de eso se preocupa la empresa concesionante. El interés de ésta, es mantener siempre la más adecuada combinación *(mix)* de tiendas, para ofrecer la máxima rentabilidad con el mínimo costo operativo.

Pero lo más importante es que explotar un local comercial bajo la figura de la concesión no obliga a mantener enormes sumas de dinero en inversiones improductivas. Los concesionarios solo pagan un alquiler, generalmente más bajo de lo que pagarían en otro tipo de sistemas, y disponen de su capital para integrarlo al volumen de giro del negocio, para hacerlo rendir más.

8.3. CALCULOS REFERENCIALES

Es ilustrativo un análisis de ambas operaciones con valores referenciales aproximados. En un centro comercial exitoso, comprar

un metro cuadrado cuesta alrededor de US$ 5.000. Por otra parte, el valor que se debe pagar para obtener una concesión en uno de los modernos centros comerciales de nuestro país (Tabla #6), es alrededor de US$ 1.000 por metro cuadrado, y el tiempo de concesión es variable pero va desde los dos hasta los diez años.

Esto da una diferencia, en la inversión inicial, de US$ 4.000. Independientemente del costo financiero de esa suma aplicada a la compra (probablemente un 15% anual), es conveniente hacer otro cálculo: ¿cuánto rendiría ese dinero involucrado dentro del capital de giro del negocio?. Podría ser un 20% o tal vez un 30%. Supongamos, conservadoramente otra vez, una tasa de rentabilidad anual del 30%; esos US$ 4.000 rendirían US$ 1.200 solo el primer año. Y podrían convertirse en US$ 12.000 –como mínimo- al término de una concesión de 10 años, sin contar las utilidades marginales de esa misma rentabilidad. Entretanto, el valor de los alquileres pagados durante el primer año no supera los US$144, cifra todavía pequeña si se la compara con la utilidad financiera que rendirían aquellos US$ 4.000 en un certificado de depósito al 12% anual (US$480).

La diferencia es tan considerable que llega, inclusive, a superar lo que pudiera obtener como valor de rescate quien se decidiera por la compra. En ningún caso este valor de rescate debería sobrepasar el rendimiento que un buen comerciante conseguiría por esa diferencia de capital puesta en giro operativo.

Hay quienes opinan que en el caso de comprar el bien inmueble, existe la posibilidad de que el mismo gane cierta plusvalía. Sin embargo, esta es aleatoria, y en un mercado que comienza a ser competitivo, puede verse afectada negativamente por la existencia de una mayor oferta.

LAS CONDICIONES ECONOMICAS			
	AÑOS DE CONCESION	CONCESION US$/m2	ALQUILER MENSUAL m2
EL JARDIN	10	1.200,00	2,00
MALL DEL SOL	10	1.000,00	13,00
QUICENTRO	5	350,00	20,00
RIOCENTRO	2	50,00	5,00

Tabla #6. Comparación de costos de locales para varios Centros Comerciales

La plusvalía dependerá, además, del precio de compra y de los gastos de mantenimiento en que incurra el propietario para proteger

su inversión y de que el centro comercial no decline en las preferencias del público.

Por ultimo se presenta una tabla (tabla #7) en donde se indica los costos mensuales y anuales para locales en Centros Comerciales exitosos del pais, teniendo en cuenta que se trabaja con locales semejantes en cuanto a superficie y acabados.

CM = Costo Mensual CA = Costo Anual

AM = Arriendo Mensual CMT = Costo Mensual Total

CM = CA / 12

CA = (Concesion/m2 x m2/local) / años concesión

AM = arriendo mensual/m2 x m2/local

CMT = CM + AM

	AÑOS CON.	CON./ M2	ALQ.MEN./M2	M2/LOCAL	C.A.	C.M.	A.M.	C.M.T.
EL JARDIN	10	1.200	2	12	1.440	120	24	144
MALL DEL SOL	10	1.000	13	12	1.200	100	156	256
QUICENTRO	5	350	20	12	840	70	240	310
RIOCENTRO	2	50	5	12	300	25	60	85

TABLA #7.- Costos mensuales y anuales a pagar en locales comerciales

La tabla #8 representa los costos totales que se tendría que pagar durante todo el tiempo de concesión del local comercial.

	CMT	TIR 10%	TIR 12%	TIR 14%	TIR 18%	TIR 20%
EL JARDIN	144	15.600	15.240	14.880	14.280	13.920
MALL DEL SOL	256	27.720	27.120	26.520	25.200	24.600
QUICENTRO	310	16.740	16.380	16.020	15.300	14.880
RIOCENTRO	85	1.848	1.800	1.776	1.680	1.632

TABLA #8.- Tasas de retorno para la inversión en varios Centros Comerciales

Si se considera el tiempo de concesión que varía de un Centro Comercial a otro, y se toma como referencia un solo tiempo de concesión (10 años) se observa que el Centro Comercial mas barato en la actualidad es Riocentro de la ciudad de Guayaquil, seguido por El Jardín de Quito.

CONCLUSIONES

Una vez concluido el presente trabajo investigativo referente a la construcción de un Centro Comercial se procederá a citar las conclusiones mas importantes dentro del mismo.

1. Es importante que dentro de la planificación de cualquier proyecto se tome como referencia otros que ya hayan sido implementados y que se encuentren en funcionamiento, así se tiene una información de primera mano sin necesidad de hacer costosos estudios.

2. Si los estudios de prefactibilidad y factibilidad han de hacerse, es importante saber hasta que punto llevarlos, es decir, esos estudios se pueden ampliar y extender a tal punto que harán muy costosa su realización, es por esto que hay que tener un buen criterio y saber hasta donde se debe llegar y no pagar mas por información poco relevante.

3. Es de suma importancia que durante la etapa de ejecución del proyecto todos los involucrados en la misma tengan reuniones de trabajo para de esa forma llevar una coordinación de los trabajos en todos los campos.

4. Mantener un contacto permanente entre los involucrados en la construcción sirve para que además de no sufrir retrasos en la obra por una mala planificación, se ahorre el costo de ésta, que suele ser bastante elevado dependiendo de la magnitud de los errores cometidos.

5. Al momento de elaborar un presupuesto para la ejecución de un proyecto cualquiera, mucho mas si es uno de la envergadura de un Centro Comercial, se debe considerar un porcentaje del total que cubra los imprevistos de la obra.

6. Si la planificación de la obra no ha sido muy eficiente, los costos relacionados con imprevistos son bastante elevados, hay que considerar además el costo indirecto por el tiempo perdido para remediar los errores y tomar los correctivos del caso.

7. Es importante que durante la etapa de construcción del Centro Comercial se lo haga por todos los frentes que sean necesarios, es decir, se debe llevar la construcción de una manera sincronizada, en donde se involucren todos los profesionales y trabajadores especializados en esas áreas. De esta manera se asegura que el

tiempo se lo aproveche al máximo, consiguiendo con ello un ahorro representativo en los costos de construcción.

8. Finalmente, el objetivo básico de esta tesis es mostrar todos los detalles técnicos, económicos y financieros que hay que considerar para la realización de cualquier proyecto grande, en donde además de la ingeniería eléctrica están involucrados otras especialidades.

BIBLIOGRAFIA

1) MIL-STD 46 iC parte 9 y IEC STD 801.2, 801.3 y 801.5

2) NEC artículos 215-220

3) NEC artículo 362

4) NEC artículos 345-346

5) Building Regulations Secciones 3.02(3), 2.03(2), 5.48, 5.12 y 3.02(3).

6) Code of Practice CP 407

7) British Standars 5655, Parte 5

8) Code of Practice CP 407

9) Buildings Regulations E10(5)

10) Buildings Regulations E1O(B), E10(10), E10(9a), E10(9b), E10(6b), F10(6d), E10(6a), E10(6b) y E10(7)

11) Factories Act 1961, Parte 11. capítulo 22 (1), (2) y (3)

12) Factories Act 1961, Parte 11. capítulo 22(2)

13) NEMA MG1

14) Tanenbaum A.: "Redes de Computadoras.", pág 87-90, 1996.

