

## CAPITULO V

### APLICACIÓN DEL CASO PRÁCTICO

De la información que se obtuvo acerca de la planeación de la primera etapa del Complejo Cultural Siglo XXI se realizó un análisis, el cual consistió en verificar la relación entre las actividades así como el tiempo de duración y se encontraron algunas irregularidades debido a que las actividades no estaban correctamente ligadas y por lo tanto la ruta crítica no reflejaba realmente las actividades críticas, también se hicieron las correcciones pertinentes y se obtuvo que el número de actividades es de ciento treinta y siete incluyendo en estas las actividades ficticias inicio y fin, que se incluyeron en el programa.

#### **5.1 Programa General Maestro (Diagrama de Precedencias)**

El programa en su forma original incluía ciento treinta y cuatro actividades que se señalan enseguida, así como la forma en que éstas están ligadas. Las actividades están agrupadas en conceptos, que son:

- Drenajes en calles exteriores
- Infraestructura eléctrica
- Obra civil e Instalaciones Auditorio
- Muros y Albañilería de Fachada Auditorio
- Muros prefabricados fachada Auditorio
- Mecánica teatral (Telemac) Auditorio
- Aire acondicionado (Calefacción y Ventilación ) Auditorio
- Acabados en General Auditorio
- Instalaciones segunda etapa Auditorio

- Cuarto Hidráulico Auditorio
- Subestaciones Auditorio
- Protección contra incendios (PCI) Auditorio
- Detección de Humos Auditorio
- Seguridad y control de accesos Auditorio
- Pruebas y arranque de sistemas
- Estacionamiento Auditorio
- Plaza principal acceso Auditorio
- Teatro Aire Libre
- Jardinería

Y todos estos a su vez dentro del concepto Complejo Cultural Siglo XXI (primera etapa).

Dentro de Drenaje en calles exteriores se encuentran: Memoria y trámite ante SOAPAP, esta actividad no tiene actividad precedente; Convenios con SOAPAP, la cual esta ligada a Memoria y trámite ante SOAPAP siendo ésta su predecesora; Obras de Drenaje por calles (SOAPAP) cuya de predecesora es Memoria y trámite ante SOAPAP.

En Infraestructura Eléctrica se encuentran: Cálculo de Carga Instalada y Demanda, la cual no tiene precedente; Tramitología CFE de la cual precede Cálculo de Carga Instalada y Demanda; Pagos y Derechos la cual proviene de Tramitología CFE; Obra de Infraestructura la cual puede ser realizada después de Pagos y derechos; Subestación provisional para obra y pruebas siendo su predecesora Obra de Infraestructura.

De Obra Civil e Instalaciones Auditorio se tiene: Instalación Eléctrica Provisional Obra la cual no tiene predecesora, al igual que Estructura Metálica; Apriete de Estructura Metálica que puede ser realizada después de Instalación Eléctrica Provisional Obra y debe terminar al mismo tiempo que Estructura Metálica; Losa Acero la cual deberá iniciar una semana después del comienzo de Apriete de Estructura Metálica; Concreto Losa Acero que debe iniciar una semana después del comienzo de Losa Acero; Pretiles Azotea y Bajadas Pluviales Preparaciones la cuales les precede Concreto Losa Acero; Impermeabilización Losas, Entortados, Enladrillados a la cual preceden Estructura Metálica, Pretiles Azotea y Bajadas Pluviales Preparaciones; Asignar Contrato y Anticipo Contratista Hidráulico y Sanitario la cual no tiene precedente; Suministro Materiales Hidráulica y Sanitaria precede de Asignar Contrato y Anticipo Contratista Hidráulico y Sanitario; Bajadas Pluviales Tuberías y coladeras que depende de Suministro Materiales Hidráulica y Sanitaria; Instalaciones Sanitarias/ Piso y registros la cual debe iniciar una semana después del comienzo de Bajadas Pluviales Tuberías y coladeras; Instalación Hidráulica/ Piso que depende de Instalaciones Sanitarias/ Piso y registros y deben iniciar al mismo tiempo; Contratación y Anticipo contratista electricidad que no tiene predecesora; Suministro Materiales Eléctricos la cual tiene como predecesora el Contratación y Anticipo contratista electricidad; Instalaciones Eléctricas/Piso la que se podrá realizar después del Suministro Materiales Eléctricos; Firmes Pisos en general en FORO y AUDITORIO la cual tiene como predecesoras Instalaciones Sanitarias/ Piso y registros e Instalación Hidráulica/ Piso y debe iniciar 2 semanas después de que inicie la primera; Muros Interiores que debe iniciar tres semanas después de que inicie Firmes Pisos en general en FORO y AUDITORIO y a su vez depende de esta; Instalaciones Eléctricas/ Muro que debe iniciar dos semanas después de que inicien muros interiores y depende de ésta; Instalación Hidráulica/ Muro depende de Instalaciones Eléctricas/ Muro y debe iniciar al mismo tiempo; Instalación Sanitaria/ Muro depende de Instalación Hidráulica/ Muro y debe iniciar al mismo tiempo; Aplanados Muros depende de Instalaciones Eléctricas/

Muro, Instalación Hidráulica/ Muro e Instalación Sanitaria/ Muro; Recubrimientos Muros depende de Aplanados Muros y deben finalizar al mismo tiempo; Instalaciones Eléctricas por Plafón depende de Concreto Losa Acero; Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias/ Plafón depende de Instalaciones Eléctricas por Plafón y deben iniciar el mismo día.

Dentro de Muros y Albañilería de Fachada Auditorio se localizan: Muros, Cadenas y Castillos que depende de Firmes Pisos en general en FORO y AUDITORIO; Preparaciones para precolados la cual depende de Muros, Cadenas y Castillos y deben iniciar el mismo día; Aplanado Muros Fachadas dependen de Muros, Cadenas y Castillos y de Preparaciones para precolados ; Muro quebrado Fachada Principal la cual precede Muros, Cadenas y Castillos y deben iniciar el mismo día; Azulejo Talavera Fachadas cuya precedente es Muro quebrado Fachada Principal.

En Muros Prefabricados Fachada Auditorio están: Contratación y anticipo de Empresa sin precedente; Fabricación Precolados que depende de Contratación y anticipo de Empresa; Montaje Precolados la cual depende de Muros, Cadenas y Castillos, Aplanado Muros Fachadas, Fabricación Precolados y debe iniciar dos semanas después de que comience Aplanado Muros Fachadas.

De Mecánica Teatral (Telemac) Auditorio: Contratación y Anticipo no tiene precedente; Suministro Materiales para Estructura a la que precede Contratación y Anticipo; Fabricación Estructura para Mecánica Teatral depende de Suministro Materiales para Estructura; Montaje Estructura Metálica Foro, Puentes, Contrapesos, Poleas, etc. la cual proviene Estructura Metálica, Apriete Estructura Metálica y la Fabricación Estructura para Mecánica Teatral; Canalizaciones y Cableados que debe iniciar igual que Montaje Estructura Metálica Foro, Puentes, Contrapesos, Poleas, etc. y depende de ésta; Suministro Equipos que

proviene de Contratación y Anticipo, y no tiene sucesora; Carpintería Pisos a la cual preceden Firmes Pisos en general en FORO y AUDITORIO, Montaje Estructura Metálica Foro, Puentes, Contrapesos, Poleas, etc. y Canalizaciones y Cableados.

Para Aire Acondicionado ( Calefacción y Ventilación) Auditorio están: Contratación y Anticipo de Contratista Aire Acondicionado que no tiene precedente; Compra Materiales que procede de Contratación y Anticipo de Contratista Aire Acondicionado; Ductos Inyección AA a la que preceden Concreto Losa Acero y Compra Materiales; Ductos Retorno AA cuyo precedente es Ductos Inyección AA y deben iniciar análogamente; Ductos Extracción cuyo precedente es Ductos Retorno AA y deben iniciar análogamente; Tuberías Agua Helada a la que preceden Concreto Losa Acero y Compra Materiales; Aislamientos en General que depende de Tuberías Agua Helada; Suministro Manejadoras, Suministro Extractores y Suministro Generadores de Agua Helada, las cuales dependen de Contratación y Anticipo de Contratista Aire Acondicionado; Montaje Manejadoras depende de Impermeabilización Losas Entortado y Enladrillado como también de Suministro Manejadoras; Montaje Extractores a la que preceden Suministro Extractores y Montaje Manejadoras, y debe iniciar el mismo día que la última; Montaje Generadores Agua Helada cuya precedente es Suministro Generadores de Agua Helada; Automatización del Aire Acondicionado a la cual preceden: Montaje Manejadoras, Montaje Extractores, Montaje Generadores Agua Helada.

Dentro de Acabados en General Auditorio están: Plafones Acústicos y Otros depende de Aislamiento en General; Plafones Acabado Espejo depende de Plafones Acústicos y Otros además debe iniciar al mismo tiempo que ésta; Louvers Aluminio en Plafones procede de Plafones Acabado Espejo y deben iniciar el mismo día; Recubrimiento en Muros a la que precede Plafones Acústicos y Otros; Molduras en Muros debe iniciar dos semanas después del comienzo de Recubrimiento en Muros y depende de ésta; Pisos y Alfombras, y Carpintería

dependen de Plafones Acústicos y Otros; Aluminio y Vidrios depende de Carpintería y debe iniciar dos semanas después de que esta inicie; Pintura en General terminará seis semanas después de que termine Aluminio y Vidrios y depende de ésta; Butacas en General su precedente es Pintura en General.

De Instalación Segunda Etapa Auditorio: Difusores y Rejillas a la que precede Plafones Acabado Espejo; Lámparas en General y Detectores de Humo dependen de Difusores y Rejillas y deben terminar al mismo tiempo; Sensores de Movimiento depende de Detectores de Humo; Estaciones Manuales le precede Sensores de Movimiento y deben terminar el mismo día; Montaje Equipos Automatización Alumbrado le preceden Lámparas en General; Montaje de Equipos de Sonido que procede de Montaje Equipos Automatización Alumbrado y debe terminar igual que ésta.

En Cuarto Hidráulico Auditorio están: Tuberías Cuarto Hidráulico cuya precedente Muros, Cadenas y Castillos; Equipos Cuarto Hidráulico a la que precede Tuberías Cuarto Hidráulico; Montaje Equipos Hidráulicos depende de Equipos Cuarto Hidráulico y deben terminar simultáneamente; Pruebas Sistemas cuyas precedentes son Montaje Equipos Hidráulicos y Subestación Provisional para Obra y Pruebas.

Subestaciones Auditorio consta de: Proyecto Definitivo Subestaciones que no tiene precedentes; Trincheras y Bases a la que precede Proyecto Definitivo Subestaciones; Canalizaciones y Cableados resulta de Trincheras y Bases; Tierras que depende Canalizaciones y Cableados y deben terminar en forma paralela; Suministro Equipos Eléctricos no tiene precedentes; Montaje Equipo Subestaciones depende de Suministro Equipos Eléctricos; Pruebas Sistemas a la que preceden Subestación Provisional para Obra y Pruebas y Montaje Equipo Subestaciones.

Dentro de Protección contra Incendios (PCI) Auditorio están: Red Contra Incendio que proviene de Concreto Losa Acero y Ductos Inyección Aire Acondicionado asimismo debe comenzar simultáneamente que Ductos Inyección Aire Acondicionado; Gabinetes contra Incendio y Toma Siamesa depende de la Red Contra Incendio y deben terminar al mismo tiempo; Suministro Equipo PCI no tiene precedentes; Montaje Equipos y Bombas a la que preceden Suministro Equipo PCI y Red contra Incendio, además debe iniciar igual que ésta última.

Detección de Humos Auditorio consta de: Canalizaciones y Cableados cuya precedente es Ductos Inyección AA que además deben iniciar simultáneamente; Montaje de Estaciones Manuales y Detecciones de Humos a la que preceden de Estaciones Manuales (Instalaciones Segunda Etapa Auditorio) y Canalizaciones y Cableados, que además debe terminar de forma paralela de Estaciones Manuales (Instalaciones Segunda Etapa Auditorio).

Seguridad y Control Accesos Auditorio contiene: Canalizaciones y Cableados que debe comenzar igual que Canalizaciones y Cableados (Detección de Humos Auditorio); Montaje de Equipos CCTV y Control Accesos a la que preceden Montaje de Estaciones Manuales y Detecciones de Humos y Canalizaciones y Cableados, además debe finalizar igual que el Montaje de Estaciones Manuales y Detecciones de Humos.

Dentro de Pruebas y Arranques de Sistema están: Pruebas Eléctricas a la que preceden Subestación Provisional para Obra y Pruebas, el concepto Aire Acondicionado, el concepto Segunda Etapa Auditorio, el concepto Cuarto Hidráulico Auditorio, el concepto Subestaciones Auditorio, el concepto Protección contra Incendios (PCI) Auditorio, y el concepto Seguridad y Control Acceso Auditorio; Pruebas Hidráulicas depende de Pruebas

Eléctricas y tienen que finalizar simultáneamente; Pruebas Aire Acondicionado depende de Pruebas Hidráulicas y que estas terminen análogamente; Pruebas Sistemas Detección Humos depende de Pruebas Aire Acondicionado y deben finalizar de forma paralela; Pruebas Sistemas CTV a la que preceden el concepto Acabados en General Auditorio y Pruebas Sistemas Detección Humos y deben de finalizar al mismo tiempo que ésta última; Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral a la que precede Pruebas Sistemas Detección Humos y deben terminar simultáneamente.

En Estacionamiento Auditorio están: Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento la cual no tiene precedencia; Bardas de Colindancia no tiene precedencia; Terminación Tercerías a la que precede Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento; Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones, Red de Aguas Pluviales a las cuales preceden Terminación Terracerías; Red de Aguas Residuales depende de Red de Aguas Pluviales y deben empezar simultáneamente; Red de Alumbrado Exterior depende de Red de Aguas Residuales y deben empezar simultáneamente; Red Protección contra Incendios Exterior depende de Red de Alumbrado Exterior y deben empezar al mismo tiempo; Base para Pavimentos, esta podrá realizarse al finalizar Red de Aguas Pluviales, Red de Aguas Residuales, Red de Alumbrado Exterior y Red Protección contra Incendios Exterior; Pavimentos Estacionamiento o Adocreto la cual podrá ser realizada al terminar Red de Alumbrado Exterior; Montaje de Postes y Cableados a la que precede Pavimentos Estacionamiento o Adocreto; Casetas Seguridad y Vigilancia cuya precedente es Montaje de Postes y Cableados.

Plaza Principal Acceso Auditorio contiene las siguientes actividades: Asignar Contratista y Anticipo no tiene dependencia; Terracerías Plaza a la que precede Asignar Contratista y Anticipo; Guarniciones y Redes Hidráulicas a las que precede Tercerías Plaza;



Redes Eléctricas cuya precedente es Redes Hidráulicas y deben iniciar al mismo tiempo; Pavimentos Plaza que tiene como precedente Redes Eléctricas ; Luminarias Plaza a la que precede Pavimentos Plaza; Fuente Plaza que depende de Pavimentos Plaza y deben iniciar simultáneamente.

Dentro de Teatro al Aire Libre están: Asignar Contratista y Anticipo que no tiene dependencia; Conformación Terracerías que depende de Asignar Contratista y Anticipo; Instalaciones Eléctricas podrá ser realizada al terminar Conformación de Terracerías; Instalaciones Hidráulicas dependen de las Instalaciones Eléctricas y ambas deben finalizar simultáneamente; Red Alumbrado depende de Instalaciones y Hidráulicas y deben finalizar paralelamente; Gradas y Accesos a la que precede Red Alumbrado; Pavimentos depende de Gradas y Accesos y deben terminar simultáneamente.

Jardinería esta conformado por: Asignar Contrato y Anticipo que no tiene precedente; Conformación de Terracerías a la que preceden Asignar Contrato y Anticipo, Conformación de Terracerías de Teatro al Aire Libre, el concepto Plaza Principal Acceso Auditorio, el concepto Estacionamiento Auditorio y el concepto acabados en General Auditorio y debe finalizar simultáneamente a ésta última; Siembra Pasto y Plantas depende de Conformación Terracerías y deben finalizar en forma paralela.

## **5.2 Programa General Maestro Corregido (Precedencias)**

A continuación se muestra el Programa al que se le realizó las correcciones para que todo el programa tuviera un seguimiento lógico y todas las actividades estuvieran conectadas, para poder hacer el análisis de la ruta crítica se eliminaron los conceptos.

- Inicio, esta actividad es una actividad ficticia que junto con el fin de que toda la red este vinculada y no exista dispersión de actividades.
- Memoria y Tramite ante SOAPAP (Drenaje Exterior), Cálculo de Carga Instalada y Demanda, Instalación Eléctrica Provisional Obra, Asignar Contrato y Anticipo Contratista de Instalación Hidráulica y Sanitaria a al que se antepone el Inicio, Contratación y Anticipo Contratista Instalación Eléctrica, Contratación y Anticipo de Empresa (Muros Prefabricados Fachada), Contratación y Anticipo (Mecánica Teatral), Contratación y Anticipo Contratista Aire Acondicionado, Proyecto Definitivo Subestaciones, Suministro Equipos Eléctricos, Suministro Equipos PCI, Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento, Bardas de Colindancia, Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso), Asignar Contratista y Anticipo (Teatro al Aire Libre), Asignar Contratista y Anticipo (Jardinería); a todas éstas precede el Inicio y deben comenzar de forma paralela.
- Estructura Metálica a esta precede el Inicio y comienza un día después.
- Convenios con SOAPAP a la que se antepone Memorias y Trámites ante SOAPAP (Drenaje Exterior).
- Obras de Drenaje por Calles SOAPAP procede de Convenios con SOAPAP.
- Tramitología CFE a la que precede Cálculo de Carga Instalada y Demanda.
- Pagos y Derechos CFE a la que precede Tramitología CFE.
- Obra de Infraestructura CFE a la que precede Pagos y Derechos CFE
- Subestación Provisional para Obra y Pruebas (Infraestructura eléctrica) depende de Obra de Infraestructura CFE.