15) EIA/TIA 568

16) EIA/TIA 568 – 569

17) EIA/TIA-TSB40 y de acuerdo a la normativa T568B

18) National Bureau of Standars, NBS Report BMS92

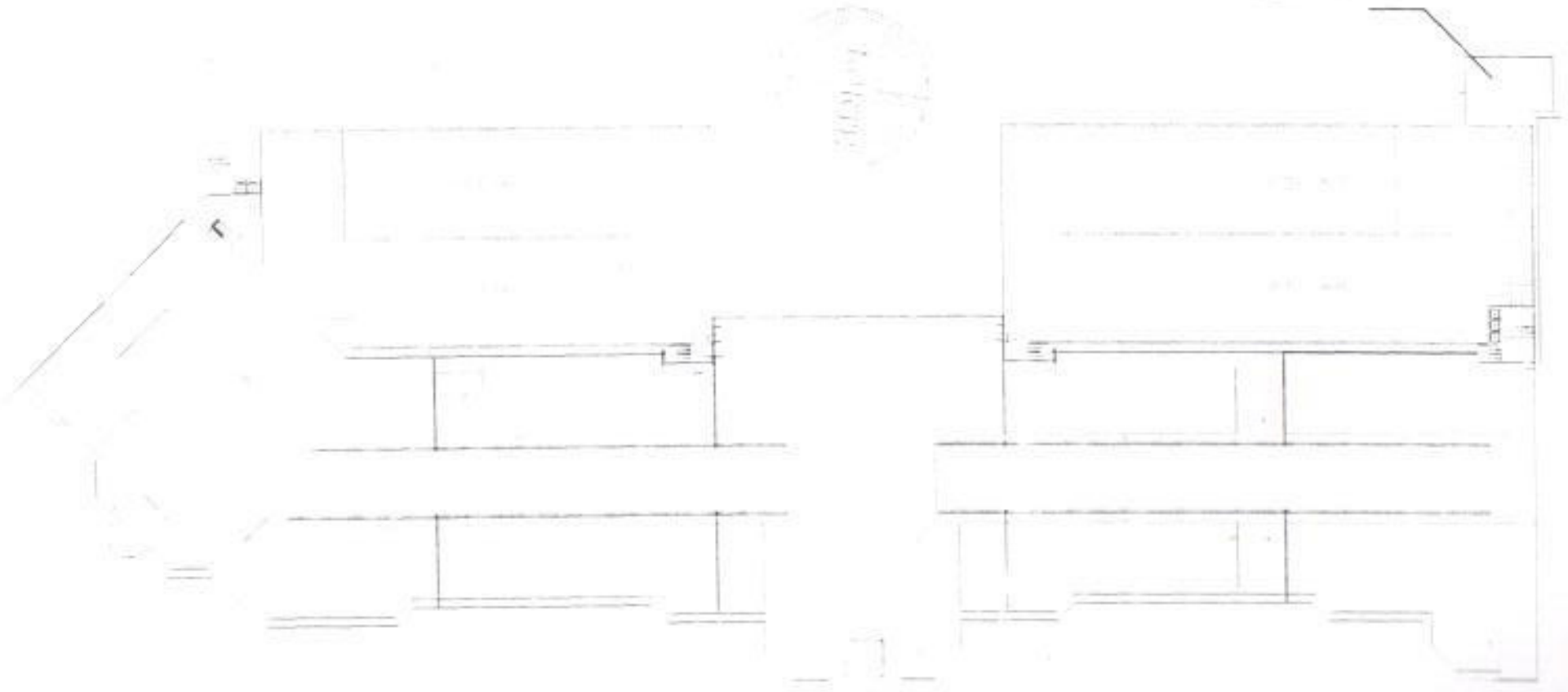
19) NFPA-72E, NFPA 72A112/13, NEC, UL, FM.

20) Fink / Beaty : "Manual de Ingeniería Eléctrica"

21) Review of Technical Consideratons on Limits to Interference from Power and Lines and Stations; IEEE Committee Report, IEEE Trans. Power Appar. Syst., January 1980, vol. PASS-99, #1, pág. 365.

ANEXOS

ELEC-2 UBICACION DE LA CASA DE FUERZA



ELEC-3 DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO

ELEC-3 DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO

CUARTO DE SUBESTACION

VIENE DE
CABINA DE
TRANSFERENCIA

CABINA E — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA F — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y

CABINA G — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA H — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA I — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA J — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA K — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA L — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

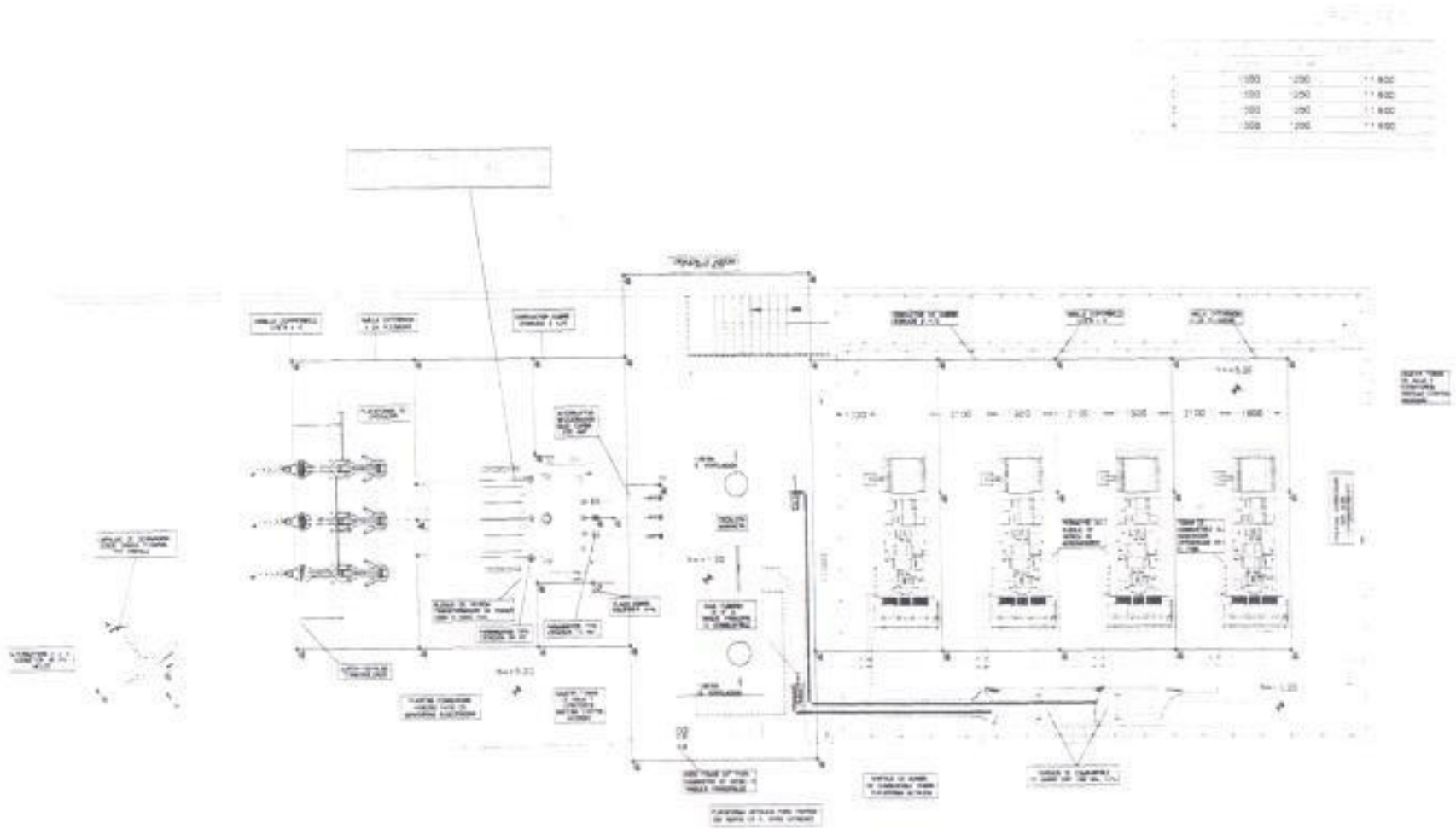
CABINA M — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

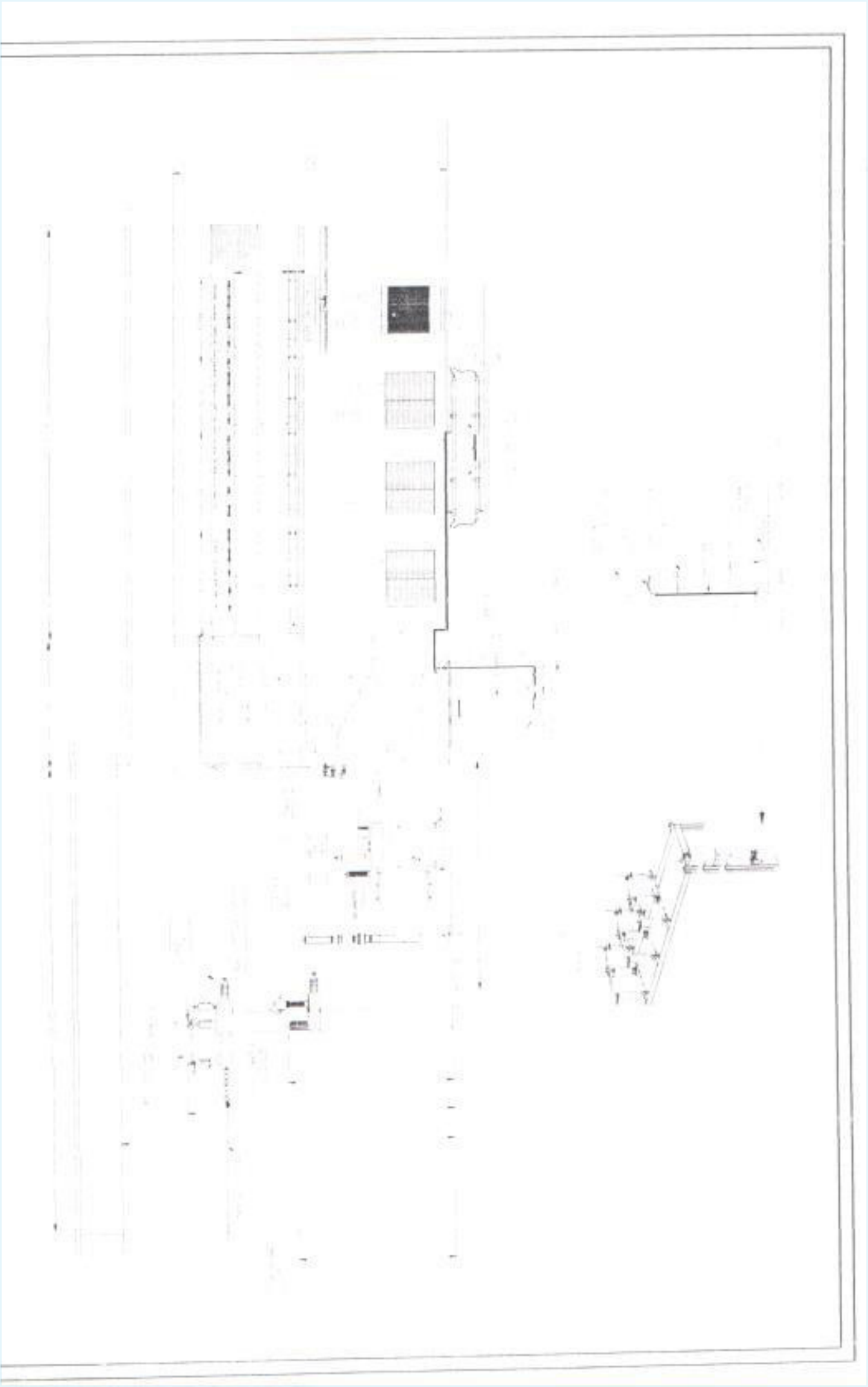
CABINA N — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA O — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