- Apriete Estructura Metálica a la que preceden Instalación Eléctrica Provisional Obras, Estructura Metálica y debe finalizar igual que Estructura Metálica.
- Losa Acero que depende de Apriete Estructura Metálica y debe iniciar una semana después de que inicie ésta.
- Concreto Losa Acero depende de Losa Acero y debe empezar una semana después de que inicie ésta última.
- Pretilas Azotea la antecede Concreto Losa Acero.
- Bajadas Pluviales preparaciones proviene de Concreto Losa Acero.
- Impermeabilización losas, entortados, enladrillados se origina de Estructura Metálica, Pretilas Azotea y Bajadas Pluviales preparaciones.
- Suministros materiales Hidráulica y Sanitaria depende de Asignar Contrato y Anticipo Contratista Hidráulica y Sanitaria.
- Bajadas pluviales tuberías y coladeras procede de Suministros materiales Hidráulica y Sanitaria.
- Instalaciones Sanitarias/piso y Registros debe iniciar una semana después del comienzo de Bajadas pluviales tuberías y coladeras.
- Instalaciones Hidráulicas/piso inicia al mismo tiempo que Instalaciones Sanitarias/piso y depende de ésta.
- A Suministro materiales Electricidad la precede Contratación y Anticipo Contratista Electricidad.
- Instalaciones Eléctricas/piso proviene de Suministro materiales Electricidad.
- Firmes pisos en general Foro y Auditorio inicia dos semanas después del comienzo de Instalaciones Sanitarias/piso y Registros, y también procede de Instalaciones Hidráulicas/piso e Instalaciones Eléctricas/piso.

- Muros Interiores procede de Firmes pisos en general Foro y Auditorio y debe comenzar tres semanas después del comienzo de ésta.
- Instalaciones Eléctricas/Muro proviene de Muros Interiores e inicia dos semanas después de que haya comenzado Muros Interiores.
- Instalaciones Hidráulicas/Muro se origina de Instalaciones Eléctricas/Muro y se realizaran de forma paralela.
- Instalaciones Sanitarias/Muro procede de Instalaciones Hidráulicas/Muro e inician simultáneamente.
- Aplanados Muros proviene de Instalaciones Eléctricas/Muro, Instalaciones Hidráulicas/Muro e Instalaciones Sanitarias/Muro.
- Recubrimientos Muros procede de Aplanados Muros y deben terminar al mismo tiempo.
- Instalaciones Eléctricas por Plafón proviene de Concreto Losa Acero.
- Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias /plafón inicia al mismo tiempo que Instalaciones Eléctricas por Plafón y depende de ella.
- Muros, cadenas y castillos (fachada) se origina de Firmes pisos en general Foro y Auditorio.
- Preparaciones para precolados (fachada) proviene de Muros, cadenas y castillos (fachada) e inician simultáneamente.
- A Aplanados Muros Fachadas la preceden Muros, cadenas y castillos (fachada) y Preparaciones para precolados (fachada).
- Muro quebrado Fachada Principal depende de Muros, cadenas y castillos (fachada) e inician paralelamente.
- Azulejo Talavera fachadas se origina de Muro quebrado Fachada Principal.

- Fabricación precolados depende de Contratación y Anticipo de empresa (muros prefabricados fachada).
- Montaje Precolados proviene de Aplanados Muros Fachadas y debe comenzar dos semanas después del inicio de ésta, y también depende de Fabricación precolados.
- Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral) se desprende de Contratación y anticipo (mecánica teatral).
- Fabricación estructuras p/ mecánica teatral proviene de Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral).
- Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc. procede de Estructura Metálica, Apriete estructura Metálica y Fabricación estructuras p/ mecánica teatral.
- Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral) depende de Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc. y comienzan paralelamente.
- Suministro equipos (mecánica teatral) se origina de Contratación y anticipo (mecánica teatral).
- A Carpintería Pisos (mecánica teatral) la preceden Firmes Pisos en General Foro y Auditorio, Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc. y Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral).
- Compra Materiales (aire acondicionado) depende de Contratación y Anticipo de Contratista Aire Acondicionado.
- A Ductos Inyección AA le preceden Concreto Losa Acero y Compra Materiales (aire acondicionado).
- Ductos Retorno AA depende del comienzo de Ductos Inyección AA.
- Ductos Extracción depende del comienzo de Ductos Retorno AA.

- Tuberías Agua Helada procede de Concreto Losa Acero y Compra Materiales (aire acondicionado).
- Aislamientos en General procede de Tuberías Agua Helada.
- Suministro Manejadoras, Suministro Extractores y Suministro Generadores de Agua Helada proceden de Contratación y Anticipo de Contratista Aire Acondicionado.
- Montaje Manejadoras proviene de Impermeabilización losas, entortados, enladrillado y de Suministro Manejadoras.
- Montaje Extractores depende de Ductos Extracción, Suministro Extractores y del inicio de Montaje Manejadoras.
- Montaje Generadores Agua Helada proviene de Suministro Generadores de Agua Helada.
- Automatización del Aire Acondicionado se origina de Montaje Manejadoras, Montaje Extractores y Montaje Generadores Agua Helada.
- Plafones Acústicos y Otros (acabados) depende de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias/plafón y Aislamientos en General.
- Plafones acabados Espejo proviene del comienzo de Plafones Acústicos y Otros (acabados).
- Luvers Aluminio en plafones (acabados) depende del inicio de Plafones acabados Espejo.
- A Recubrimientos en Muros le precede Montaje Precolados y Plafones Acústicos y Otros (acabados).
- Molduras en Muros inicia dos semanas después del comienzo de Recubrimientos en Muros y depende de ésta.
- Pisos y Alfombras se origina de Plafones Acústicos y Otros (acabados) y de Tierras (sub-estaciones).

- Carpintería proviene de Plafones Acústicos y Otros (acabados).
- Aluminio y Vidrio depende de Carpintería y debe iniciar dos semanas después de que ésta comience.
- Pintura en General proviene de Aluminio y vidrio y debe finalizar seis semanas después de que ésta haya finalizado.
- Butacas en General se desprende de Pisos y Alfombras y de Pintura en General.
- Difusores y Rejillas (instalaciones segunda etapa) depende de Plafones Acabado Espejo.
- Lámparas en General y Detectores de Humo provienen de Difusores y Rejillas (instalaciones segunda etapa) y deben terminar en la misma fecha.
- Sensores de Movimiento se origina de Detectores de Humo.
- Estaciones Manuales depende de Sensores de Movimiento y deben terminar simultáneamente.
- Montaje equipos Automatización Alumbrado procede de Lámparas en General
- Montaje de Equipos de Sonido depende de Montaje equipos Automatización Alumbrado y finalizan al mismo tiempo.
- Tuberías Cuarto Hidráulico proviene de Muros, Cadenas y Casillos (fachada).
- Equipos Cuarto Hidráulico procede de Tuberías Cuarto Hidráulico.
- Montaje Equipos Hidráulicos depende de Equipos Cuarto Hidráulico y finalizan de forma paralela.
- A Pruebas Sistemas (cuarto hidráulico) le preceden Subestación Provisional para Obra y pruebas y Montaje Equipos Hidráulicos.
- Proyecto Definitivo Subestaciones depende del comienzo de Inicio.
- Trincheras y Bases procede de Proyecto Definitivo Subestaciones.
- Canalizaciones y Cableados (subestaciones) proviene de Trincheras y Bases.