CABINA P — 3 COND. TIPO XLP TRIPOLAR (#4/0+1#6)/5 AISLADO 600V THHN — Y Y

ELC-4 UBICACION DE GRUPO DE GENERADORES

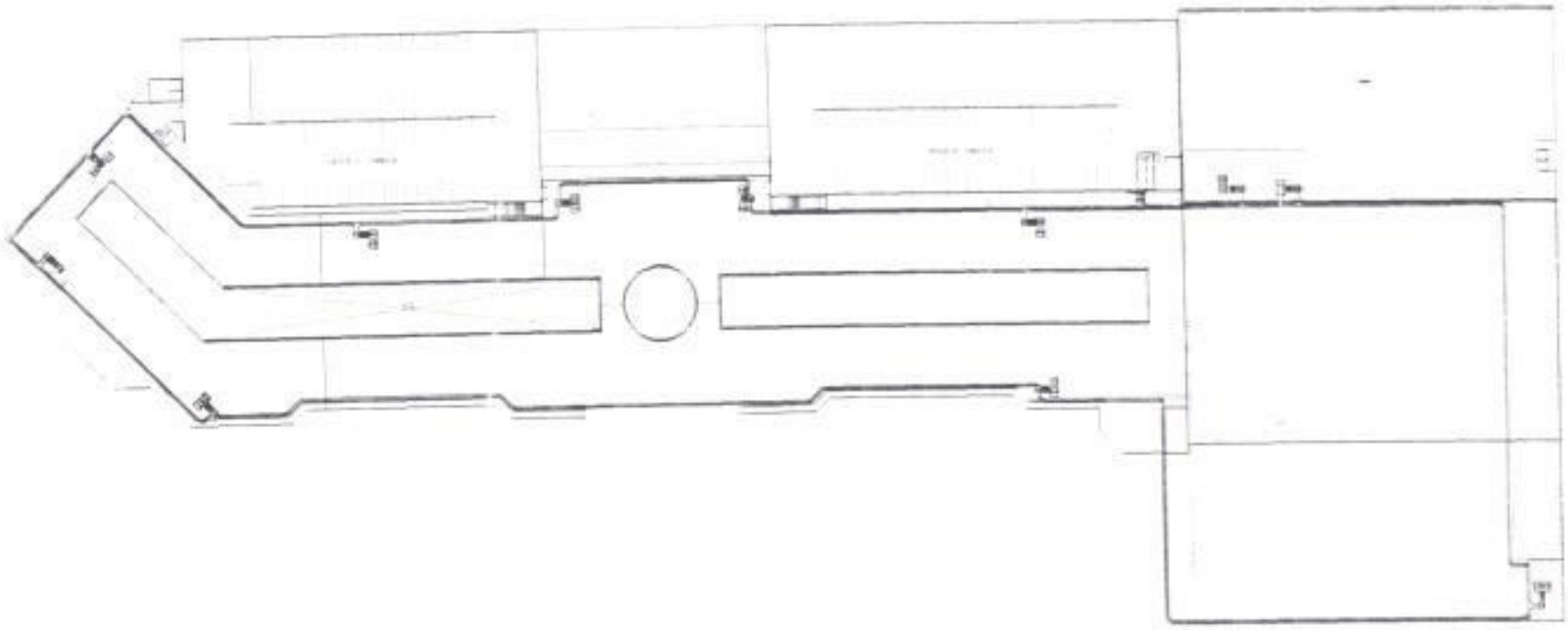




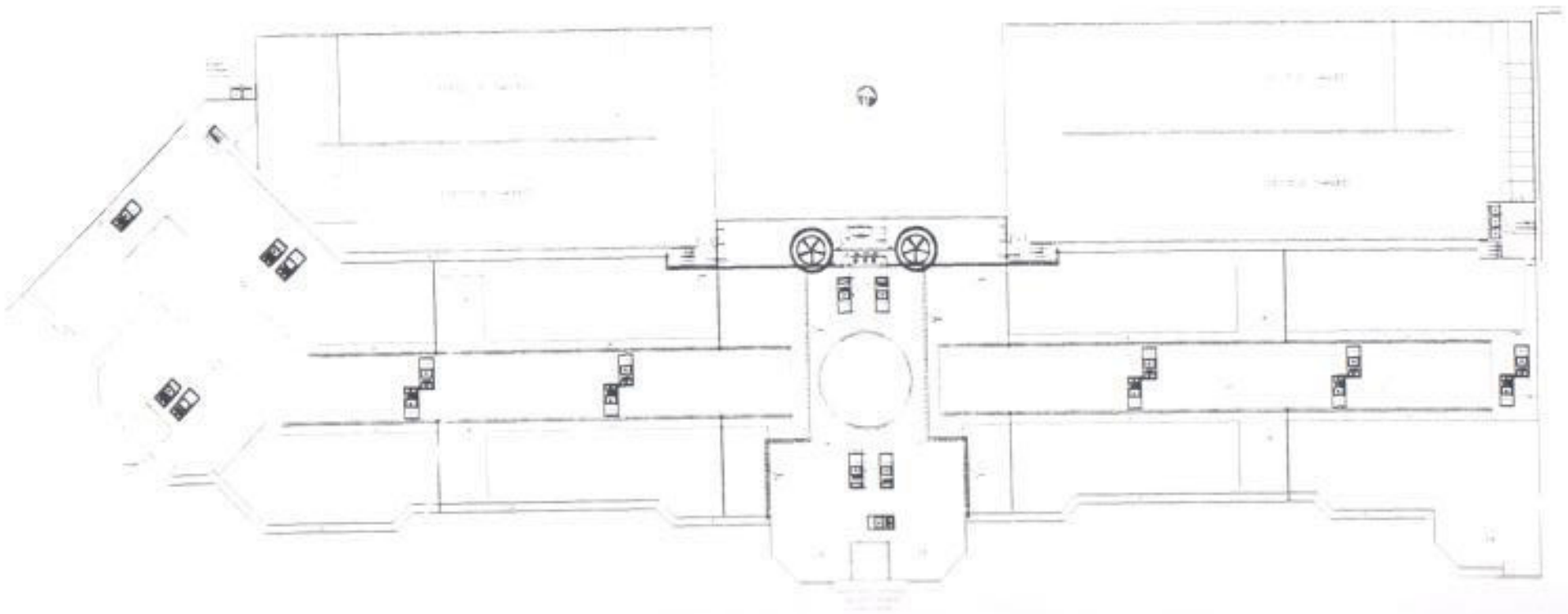
DETALLE DE POZO DE MANO 1800x1800MM

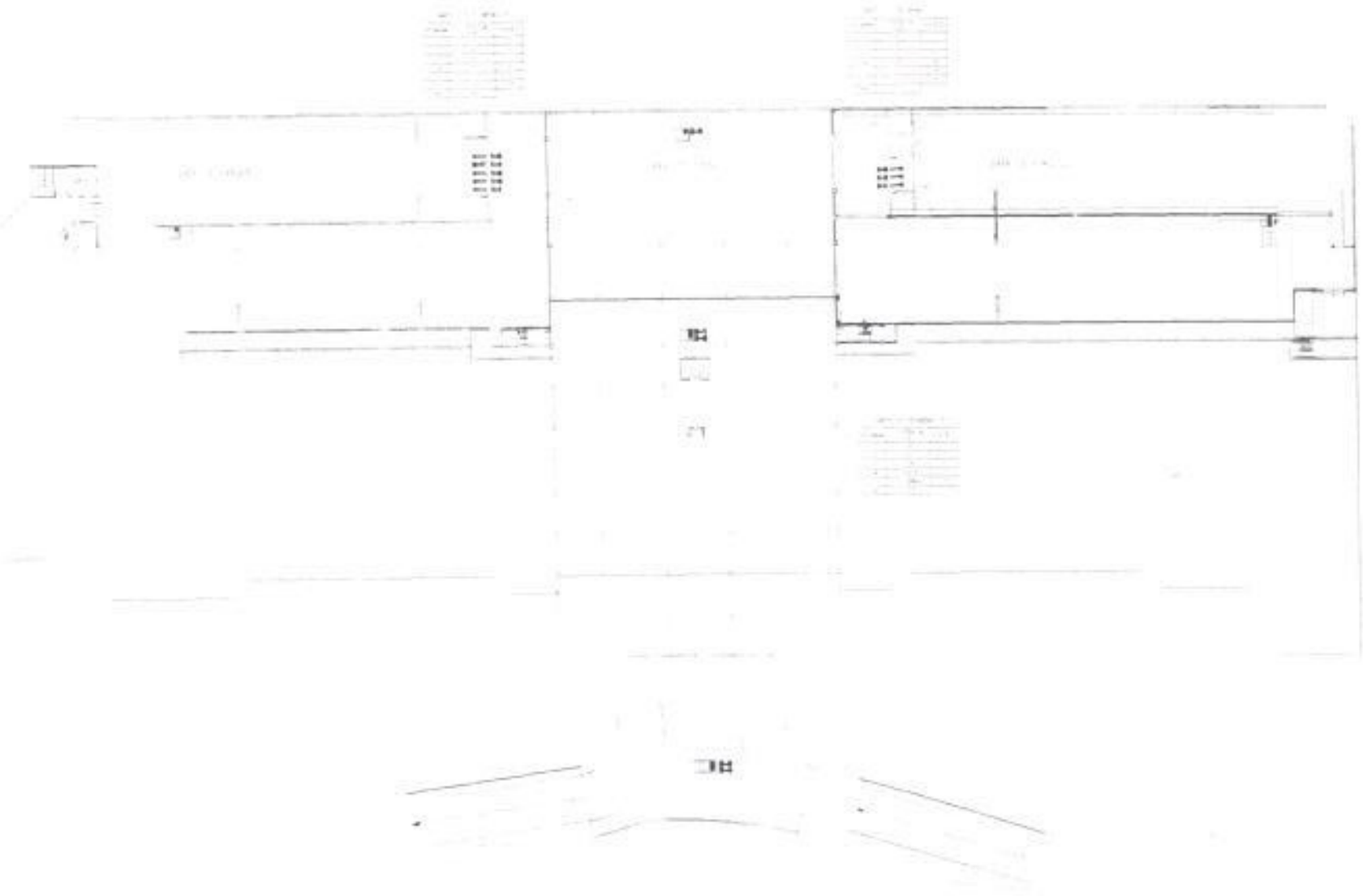
DETALLE DE CANALIZACION

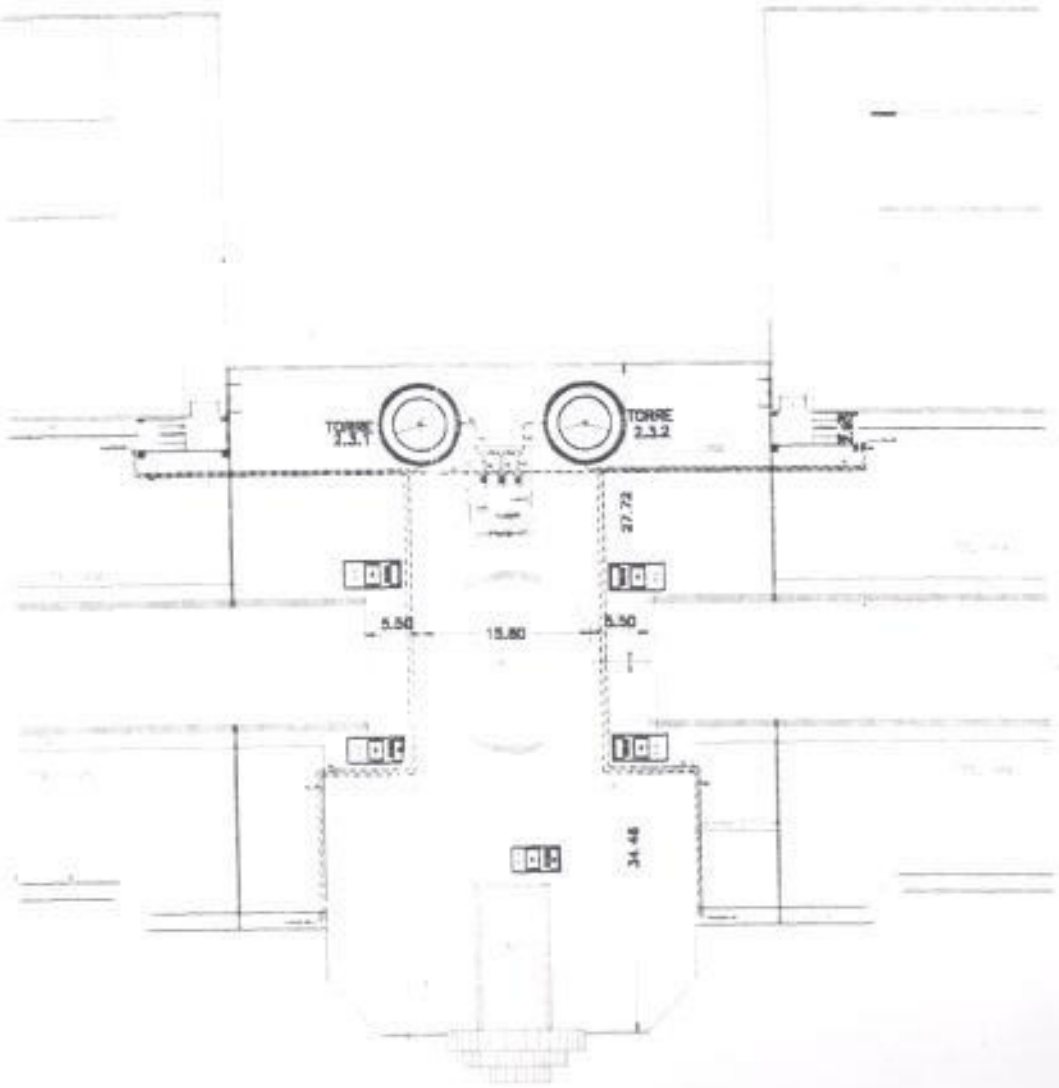
ELEC-6 UBICACION DE SUBESTACIONES SECUNDARIAS



ELEC-7 UBICACION DE MAQUINAS EN CUBIERTA

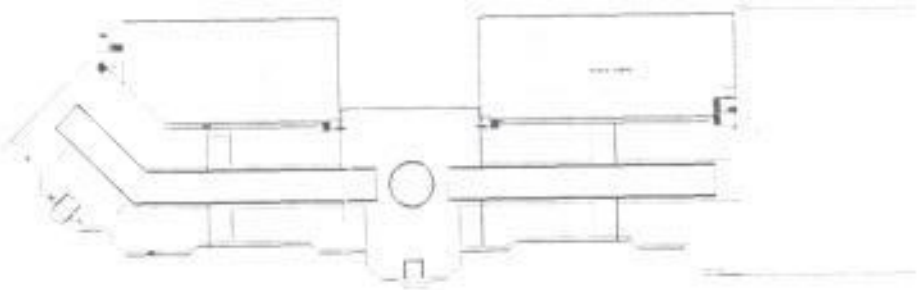




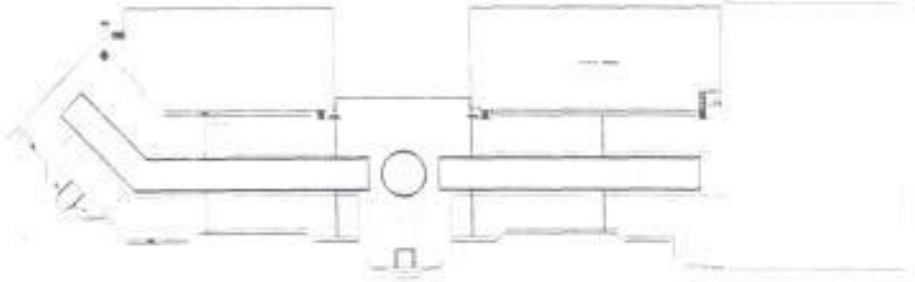

TORRE
2.3.2
27.72
5.50
15.80
5.50
34.48

ELEC-10 DIVISION DE SECTORES

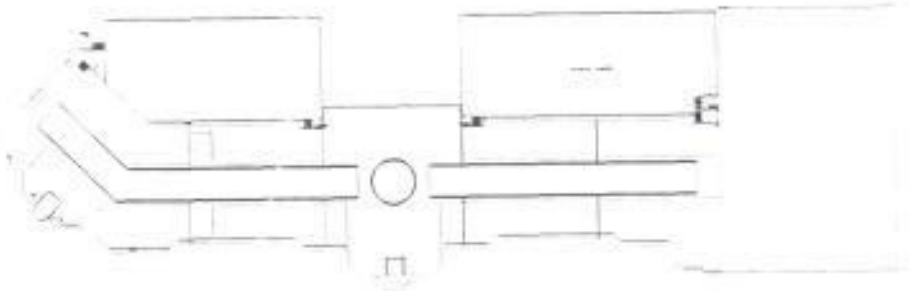
SECTOR #1



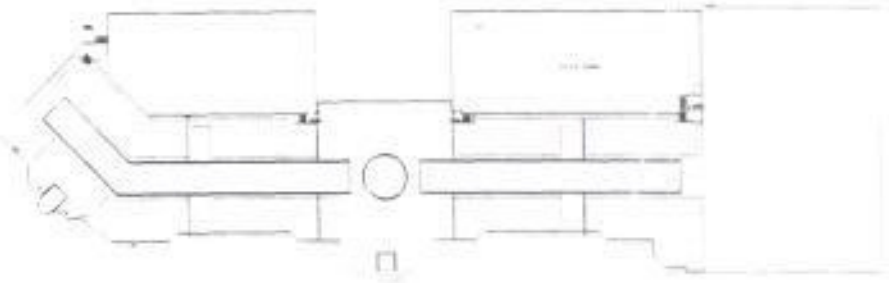
SECTOR #3



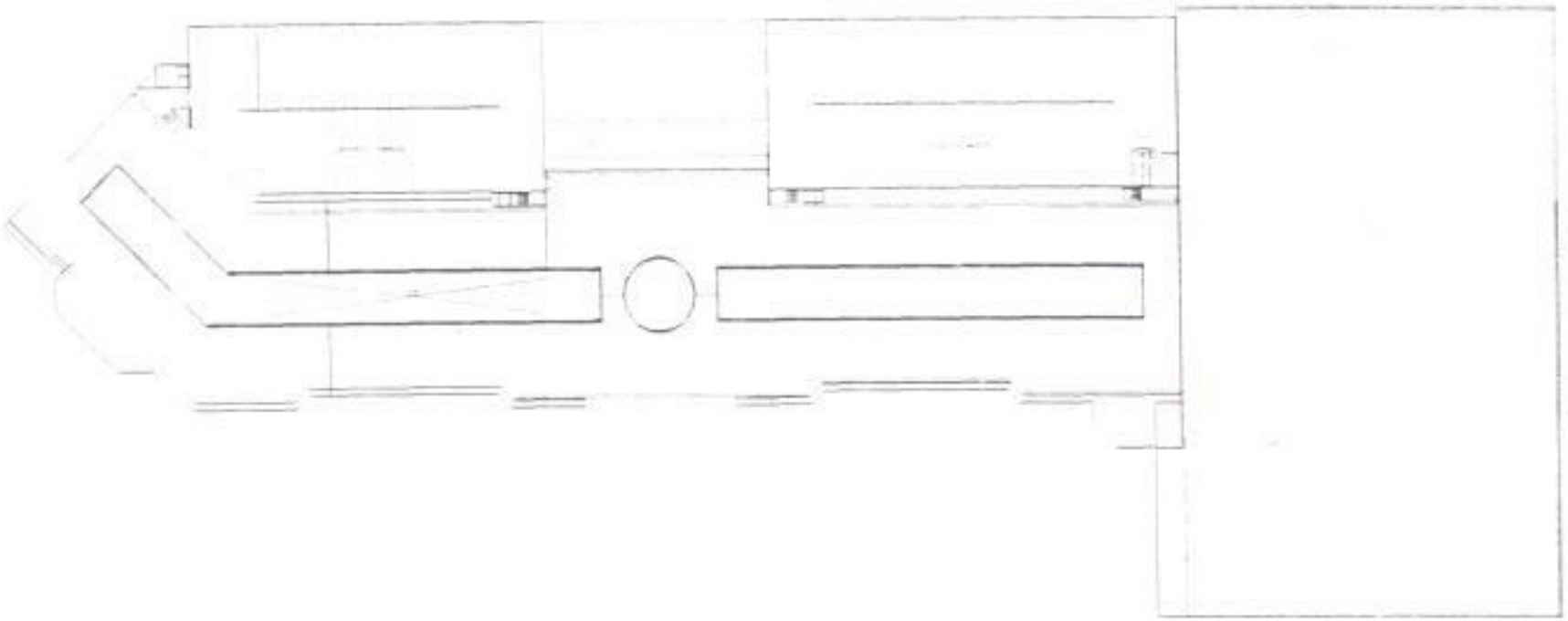
SECTOR #2



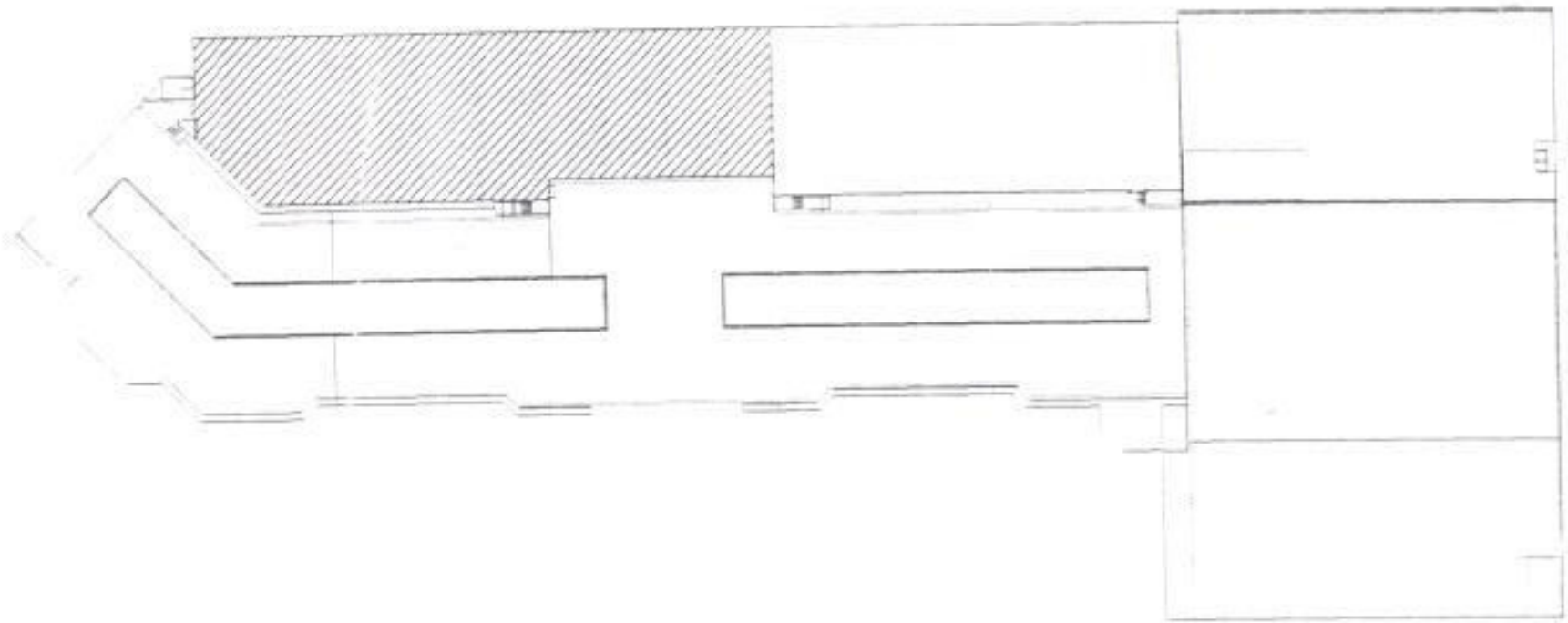
SECTOR #4



ELEC-11 UBICACION DE SUPERMERCADO



ELEC-12 UBICACION ALMACEN GRANDE (P.A.)