- Tierras (subestaciones) depende de Canalizaciones y Cableados (subestaciones) y ambas deben finalizar al mismo tiempo.
- Suministro equipos eléctricos depende del comienzo de Inicio.
- Montaje Equipo Subestaciones se origina de Suministro equipos eléctricos.
- Pruebas sistemas (subestaciones) se desprende de Subestación provisional para Obra y Pruebas y de Montaje Equipo Subestaciones.
- Red contra incendio (PCI) depende de Concreto Losa Acero y del inicio de Ductos Inyección AA.
- Gabinetes contra Incendio y Toma Siamesa depende de Red contra incendio (PCI) y ambas deben terminar de forma simultánea.
- Suministro equipo PCI depende del comienzo de Inicio.
- Montaje equipos y bombas (PCI) depende del comienzo de Red contra incendio (PCI) y de Suministro equipo PCI.
- Canalizaciones y Cableados (detección de humos) depende del comienzo de Ductos Inyección AA.
- Montaje de Estaciones manuales y Detectores de Humos se desprende de Estaciones Manuales que deben terminar de forma paralela y de Canalizaciones y Cableados (detección de humos).
- Canalizaciones y Cableados (seguridad y control de accesos) depende del inicio de Ductos Inyección AA.
- Montajes de equipos CTV y Control Accesos depende de Montaje de Estaciones manuales y Detectores de Humos y estas dos deben finalizar paralelamente, también depende de Canalizaciones y Cableados (seguridad y control de accesos).



- A Pruebas Eléctricas (arranque de sistema) le preceden Subestación Provisional para Obra y Pruebas, Butacas en General, Montaje de Equipo de Sonido y Pruebas Sistemas (subestaciones).
- Pruebas Hidráulicas depende de Pruebas Sistemas (cuarto Hidráulico) y del comienzo de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema).
- Pruebas Aire Acondicionado depende de Automatización del Aire Acondicionado, de Montaje Equipos y Bombas y del comienzo de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema).
- Pruebas Sistemas Detección Humos proviene de Gabinetes contra Incendio y Toma Siamesa y del comienzo de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema).
- Pruebas Sistemas de CTV procede de Montajes de equipos CTV y Control Accesos y del comienzo de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema).
- Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral depende de Suministro equipos (mecánica teatral) y del comienzo de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema).
- Proyecto Niveles definitivos Estacionamiento y Bardas Colindancia dependen de Inicio y se deben realizar de forma simultánea.
- Terminación Terracerías proviene de Proyecto Niveles definitivos Estacionamiento.
- Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones y Red de Aguas Pluviales dependen de Terminación Terracerías.
- Red de Aguas Residuales depende de Red de Aguas Pluviales y ambas inicial simultáneamente.
- A Red de Alumbrado Exterior le precede Red de Aguas Residuales e inician al mismo tiempo.

- Red Protección contra Incendio Exterior le antecede Red de Alumbrado Exterior e inician paralelamente.
- A Base para Pavimento le precede las siguientes actividades: Red de Aguas Pluviales, Red de Aguas Residuales, Red de Alumbrado Exterior, Red Protección contra Incendio Exterior y Guarniciones.
- Pavimentos Estacionamiento o Adocreto proviene de Red de Alumbrado Exterior.
- Montaje de Postes y Cableados procede de Pavimentos Estacionamiento o Adocreto.
- Casetas Seguridad y Vigilancia depende de Montaje de Postes y Cableados.
  
- Terracerías Plaza procede de Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso).
- Guarniciones y Redes Hidráulicas dependen de Terracerías Plaza.
- Redes Eléctricas proviene de Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones y del comienzo de Redes Hidráulicas que deben comenzar simultáneamente.
- Pavimentos Plaza depende de Redes Eléctricas.
- Luminarias Plaza proviene de Pavimentos Plaza.
- Fuente Plaza procede de Luminarias Plaza y éstas deben comenzar de forma paralela.
- Conformación Terracerías proviene de Asignar Contratista y Anticipo (teatro al aire libre).
- Instalaciones Eléctricas procede de Conformación Terracerías.
- Instalaciones Hidráulicas depende de Instalaciones Eléctricas y deben finalizar en la misma fecha.
- Red Alumbrado proviene de Instalaciones Hidráulicas y finalizan de forma paralela.
- Gradas y Accesos (teatro al aire libre) procede Red Alumbrado.

- Pavimentos (teatro al aire libre) depende de Base para Pavimento y de Gradas y Accesos (teatro al aire libre) donde ésta debe finalizar al mismo tiempo que Pavimentos (teatro al aire libre).
- A Conformación Terracerías le precede Casetas Seguridad y Vigilancia, Fuente Plaza, Conformación Terracerías y Asignar Contrato y Anticipo (jardinería).
- A Siembra Pasto y Plantas le antecede Conformación Terracerías y deben finalizar simultáneamente.
- Limpieza en General depende de Pruebas Eléctricas (arranque de sistema) y deben comenzar ocho días después de que ésta última inicie.
- A Fin le preceden: Obras de Drenaje por Calles (SOAPAP), Recubrimientos Muros, Azulejo Talavera Fachadas, Carpintería Pisos (mecánica teatral), Louvers Aluminio en Plafones (acabados), Molduras en Muros, Pruebas Eléctricas (arranque de sistema), Pruebas Hidráulicas, Pruebas Aire Acondicionado, Pruebas Sistemas Detección Humos, Pruebas Sistemas de CCTV, Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral, Bardas Colindancia, Luminarias Plaza, Pavimentos (teatro aire libre), Siembra Paso y Plantas, y Limpieza en General.

### **5.3 Programa General Maestro Corregido (Duración de actividades)**

En lo posible se respetaron las fechas y duración de las actividades del programa original, existen algunas modificaciones debido a que al conectar algunas actividades, las sucesoras se veían condicionadas a iniciar al fin de su nueva predecesora. A continuación se muestra la tabla de duración de las actividades:

**Tabla 5.1 Duración de Actividades**

| ID | Nombre de la Tarea  | Duración | Comienzo       | Fin            |
|----|---|----------|----------------|----------------|
| 1  | Inicio  | 1 día    | mie 23/06/2004 | mie 23/06/2004 |
| 2  | Memoria y Tramites ante SOAPAP (drenaje exterior)                       | 5 días   | mie 23/06/2004 | dom 27/06/2004 |
| 3  | Convenios con SOAPAP  | 5 días   | lun 28/06/2004 | vie 02/07/2004 |
| 4  | Obras de DRENAJE POR CALLES (SOAPAP)                                    | 25 días  | sab 03/07/2004 | mar 27/07/2004 |
| 5  | Calculo de Carga instalada y Demanda                                    | 5 días   | mie 23/06/2004 | dom 27/06/2004 |
| 6  | Tramitología CFE  | 5 días   | lun 28/06/2004 | vie 02/07/2004 |
| 7  | Pagos y Derechos CFE  | 5 días   | sab 03/07/2004 | mie 07/07/2004 |
| 8  | Obra de Infraestructura CFE   | 30 días  | jue 08/07/2004 | vie 06/08/2004 |
| 9  | Subestación provisional para obra y pruebas (infraestructura eléctrica) | 10 días  | sab 07/08/2004 | lun 16/08/2004 |
| 10 | Instalación Eléctrica provisional OBRA                                  | 10 días  | mie 23/06/2004 | vie 02/07/2004 |
| 11 | Estructura Metálica   | 85 días  | jue 24/06/2004 | jue 16/09/2004 |
| 12 | Apriete Estructura Metálica   | 30 días  | mie 18/08/2004 | jue 16/09/2004 |
| 13 | Losa Acero  | 15 días  | lun 23/08/2004 | lun 06/09/2004 |
| 14 | Concreto Losa Acero   | 20 días  | sab 28/08/2004 | jue 16/09/2004 |
| 15 | Pretilos azoteas  | 15 días  | vie 17/09/2004 | vie 01/10/2004 |
| 16 | Bajadas Pluviales preparaciones   | 10 días  | vie 17/09/2004 | dom 26/09/2004 |
| 17 | Impermeabilización losas, entortados, enladrillados                     | 20 días  | sab 02/10/2004 | jue 21/10/2004 |
| 18 | Asignar contrato y anticipo contratista Hidr. y Saint.                  | 15 días  | mie 23/06/2004 | mie 07/07/2004 |
| 19 | Suministros materiales hidráulica y sanitaria                           | 10 días  | jue 08/07/2004 | sab 17/07/2004 |
| 20 | Bajadas pluviales tuberías y coladeras                                  | 20 días  | dom 18/07/2004 | vie 06/08/2004 |
| 21 | Instalaciones Sanitarias/piso y registros                               | 25 días  | vie 23/07/2004 | lun 16/08/2004 |
| 22 | Instalaciones Hidráulicas/piso  | 10 días  | vie 23/07/2004 | dom 01/08/2004 |
| 23 | Contratación y anticipo contratista electricidad                        | 10 días  | mie 23/06/2004 | vie 02/07/2004 |
| 24 | Suministro materiales eléctricos  | 10 días  | sab 03/07/2004 | lun 12/07/2004 |
| 25 | Instalaciones Eléctricas/piso   | 20 días  | mar 13/07/2004 | dom 01/08/2004 |
| 26 | Firmes pisos en general en FORO y AUDITORIO                             | 30 días  | lun 02/08/2004 | mar 31/08/2004 |
| 27 | Muros Interiores  | 20 días  | mar 17/08/2004 | dom 05/09/2004 |
| 28 | Instalaciones Eléctricas/Muro   | 20 días  | vie 27/08/2004 | mie 15/09/2004 |
| 29 | Instalaciones hidráulicas/Muro  | 20 días  | vie 27/08/2004 | mie 15/09/2004 |
| 30 | Instalaciones sanitarias /Muro  | 15 días  | vie 27/08/2004 | vie 10/09/2004 |
| 31 | Aplanados Muros   | 20 días  | jue 16/09/2004 | mar 05/10/2004 |
| 32 | Recubrimientos Muros  | 15 días  | mar 21/09/2004 | mar 05/10/2004 |
| 33 | Instalaciones eléctricas por Plafón                                     | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 34 | Instalaciones hidráulicas y sanitarias/plafón                           | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 35 | Muros, cadenas y castillos (fachada)                                    | 30 días  | mie 01/09/2004 | jue 30/09/2004 |
| 36 | Preparaciones para recolados (fachada)                                  | 30 días  | mie 01/09/2004 | jue 30/09/2004 |
| 37 | Aplanados muros fachadas  | 30 días  | vie 01/10/2004 | sab 30/10/2004 |

*Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla 5.1... (continuación)*

| ID | Nombre de la Tarea  | Duración | Comienzo       | Fin            |
|----|---|----------|----------------|----------------|
| 38 | Muro quebrado fachada principal                                     | 20 días  | mie 01/09/2004 | lun 20/09/2004 |
| 39 | Azulejo Talavera fachadas   | 20 días  | mar 21/09/2004 | dom 10/10/2004 |
| 40 | Contratación y anticipo de empresa (muros prefabricados fachada)    | 25 días  | mie 23/06/2004 | sab 17/07/2004 |
| 41 | Fabricación precolados  | 40 días  | dom 18/07/2004 | jue 26/08/2004 |
| 42 | Montaje precolados  | 40 días  | lun 11/10/2004 | vie 19/11/2004 |
| 43 | Contratación y anticipo (mecánica teatral)                          | 10 días  | mie 23/06/2004 | vie 02/07/2004 |
| 44 | Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral)               | 10 días  | sab 03/07/2004 | lun 12/07/2004 |
| 45 | Fabricación estructuras p/mecánica teatral                          | 30 días  | mar 13/07/2004 | mie 11/08/2004 |
| 46 | Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas etc. | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 47 | Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral)                       | 15 días  | vie 17/09/2004 | vie 01/10/2004 |
| 48 | Suministro equipos (mecánica teatral)                               | 40 días  | sab 03/07/2004 | mie 11/08/2004 |
| 49 | Carpintería Pisos (mecánica teatral)                                | 30 días  | dom 17/10/2004 | lun 15/11/2004 |
| 50 | Contratación y anticipo de contratista Aire Acondicionado           | 20 días  | mie 23/06/2004 | lun 12/07/2004 |
| 51 | Compra materiales (aire acondicionado)                              | 20 días  | mar 13/07/2004 | dom 01/08/2004 |
| 52 | Ductos inyección AA   | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 53 | Ductos Retorno AA   | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 54 | Ductos Extracción   | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 55 | Tuberías Agua Helada  | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
| 56 | Aislamientos en General   | 30 días  | dom 17/10/2004 | lun 15/11/2004 |
| 57 | Suministro Manejadoras  | 90 días  | mar 13/07/2004 | dom 10/10/2004 |
| 58 | Suministro Extractores  | 60 días  | mar 13/07/2004 | vie 10/09/2004 |
| 59 | Suministro Generadores de Agua Helada                               | 90 días  | mar 13/07/2004 | dom 10/10/2004 |
| 60 | Montaje Manejadoras   | 30 días  | vie 22/10/2004 | sab 20/11/2004 |
| 61 | Montaje extractores   | 20 días  | vie 22/10/2004 | mie 10/11/2004 |
| 62 | Montaje Generadores Agua Helada                                     | 30 días  | lun 11/10/2004 | mar 09/11/2004 |
| 63 | Automatización del Aire Acondicionado                               | 10 días  | dom 21/11/2004 | mar 30/11/2004 |
| 64 | Plafones Acústicos y otros (acabados)                               | 60 días  | mar 16/11/2004 | vie 14/01/2005 |
| 65 | Plafones acabado espejo   | 90 días  | mar 16/11/2004 | dom 13/02/2005 |
| 66 | Luvers aluminio en plafones (acabados)                              | 90 días  | mar 16/11/2004 | dom 13/02/2005 |
| 67 | Recubrimientos en muros   | 60 días  | sab 15/01/2005 | mar 15/03/2005 |
| 68 | Molduras en muros   | 60 días  | mar 25/01/2005 | vie 25/03/2005 |
| 69 | Pisos y Alfombras   | 60 días  | sab 15/01/2005 | mar 15/03/2005 |
| 70 | Carpintería   | 90 días  | sab 15/01/2005 | jue 14/04/2005 |
| 71 | Aluminio y Vidrio   | 90 días  | mar 25/01/2005 | dom 24/04/2005 |
| 72 | Pintura en general  | 45 días  | dom 10/04/2005 | mar 24/05/2005 |
| 73 | Butacas en general  | 30 días  | mie 25/05/2005 | jue 23/06/2005 |
| 74 | Difusores y Rejillas ((instalaciones segunda etapa)                 | 15 días  | lun 14/02/2005 | lun 28/02/2005 |
| 75 | Lámparas en general   | 15 días  | lun 14/02/2005 | lun 28/02/2005 |

*Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla 5.1... (continuación)*

| ID  | Nombre de la Tarea                       | Duración | Comienzo       | Fin            |
|-----|--|----------|----------------|----------------|
| 76  | Detectores de Humo                       | 5 días   | jue 24/02/2005 | lun 28/02/2005 |
| 77  | Sensores de movimiento                   | 5 días   | mar 01/03/2005 | sab 05/03/2005 |
| 78  | Estaciones Manuales                      | 5 días   | mar 01/03/2005 | sab 05/03/2005 |
| 79  | Montaje equipos automatización alumbrado | 20 días  | mar 01/03/2005 | dom 20/03/2005 |
| 80  | Montaje de equipos de sonido             | 20 días  | mar 01/03/2005 | dom 20/03/2005 |
| 81  | Tuberías Cto Hidráulico                  | 30 días  | vie 01/10/2004 | sab 30/10/2004 |
| 82  | Equipos Cto. Hidraulico                  | 90 días  | dom 31/10/2004 | vie 28/01/2005 |
| 83  | Montaje equipos hidráulicos              | 20 días  | dom 09/01/2005 | vie 28/01/2005 |
| 84  | Pruebas sistemas (cto. Hidráulico)       | 15 días  | sab 29/01/2005 | sab 12/02/2005 |
| 85  | Proyecto definitivo subestaciones        | 30 días  | mie 23/06/2004 | jue 22/07/2004 |
| 86  | Trincheras y Bases                       | 60 días  | vie 23/07/2004 | lun 20/09/2004 |
|     | Canalizaciones y Cableados               |          |                |                |
| 87  | (subestaciones)                          | 30 días  | mar 21/09/2004 | mie 20/10/2004 |
| 88  | Tierras (subestaciones)                  | 30 días  | mar 21/09/2004 | mie 20/10/2004 |
| 89  | Suministro equipos eléctricos            | 90 días  | mie 23/06/2004 | lun 20/09/2004 |
| 90  | Montaje equipos subestaciones            | 30 días  | mar 21/09/2004 | mie 20/10/2004 |
| 91  | Pruebas sistemas (Subestaciones)         | 15 días  | jue 21/10/2004 | jue 04/11/2004 |
| 92  | Red contra incendio (PCI)                | 60 días  | vie 17/09/2004 | lun 15/11/2004 |
| 93  | Gabinetes contra incendio y toma siamesa | 20 días  | mie 27/10/2004 | lun 15/11/2004 |
| 94  | Suministro equipos PCI                   | 60 días  | mie 23/06/2004 | sab 21/08/2004 |
| 95  | Montaje equipos y bombas (PCI)           | 40 días  | vie 17/09/2004 | mar 26/10/2004 |
|     | Canalizaciones y Cableados (detección de |          |                |                |
| 96  | humos)                                   | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
|     | Montaje de Estaciones manuales y         |          |                |                |
| 97  | detectores de humos                      | 15 días  | sab 19/02/2005 | sab 05/03/2005 |
|     | Canalizaciones y Cableados (seguridad y  |          |                |                |
| 98  | control de accesos)                      | 30 días  | vie 17/09/2004 | sab 16/10/2004 |
|     | Montaje de equipos CCTV y Control        |          |                |                |
| 99  | Accesos                                  | 15 días  | sab 9/02/2005  | sab 05/03/2005 |
| 100 | Pruebas eléctricas (arranque de sistema) | 10 días  | lun 24/06/2005 | mie 03/07/2005 |
| 101 | Pruebas Hidráulicas                      | 10 días  | jue 24/06/2005 | sab 03/07/2005 |
| 102 | Pruebas Aire Acondicionado               | 10 días  | jue 24/06/2005 | sab 03/07/2005 |
| 103 | Pruebas Sistemas Detección Humos         | 10 días  | jue 24/06/2005 | sab 03/07/2005 |
| 104 | Pruebas Sistemas de CCTV                 | 10 días  | jue 24/06/2005 | sab 03/07/2005 |
|     | Pruebas de Automatización Alumbrado y    |          |                |                |
| 105 | Mecánica Teatral                         | 10 días  | jue 24/06/2005 | sab 03/07/2005 |
|     | Proyecto Niveles definitivos             |          |                |                |
| 106 | estacionamiento                          | 15 días  | mie 23/06/2004 | mie 07/07/2004 |
| 107 | Bardas Colindancia                       | 60 días  | mie 23/06/2004 | sab 21/08/2004 |
| 108 | Terminación Terracerías                  | 15 días  | jue 08/07/2004 | jue 22/07/2004 |
|     | Trincheras y Registros para Acometidas a |          |                |                |
| 109 | Subestaciones                            | 15 días  | vie 23/07/2004 | vie 06/08/2004 |
| 110 | Red de aguas pluviales                   | 30 días  | vie 23/07/2004 | sab 21/08/2004 |
| 111 | Red de aguas residuales                  | 30 días  | vie 23/07/2004 | sab 21/08/2004 |
| 112 | Red de alumbrado exterior                | 30 días  | vie 23/07/2004 | sab 21/08/2004 |
| 113 | Red Protección contra incendio exterior  | 15 días  | vie 23/07/2004 | vie 06/08/2004 |