2	EXCAVACION DE ZANJAS	6d	Fri 11/05/01	Tue 22/05/01
3	CAJAS DE REGISTRO	5d	Mon 21/05/01	Fri 25/05/01
4	DUCTERIA RIGIDA 4"	10d	Mon 28/05/01	Fri 08/06/01
5	TRANSFORMADOR DE DIST	20d	Mon 28/05/01	Fri 22/06/01
6	ALIMENTADOR 13.2KV	10d	Mon 04/06/01	Fri 15/06/01
7	CONEXION DE TRANSFORM	10d	Mon 18/06/01	Fri 29/06/01
8				
9	C. INSTALACIONES SUPERMERC.	77d	Mon 25/05/01	Tue 09/10/01
10	CENTROS DE CARGA	2d	Mon 25/06/01	Tue 26/06/01
11	DUCTERIA ALIMENTADOR	2d	Wed 27/06/01	Thu 28/06/01
12	PARRILLA P/CABLES ELECT.	10d	Thu 28/06/01	Wed 11/07/01
13	PARRILLA P/CABLES V/D/S	10d	Mon 09/07/01	Fri 20/07/01
14	DUCTERIA 3/4" A/A	8d	Mon 16/07/01	Wed 25/07/01
15	DUCTERIA 1" A/A	5d	Mon 23/07/01	Fri 27/07/01
16	DUCTERIA 1/2" CONTROL A/A	3d	Thu 26/07/01	Mon 30/07/01
17	DUCTERIA 1/2" SIST. ALUMB	8d	Mon 30/07/01	Wed 08/08/01
18	DUCTERIA 1/2" SIST. TOMAC	8d	Mon 30/07/01	Wed 08/08/01
19	DUCTERIA 1/2" SIST. SEGUR	5d	Mon 06/08/01	Fri 10/08/01
20	DUCTERIA 3/4" SIST. V/D	5d	Mon 06/08/01	Fri 10/08/01
21	CAJAS DE PASO	3d	Mon 06/08/01	Wed 08/08/01
22	GALVANIZADO DUCTERIAS	2d	Mon 13/08/01	Tue 14/08/01

Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

24	CABLEADO SIST. ALUMB.	10d	Wed 15/08/01	Tue 28/08/01
25	CABLEADO SIST. TOMAC	10d	Mon 27/08/01	Fri 07/09/01
26	CABLEADO SIST. SEGURIDAD	10d	Mon 03/09/01	Fri 14/09/01
27	CABLEADO SIST. A/A	3d	Mon 10/09/01	Wed 19/09/01
28	CABLEADO SIST. AUDIO	3d	Mon 17/09/01	Wed 19/09/01
29	CABLEADO SIST. ESTRUCTUR	10d	Mon 17/09/01	Fri 28/09/01
30	PIEZAS ELECTRICAS	3d	Fri 07/09/01	Tue 11/09/01
31	LUMINARIAS	4d	Fri 07/09/01	Wed 12/09/01
32	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	4d	Mon 17/09/01	Thu 20/09/01
33	DISPOSITIVOS V/D	5d	Mon 01/10/01	Fri 05/10/01
34	EQUIPOS DE CLIMATIZACION	10d	Thu 20/09/01	Wed 03/10/01
35	PRUEBA DE LOS EQUIPOS	2d	Mon 08/10/01	Tue 09/10/01
36				
37	**D. INSTALACIONES AREA CINES**	47d	Mon 17/09/01	Tue 20/11/01
38	CENTROS DE CARGA	2d	Mon 17/09/01	Tue 18/09/01
39	DUCTERIA ALIMENTADOR	2d	Mon 17/09/01	Tue 18/09/01
40	PARRILLA P/CABLES ELECT	5d	Wed 19/09/01	Tue 25/09/01
41	PARRILLA P/CABLES V/D/S	5d	Wed 19/09/01	Tue 25/09/01
42	DUCTERIA 3/4" A/A	5d	Mon 24/09/01	Fri 28/09/01
43	DUCTERIA 1" A/A	4d	Mon 24/09/01	Thu 27/09/01
44	DUCTERIA 1/2" CONTROL A/A	4d	Mon 24/09/01	Thu 27/09/01

Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

47	DUCTERIA 1/2" SIST. SEGUR	10d	Mon 01/10/01	Fri 12/10/01
48	DUCTERIA 3/4" SIST. VID	5d	Mon 01/10/01	Fri 05/10/01
49	CAJAS DE PASO	2d	Mon 15/10/01	Tue 16/10/01
50	GALVANIZADO DUCTERIAS	2d	Wed 17/10/01	Thu 18/10/01
51	CABLEADO ALIM. ELECT.	1d	Fri 19/10/01	Fri 19/10/01
52	CABLEADO SIST. ALUMB.	8d	Fri 19/10/01	Tue 30/10/01
53	CABLEADO SIST. TOMAC.	5d	Thu 25/10/01	Wed 31/10/01
54	CABLEADO SIST. SEGURIDAD	4d	Sat 27/10/01	Thu 01/11/01
55	CABLEADO SIST. A/A	4d	Sat 27/10/01	Thu 01/11/01
56	CABLEADO SIST. AUDIO	3d	Mon 29/10/01	Wed 31/10/01
57	CABLEADO SIST. ESTRUCTUR.	8d	Mon 29/10/01	Wed 07/11/01
58	PIEZAS ELECTRICAS	2d	Thu 01/11/01	Fri 02/11/01
59	LUMINARIAS	4d	Thu 01/11/01	Tue 06/11/01
60	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	5d	Mon 05/11/01	Fri 09/11/01
61	DISPOSITIVOS V/D	5d	Mon 05/11/01	Fri 09/11/01
62	EQUIPOS DE CLIMATIZACION	8d	Tue 06/11/01	Thu 15/11/01
63	PRUEBA DE LOS EQUIPOS	3d	Fri 16/11/01	Tue 20/11/01
64				
65	**E. INST. PATIO DE COMIDAS**	84d	Mon 29/10/01	Thu 21/02/02
66	CENTROS DE CARGA	7d	Mon 29/10/01	Tue 06/11/01

Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

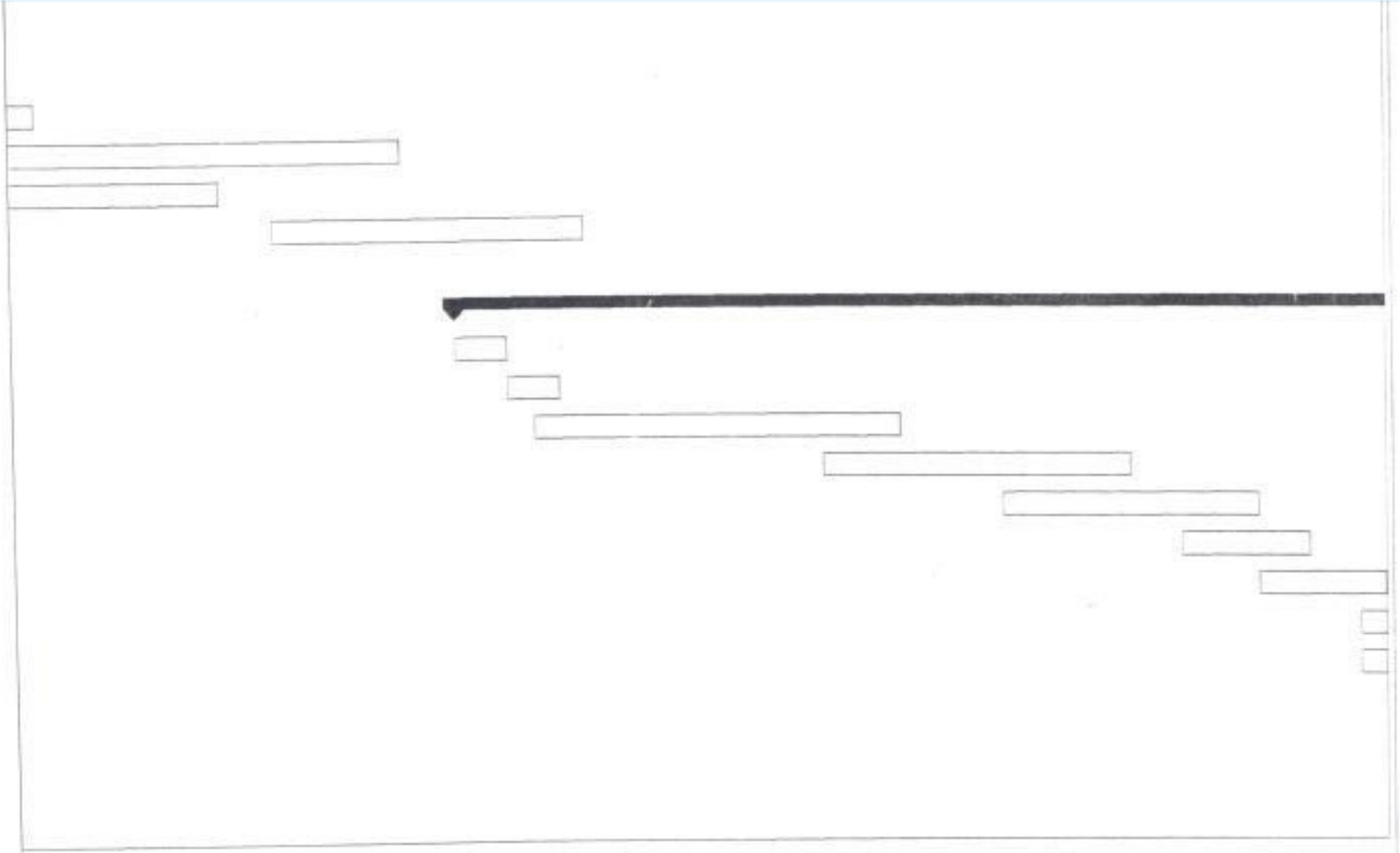
Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

68	PARRILLA P/CABLES ELECT.	10d	Wed 07/11/01	Tue 20/11/01
69	PARRILLA P/CABLES V/D/S	10d	Mon 12/11/01	Fri 23/11/01
70	DUCTERIA 3/4" A/A	10d	Mon 19/11/01	Fri 30/11/01
71	DUCTERIA 1" A/A	8d	Mon 26/11/01	Wed 05/12/01
72	DUCTERIA 1/2" CONTROL A/A	6d	Mon 26/11/01	Mon 03/12/01
73	DUCTERIA 1/2" SIST. ALUMB	12d	Mon 26/11/01	Tue 11/12/01
74	DUCTERIA 1/2" SIST. TOMAC	10d	Mon 03/12/01	Fri 14/12/01
75	DUCTERIA 1/2" SIST. SEGUR.	8d	Mon 10/12/01	Wed 19/12/01
76	DUCTERIA 3/4" SIST. V/D	8d	Fri 14/12/01	Tue 25/12/01
77	DUCTOS PARA CLIMATIZACION	5d	Mon 17/12/01	Fri 21/12/01
78	CAJAS DE PASO	3d	Mon 17/12/01	Wed 19/12/01
79	GALVANIZADO DUCTERIAS	2d	Wed 26/12/01	Thu 27/12/01
80	CABLEADO ALIM. ELECT.	6d	Fri 28/12/01	Fri 04/01/02
81	CABLEADO SIST. ALUMB.	8d	Mon 31/12/01	Wed 09/01/02
82	CABLEADO SIST. TOMAC.	8d	Mon 07/01/02	Wed 16/01/02
83	CABLEADO SIST. SEGURIDAD	5d	Mon 14/01/02	Fri 18/01/02
84	CABLEADO SIST. A/A	8d	Mon 14/01/02	Wed 23/01/02
85	CABLEADO SIST. AUDIO	4d	Mon 21/01/02	Thu 24/01/02
86	CABLEADO SIST. ESTRUCTUR	9d	Mon 21/01/02	Thu 31/01/02
87	PIEZAS ELECTRICAS	3d	Mon 21/01/02	Wed 23/01/02
88	LUMINARIAS	4d	Thu 24/01/02	Tue 29/01/02

Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

89	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	4d	Mon 28/01/02	Thu 31/01/02
90	DISPOSITIVOS V/O	5d	Mon 28/01/02	Fri 01/02/02
91	EQUIPOS DE CLIMATIZACION	10d	Mon 04/02/02	Fri 15/02/02
92	PRUEBA DE LOS EQUIPOS	4d	Mon 18/02/02	Thu 21/02/02