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 5.1...**(continuación)

| ID  | Nombre de la Tarea                                      | Duración | Comienzo       | Fin            |
|-----|---|----------|----------------|----------------|
| 114 | Base para pavimento                                     | 10 días  | jue 16/09/2004 | sab 25/09/2004 |
| 115 | Pavimentos estacionamiento o Adocreto                   | 30 días  | dom 22/08/2004 | lun 20/09/2004 |
| 116 | Montaje de postes y Cableados                           | 20 días  | mar 21/09/2004 | dom 10/10/2004 |
| 117 | Casetas Seguridad y Vigilancia                          | 15 días  | lun 11/10/2004 | lun 25/10/2004 |
| 118 | Asignar contratista y anticipo (plaza principal acceso) | 60 días  | mie 23/06/2004 | sab 21/08/2004 |
| 119 | Terracerías Plaza                                       | 15 días  | dom 22/08/2004 | dom 05/09/2004 |
| 120 | Guarniciones  | 10 días  | lun 06/09/2004 | mie 15/09/2004 |
| 121 | Redes Hidráulicas                                       | 10 días  | lun 06/09/2004 | mie 15/09/2004 |
| 122 | Redes Eléctricas  | 10 días  | lun 06/09/2004 | mie 15/09/2004 |
| 123 | Pavimentos Plaza  | 20 días  | jue 16/09/2004 | mar 05/10/2004 |
| 124 | Luminarias Plaza  | 5 días   | mie 06/10/2004 | dom 10/10/2004 |
| 125 | Fuente Plaza  | 15 días  | jue 16/09/2004 | jue 30/09/2004 |
| 126 | Asignar contratista y anticipo (teatro al aire libre)   | 20 días  | mie 23/06/2004 | lun 12/07/2004 |
| 127 | Conformación Terracerías                                | 20 días  | mar 13/07/2004 | dom 01/08/2004 |
| 128 | Instalaciones Eléctricas                                | 10 días  | lun 02/08/2004 | mie 11/08/2004 |
| 129 | Instalaciones Hidráulicas                               | 10 días  | lun 02/08/2004 | mie 11/08/2004 |
| 130 | Red Alumbrado   | 10 días  | lun 02/08/2004 | mie 11/08/2004 |
| 131 | Gradas y Accesos (teatro aire libre)                    | 20 días  | jue 12/08/2004 | mar 31/08/2004 |
| 132 | Pavimentos (teatro aire libre)                          | 15 días  | dom 26/09/2004 | dom 10/10/2004 |
| 133 | Asignar contrato y anticipo (jardinería)                | 90 días  | mie 23/06/2004 | lun 20/09/2004 |
| 134 | Conformación Terracerías                                | 15 días  | mie 09/06/2005 | mie 23/06/2005 |
| 135 | Siembra Pasto y Plantas                                 | 15 días  | mie 09/06/2005 | mie 23/06/2005 |
| 136 | Limpieza en general                                     | 1 día    | mie 01/07/2005 | mie 02/07/2005 |
| 137 | Fin   | 0 días   | jue 03/07/2005 | jue 03/07/2005 |

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 5.4 Programa General Maestro Corregido (Holguras)

A continuación se presentan las holguras de cada actividad (tabla 5.2), lo que ayudará a conocer las actividades críticas, en las cuales no se podrá tener demora, obtenidas del análisis del diagrama de red a fin de encontrar la amplitud de las actividades sin que demoren el fin del proyecto total, ya que por cada día de atraso en éstas, se atrasará toda el proyecto un día.

**Tabla 5.2** *Holguras de actividades (programa corregido)*

| <b>ID</b> | <b>Nombre de la Tarea</b>   | <b>Holgura</b> |
|-----------|---|----------------|
| 1         | Inicio  | 0 días         |
| 2         | Memoria y Tramites ante SOAPAP (drenaje exterior)                       | 331 días       |
| 3         | Convenios con SOAPAP  | 331 días       |
| 4         | Obras de DRENAJE POR CALLES (SOAPAP)                                    | 331 días       |
| 5         | Calculo de Carga instalada y Demanda                                    | 276 días       |
| 6         | Tramitología CFE  | 276 días       |
| 7         | Pagos y Derechos CFE  | 276 días       |
| 8         | Obra de Infraestructura CFE   | 276 días       |
| 9         | Subestación provisional para obra y pruebas (infraestructura eléctrica) | 276 días       |
| 10        | Instalación Eléctrica provisional OBRA                                  | 46 días        |
| 11        | Estructura Metálica   | 0 días         |
| 12        | Apriete Estructura Metálica   | 0 días         |
| 13        | Losa Acero  | 0 días         |
| 14        | Concreto Losa Acero   | 0 días         |
| 15        | Pretilas azoteas  | 195 días       |
| 16        | Bajadas Pluviales preparaciones   | 200 días       |
| 17        | Impermeabilización losas, entortados, enladrillados                     | 195 días       |
| 18        | Asignar contrato y anticipo contratista Hidr. y Sanit.                  | 121 días       |
| 19        | Suministros materiales hidráulica y sanitaria                           | 121 días       |
| 20        | Bajadas pluviales tuberías y coladeras                                  | 121 días       |
| 21        | Instalaciones Sanitarias/piso y registros                               | 121 días       |
| 22        | Instalaciones Hidráulicas/piso  | 121 días       |
| 23        | Contratación y anticipo contratista electricidad                        | 121 días       |
| 24        | Suministro materiales eléctricos  | 121 días       |
| 25        | Instalaciones Eléctricas/piso   | 121 días       |
| 26        | Firmes pisos en general en FORO y AUDITORIO                             | 121 días       |
| 27        | Muros Interiores  | 261 días       |
| 28        | Instalaciones Eléctricas/Muro   | 261 días       |
| 29        | Instalaciones hidráulicas/Muro  | 261 días       |
| 30        | Instalaciones sanitarias /Muro  | 266 días       |
| 31        | Aplanados Muros   | 261 días       |
| 32        | Recubrimientos Muros  | 261 días       |
| 33        | Instalaciones eléctricas por Plafón                                     | 30 días        |
| 34        | Instalaciones hidráulicas y sanitarias/plafón                           | 30 días        |
| 35        | Muros, cadenas y castillos (fachada)                                    | 121 días       |
| 36        | Preparaciones para recolados (fachada)                                  | 146 días       |
| 37        | Aplanados muros fachadas  | 146 días       |
| 38        | Muro quebrado fachada principal   | 256 días       |
| 39        | Azulejo Talavera fachadas   | 256 días       |
| 40        | Contratación y anticipo de empresa (muros prefabricados fachada)        | 191 días       |
| 41        | Fabricación precolados  | 191 días       |
| 42        | Montaje precolados  | 146 días       |
| 43        | Contratación y anticipo (mecánica teatral)                              | 256 días       |
| 44        | Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral)                   | 256 días       |
| 45        | Fabricación estructuras p/mecánica teatral                              | 256 días       |
| 46        | Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas etc.     | 220 días       |
| 47        | Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral)                           | 235 días       |

*Fuente: Elaboración Propia*



**Tabla 5.2...** (continuación)

| <b>ID</b> | <b>Nombre de la Tarea</b>                                 | <b>Holgura</b> |
|-----------|---|----------------|
| 47        | Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral)             | 235 días       |
| 48        | Suministro equipos (mecánica teatral)                     | 306 días       |
| 49        | Carpintería Pisos (mecánica teatral)                      | 220 días       |
| 50        | Contratación y anticipo de contratista Aire Acondicionado | 46 días        |
| 51        | Compra materiales (aire acondicionado)                    | 46 días        |
| 52        | Ductos inyección AA                                       | 210 días       |
| 53        | Ductos Retorno AA   | 210 días       |
| 54        | Ductos Extracción   | 210 días       |
| 55        | Tuberías Agua Helada                                      | 0 días         |
| 56        | Aislamientos en General                                   | 0 días         |
| 57        | Suministro Manejadoras                                    | 206 días       |
| 58        | Suministro Extractores                                    | 266 días       |
| 59        | Suministro Generadores de Agua Helada                     | 226 días       |
| 60        | Montaje Manejadoras                                       | 215 días       |
| 61        | Montaje extractores                                       | 225 días       |
| 62        | Montaje Generadores Agua Helada                           | 226 días       |
| 63        | Automatización del Aire Acondicionado                     | 195 días       |
| 64        | Plafones Acústicos y otros (acabados)                     | 0 días         |
| 65        | Plafones acabado espejo                                   | 95 días        |
| 66        | Luvers aluminio en plafones (acabados)                    | 130 días       |
| 67        | Recubrimientos en muros                                   | 100 días       |
| 68        | Molduras en muros   | 100 días       |
| 69        | Pisos y Alfombras   | 110 días       |
| 70        | Carpintería   | 0 días         |
| 71        | Aluminio y Vidrio   | 0 días         |
| 72        | Pintura en general  | 0 días         |
| 73        | Butacas en general  | 0 días         |
| 74        | Difusores y Rejillas ((instalaciones segunda etapa)       | 75 días        |
| 75        | Lámparas en general                                       | 75 días        |
| 76        | Detectores de Humo  | 100 días       |
| 77        | Sensores de movimiento                                    | 100 días       |
| 78        | Estaciones Manuales                                       | 100 días       |
| 79        | Montaje equipos automatización alumbrado                  | 75 días        |
| 80        | Montaje de equipos de sonido                              | 75 días        |
| 81        | Tuberías Cto Hidráulico                                   | 121 días       |
| 82        | Equipos Cto. Hidraulico                                   | 131 días       |
| 83        | Montaje equipos hidráulicos                               | 121 días       |
| 84        | Pruebas sistemas (cto. Hidráulico)                        | 121 días       |
| 85        | Proyecto definitivo subestaciones                         | 256 días       |
| 86        | Trincheras y Bases  | 256 días       |
| 87        | Canalizaciones y Cableados (subestaciones)                | 156 días       |
| 88        | Tierras (subestaciones)                                   | 156 días       |
| 89        | Suministro equipos eléctricos                             | 231 días       |
| 90        | Montaje equipos subestaciones                             | 231 días       |
| 91        | Pruebas sistemas (Subestaciones)                          | 211 días       |
| 92        | Red contra incendio (PCI)                                 | 210 días       |
| 93        | Gabinetes contra incendio y toma siamesa                  | 230 días       |

*Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla 5.2... (continuación)*

| <b>ID</b> | <b>Nombre de la Tarea</b>                                   | <b>Holgura</b> |
|-----------|---|----------------|
| 94        | Suministro equipos PCI                                      | 266 días       |
| 95        | Montaje equipos y bombas (PCI)                              | 230 días       |
| 96        | Canalizaciones y Cableados (detección de humos)             | 225 días       |
| 97        | Montaje de Estaciones manuales y detectores de humos        | 100 días       |
| 98        | Canalizaciones y Cableados (seguridad y control de accesos) | 225 días       |
| 99        | Montaje de equipos CCTV y Control Accesos                   | 110 días       |
| 100       | Pruebas eléctricas (arranque de sistema)                    | 0 días         |
| 101       | Pruebas Hidráulicas   | 0 días         |
| 102       | Pruebas Aire Acondicionado                                  | 0 días         |
| 103       | Pruebas Sistemas Detección Humos                            | 0 días         |
| 104       | Pruebas Sistemas de CCTV                                    | 0 días         |
| 105       | Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral      | 0 días         |
| 106       | Proyecto Niveles definitivos estacionamiento                | 236 días       |
| 107       | Bardas Colindancia  | 316 días       |
| 108       | Terminación Terracerías                                     | 236 días       |
| 109       | Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones      | 331 días       |
| 110       | Red de aguas pluviales                                      | 236 días       |
| 111       | Red de aguas residuales                                     | 236 días       |
| 112       | Red de alumbrado exterior                                   | 236 días       |
| 113       | Red Protección contra incendio exterior                     | 321 días       |
| 114       | Base para pavimento   | 266 días       |
| 115       | Pavimentos estacionamiento o Adocreto                       | 226 días       |
| 116       | Montaje de postes y Cableados                               | 226 días       |
| 117       | Casetas Seguridad y Vigilancia                              | 226 días       |
| 118       | Asignar contratista y anticipo (plaza principal acceso)     | 251 días       |
| 119       | Terracerías Plaza   | 251 días       |
| 120       | Guarniciones  | 256 días       |
| 121       | Redes Hidráulicas   | 251 días       |
| 122       | Redes Eléctricas  | 251 días       |
| 123       | Pavimentos Plaza  | 251 días       |
| 124       | Luminarias Plaza  | 256 días       |
| 125       | Fuente Plaza  | 251 días       |
| 126       | Asignar contratista y anticipo (teatro al aire libre)       | 296 días       |
| 127       | Conformación Terracerías                                    | 296 días       |
| 128       | Instalaciones Eléctricas                                    | 296 días       |
| 129       | Instalaciones Hidráulicas                                   | 296 días       |
| 130       | Red Alumbrado   | 296 días       |
| 131       | Gradas y Accesos (teatro aire libre)                        | 296 días       |
| 132       | Pavimentos (teatro aire libre)                              | 266 días       |
| 133       | Asignar contrato y anticipo (jardinería)                    | 261 días       |
| 134       | Conformación Terracerías                                    | 10 días        |
| 135       | Siembra Pasto y Plantas                                     | 10 días        |
| 136       | Limpieza en general   | 1 día          |
| 137       | Fin   | 0 días         |

*Fuente: Elaboración Propia*

### **5.5 Programa General Maestro (Ruta Crítica)**

En el programa original se localizan las actividades críticas con holgura cero que son: el concepto Complejo Cultural Siglo XXI ( Primera Etapa), Estructura Metálica, Apriete Estructura Metálica, Losa Acero, Concreto Losa Acero, Tubería Agua Helada (Aire Acondicionado), Aislamientos en General, el concepto Acabados Auditorio, Plafones Acústicos y Otros, Carpintería, Aluminio y Vidrio, Pintura en General, Butacas en General, el concepto Pruebas Y Arranque de Sistemas, Pruebas Eléctricas, Pruebas Hidráulicas, Pruebas Aire Acondicionado, Pruebas Sistemas Detección de Humos, Pruebas Sistemas de CCTV, Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral.

Como se observa en las especificaciones de precedencias y en el Anexo 5.4 las actividades críticas de este programa no están ligadas entre ellas, y algunas no están ligadas con ninguna otra actividad de la red, como es el concepto Complejo Cultural Siglo XXI, además Estructura Metálica y el concepto Acabados Auditorio no tienen predecesora, por lo que la ruta crítica tiene dos inicios, y las actividades Butacas en General y Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral no tienen actividad sucesora, por lo que la ruta tiene dos finales.

### **5.6 Programa General Maestro Corregido (Ruta Crítica).**

Al conectar las actividades correctamente, agregando dos actividades ficticias que no alteraran el tiempo de duración total y quitar los conceptos dejando que la red fuera solamente de actividades se obtuvo que la ruta crítica está compuesta de las siguientes actividades; Inicio, Estructura Metálica, Apriete Estructura Metálica , Losa Acero, Concreto Losa Acero, Tubería Agua Helada, Aislamientos en General, Plafones Acústicos y Otros (acabados),

Carpintería, Aluminio y Vidrio, Pintura en General, Butacas en General, Pruebas Eléctricas, Pruebas Hidráulicas, Pruebas Aire Acondicionado, Pruebas Sistemas Detección de Humos, Pruebas Sistemas de CCTV, Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral y Fin.