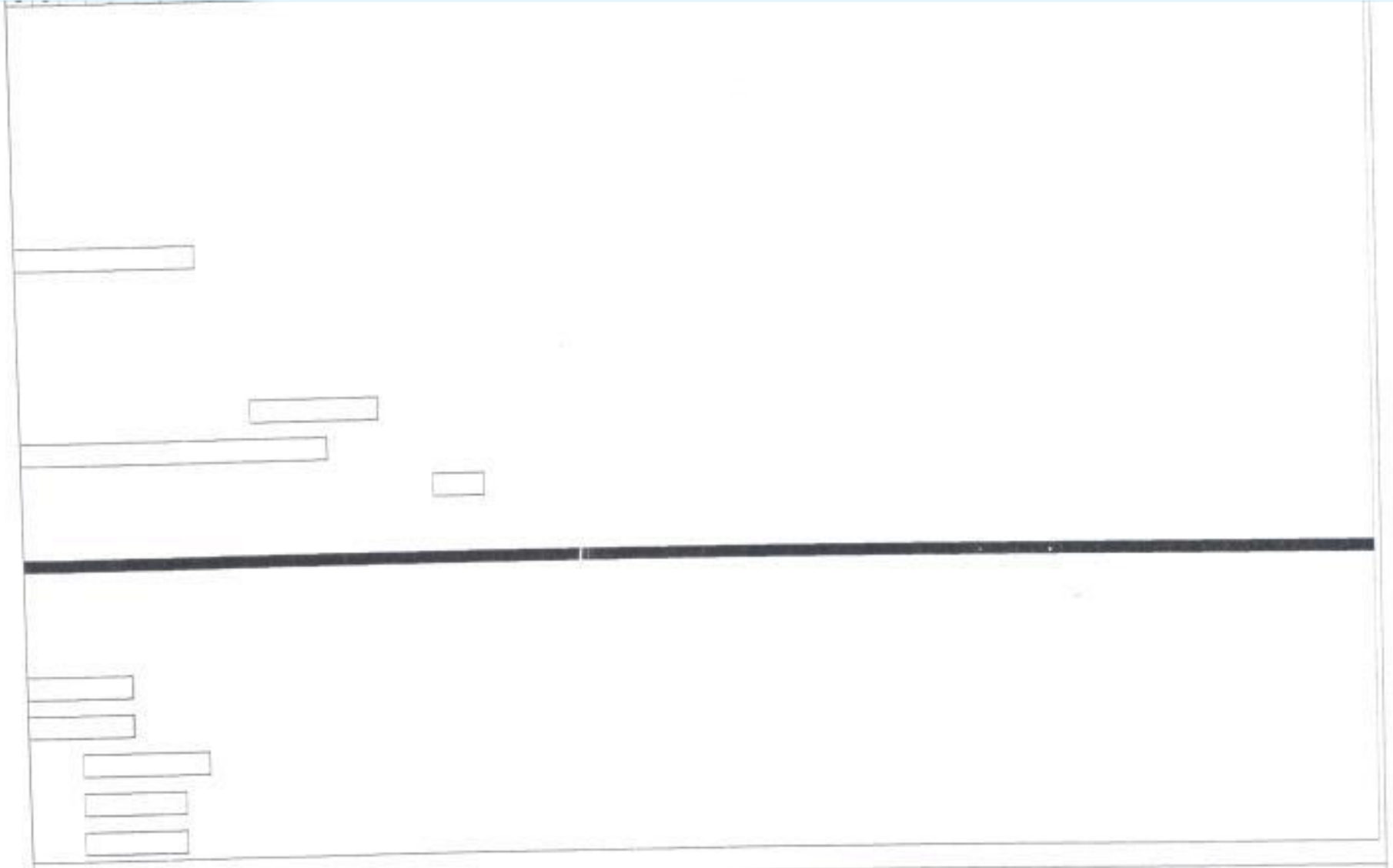


Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

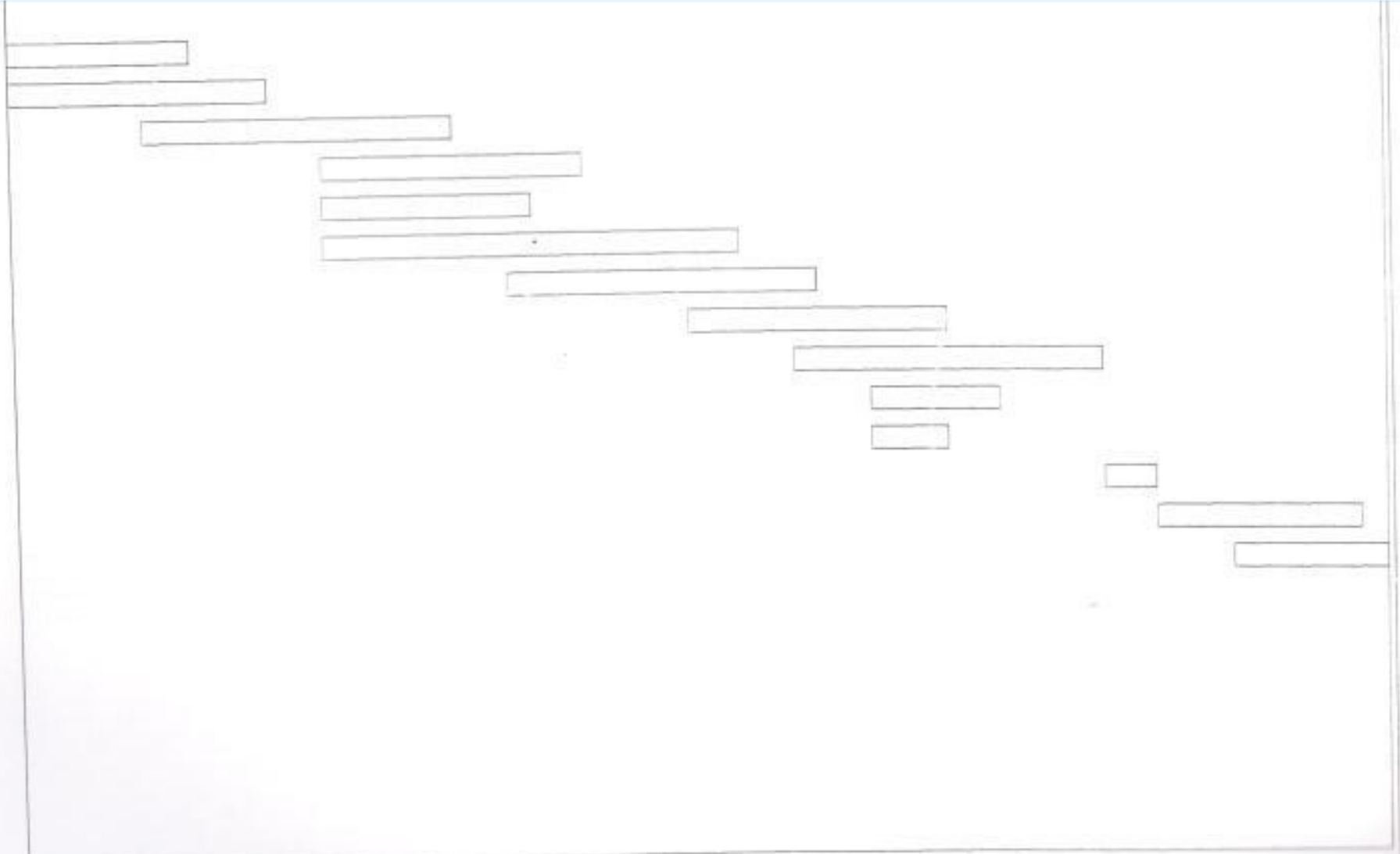


Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

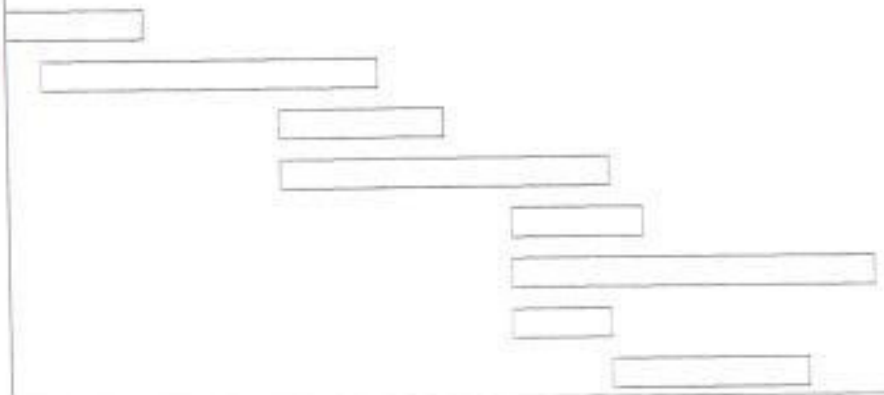
Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress



Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress



Project: CRONOGRAMA 2
Date: Wed 04/04/01

Task
Progress
Milestone
Summary
Rolled Up Task
Rolled Up Milestone
Rolled Up Progress

CALCULO DE CARGA EN PLANTA BAJA Y ALTA

La densidad de carga establecida para los locales comerciales es de 100 watts / mt^2 y sobre la base de este criterio se han agrupado a los locales en cuatro sectores denominados como primero, segundo, tercero y cuarto cuadrante (ver lámina #10).

I CUADRANTE PLANTA BAJA:

Area construida: 4.280 m^2

4.280 x 100 W = 428 kW

En el I Cuadrante hay 20 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 20 = 100 kW

Total carga I Cuadrante: 428 kW + 100 kW = 528 kW

II CUADRANTE PLANTA BAJA:

Area construida: 2.850 m^2

2.850 x 100 W = 285 kW

En el II Cuadrante hay 15 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 15 = 75 kW

Total carga II Cuadrante: 285 kW + 75 kW = 360 kW

III CUADRANTE PLANTA BAJA:

Area construida: 4.500 m^2

4.500 x 100 W = 450 kW

En el III Cuadrante hay 30 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 30 = 150 kW

Total carga III Cuadrante: 450 kW + 150 kW = 600 kW

IV CUADRANTE PLANTA BAJA:

Area construida: 4.320 m^2

4.320 x 100 W = 432 kW

En el IV Cuadrante hay 24 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 24 = 120 kW

Total carga IV Cuadrante: 432 kW + 120 kW = 552 kW

DEMANDA TOTAL- LOCALES PLANTA BAJA: **2.040 KW.**

I CUADRANTE PLANTA ALTA:

Area construida: 3.540 m^2

3.540 x 100 W = 354 kW

En el I Cuadrante hay 18 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 18 = 90 kW

Total carga I Cuadrante: 354 kW + 90 kW = 444 kW

II CUADRANTE PLANTA ALTA:

Area construida: 3.160 m^2

3.160 x 100 W = 316 kW

En el II Cuadrante hay 16 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 16 = 80 kW

Total carga II Cuadrante: 316 kW + 80 kW = 396 kW

III CUADRANTE:

Area construida: 4.280 m^2

4.280 x 100 W = 428 kW

En el III Cuadrante hay 20 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 20 = 100 kW

Total carga III Cuadrante: 428 kW + 100 kW = 528 kW

IV CUADRANTE:

Area construida: 5.310 m^2

5.310 x 100 W = 531 kW

En el IV Cuadrante hay 45 locales comerciales, si se considera que cada local tendrá un equipo de climatización de 40.000 BTU:

40.000 BTU / 8 = 5.000 W = 5 kW

5 kW x 45 = 225 kW

Total carga IV Cuadrante: 531 kW + 225 kW = 756 kW

DEMANDA TOTAL- LOCALES PLANTA ALTA: **2.124 KW.**

GLOSARIO

ANCLA.- Nombre que se le da a un almacén grande en un Centro Comercial

IASPI.- Iluminación Artificial Suplementaria Permanente de Interiores.

IAP.- Iluminación Artificial Permanente.

APARAMENTA.- Termino que se utiliza en el área eléctrica para hacer referencia a todo un conjunto de equipos y dispositivos juntos en un mismo lugar.

INTEROPERATIBILIDAD.- Es la capacidad de diferentes sistemas de computadoras y redes de trabajar conjuntamente para compartir información.

SUBRED.- Son todas las estaciones de trabajo conectadas a una tarjeta de interfase de red.

LAN.- Local Area Network, es un segmento de red que tiene conectada estaciones de trabajo y servidores de una misma zona.

MAN.- Metropolitan Area Network, es una red que se extiende por ciudades o provincias, las que se interconectan mediante diversas instalaciones públicas o privadas.

WAN.- Wide Area Network, es una red que se extiende sobrepasando las ciudades o provincias, utilizando instalaciones públicas o privadas.

FDDI.- Fiber Distributed Data Interface, interfaz de datos distribuidaos por fibra es una LAN de alto desempeño que opera a 100Mbps.

ETHERNET.- Es una red de trasmisión basada en bus con control de operación descentralizado a 10 o 100 Mbps.

ATM.- Asynchrnous Transfer Mode, modo de transferencia asincrono