Como se puede observar la mayoría de las actividades críticas son las mismas que en el programa original, pero esta vez existe un solo comienzo y fin, y no hay conceptos dentro de la ruta como se observa en el Anexo 5.3.

### **5.7 Análisis del Control del Progreso al 14 de agosto de 2004**

El porcentaje total de la obra alcanzada hasta esta fecha debía ser 29% de acuerdo a como se llevaron a cabo las actividades el porcentaje real fue de 21%.

Las actividades que debían estar cubiertas al 100% y que lo están son: Memoria y Tramite ante SOAPAP (Drenaje Exterior), Convenios con SOAPAP, Cálculo de Carga Instalada y Demanda, Tramitología CFE, Instalación Eléctrica Provisional Obra, Contrato y Anticipo Contratista de Instalación Hidráulica y Sanitaria, Instalaciones Hidráulicas/piso, Suministro materiales Electricidad, Contratación y Anticipo Contratista Electricidad, Instalaciones Eléctricas/piso, Contratación y Anticipo de Empresa (Muros Prefabricados Fachada), Contratación y Anticipo (Mecánica Teatral), Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral), Contratación y Anticipo Contratista Aire Acondicionado, Compra Materiales (aire acondicionado), Proyecto Definitivo Subestaciones, Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento, Terminación Terracerías, Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones, Red Protección contra Incendio Exterior, Asignar Contratista y Anticipo (Teatro al Aire Libre), Conformación Terracerías, Instalaciones Hidráulicas.

Las actividades que tuvieron atraso son: Obras de Drenaje por Calles SOAPAP con un 20%, Pagos y Derechos CFE con 22%, Obra de Infraestructura CFE con 100%, Estructura Metálica con 21%, Bajadas pluviales tuberías y coladeras con 10% Instalaciones Sanitarias/piso y Registros 20%, Firmes pisos en general Foro y Auditorio 20%, Fabricación precolados 70%, Fabricación estructuras p/ mecánica teatral 40%, Suministro equipos (mecánica teatral) 49%, Suministro Manejadoras con 21%, Suministro Extractores 39%, Suministro Generadores de Agua Helada 21%, Trincheras y Bases 8%, Suministro equipo PCI 18%, Bardas Colindancia en un 48%, Red de Aguas Pluviales con 57%, Red de Aguas Residuales 57%, Red de Alumbrado Exterior 59%, Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso) con 18%, Red Alumbrado con 70%, Gradas y Accesos (teatro al aire libre) 15% y finalmente Asignar Contratista y Anticipo (Jardinería) con un 19%.

Existen también algunas actividades con adelanto como: Subestación Provisional para Obra y Pruebas (Infraestructura eléctrica) con un 4% y Suministro equipos eléctricos con 3%.

El programa maestro se encuentra en el anexo 5.3, mientras que el programa corregido se encuentra en el anexo 5.4

De lo anterior se puede observar que el proyecto lleva un atraso con respecto a lo planeado del 8%. Además es notable que la actividad crítica Estructura Metálica lleva un atraso de tres semanas lo que representa un atraso en el proyecto total dando esto como resultado un atraso de solo ocho días en el proyecto total debido a la existencia de dos rutas críticas que no están conectadas entre si, de otra forma al retrasarse la actividad crítica quince

días todo el proyecto se atrasaría quince días. El resto de las actividades que tienen atraso no son críticas y dado que tienen holguras muy amplias no afectan el tiempo del proyecto.

### **5.8 Análisis del Control del Progreso al 19 de noviembre de 2004**

El porcentaje total de la obra alcanzada hasta esta fecha debía ser de 74% de acuerdo a como se llevaron a cabo las actividades el porcentaje real fue de 57%.

Las actividades que están cubiertas al 100% cumpliendo el programa son: Memoria y Tramite ante SOAPAP (Drenaje Exterior), Convenios con SOAPAP, Cálculo de Carga Instalada y Demanda, Tramitología CFE, Instalación Eléctrica Provisional Obra, Contrato y Anticipo Contratista de Instalación Hidráulica y Sanitaria, Instalaciones Hidráulicas/piso, Suministro materiales Electricidad, Contratación y Anticipo Contratista Electricidad, Instalaciones Eléctricas/piso, Contratación y Anticipo de Empresa (Muros Prefabricados Fachada), Contratación y Anticipo (Mecánica Teatral), Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral), Contratación y Anticipo Contratista Aire Acondicionado, Compra Materiales (aire acondicionado), Proyecto Definitivo Subestaciones, Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento, Terminación Terracerías, Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones, Red Protección contra Incendio Exterior, Asignar Contratista y Anticipo (Teatro al Aire Libre), Conformación Terracerías, Instalaciones Hidráulicas, Obras de Drenaje por Calles SOAPAP, Pagos y Derechos CFE, Obra de Infraestructura CFE, Subestación Provisional para Obra y Pruebas (Infraestructura eléctrica), Bajadas pluviales tuberías y coladeras, Instalaciones Sanitarias/piso y Registros, Firmes pisos en general Foro y Auditorio, Muros Interiores, Fabricación estructuras p/ mecánica teatral, Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral), Suministro Equipos p/ mecánica teatral, Suministro Manejadoras, Suministro Extractores, Suministro Generadores de Agua Helada, Tuberías

Cuarto Hidráulico, Trincheras y Bases, Canalizaciones y Cableados, Tierras, Suministro Equipos Eléctricos, Montaje Equipos Subestaciones, Suministro Equipos PCI, Montaje Equipos y Bombas, Canalizaciones y Cableados (Detección de Humos), Canalizaciones y Cableados (Seguridad y Control accesos auditorio), Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso), Terracerías Plaza, Redes Hidráulicas y por último Redes Eléctricas.

Las actividades que tuvieron atraso son: Instalación Eléctrica/Muros con 38%, Instalación Hidráulica/Muros 39%, Instalación Sanitaria/Muros 40%, Aplanados Muros 70%, Recubrimientos Muros 100%, Instalaciones Eléctricas p/plafón 60%, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias /plafón 60%, Muros, Cadenas y Castillos con 30%, Preparación para precolados 100%, Aplanados Muros Fachadas 100%, Muro Quebrado Fachada Principal 100%, Azulejo Talavera Fachada en un 100%, Fabricación Precolados con 70%, Montaje Precolados 100%, Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc. en un 11%, Carpintería Pisos 34% Ductos Inyección AA 15%, Ductos Retorno AA 15%, Ductos Extracción 15%, Tuberías Agua Helada 20%, Aislamientos en General 57%, Montaje Manejadoras con 34%, Montaje Extractores 28%, Montaje Generadores Agua Helada con un 7%, Plafones acabado Espejo con un 2%, Louvers Aluminio en Plafones 4%, Recubrimientos en Muros 4%, Equipos Cuarto Hidráulico 10% Pruebas Sistemas (Subestaciones) 16%, Red contra incendio (PCI) 50%, Gabinetes contra Incendio en un 90%, Bardas Colindancia con un 10%, Red de Alumbrado Exterior 30%, Red de Aguas Pluviales 18%, Red de Aguas Residuales en 18%, Base para Pavimentos 100%, Pavimentos Estacionamiento o Adocreto 100%, Montaje de Postes y Cableados 100%, Casetas Seguridad y Vigilancia 100%, Guarniciones con 40%, Pavimentos Plaza 100%, Luminarias Plaza 100%, Fuente Plaza 30%, Red Alumbrado 24%, Gradas y Accesos 100%, Pavimentos (teatro al aire libre) 100%, Asignar Contrato y Anticipo (jardinería) 60%.

Existe una actividad con adelanto y es: Plafones acústicos y Otros 5%.

El programa maestro se encuentra en el anexo 5.5, mientras que el programa corregido se encuentra en el anexo 5.6.

Para esta fecha el atraso de las actividades críticas es debido a que ya tenían desde la anterior fecha de corte un atraso, esto provocó que se sumara dando como resultado un atraso total de la obra de treinta y dos días, en forma porcentual el atraso real con respecto a lo planeado es de 17%, lo que representa un fuerte déficit en el seguimiento del proyecto.

### **5.9 Análisis del Control del Progreso al 12 de febrero de 2005**

El porcentaje total de la obra alcanzada hasta esta fecha correspondía al 86% y fue obtenido el 84%.

Las actividades que están cubiertas al 100% cumpliendo el programa son: Memoria y Trámite ante SOAPAP (Drenaje Exterior), Convenios con SOAPAP, Cálculo de Carga Instalada y Demanda, Tramitología CFE, Instalación Eléctrica Provisional Obra, Contrato y Anticipo Contratista de Instalación Hidráulica y Sanitaria, Instalaciones Hidráulicas/piso, Suministro materiales Electricidad, Contratación y Anticipo Contratista Electricidad, Instalaciones Eléctricas/piso, Contratación y Anticipo de Empresa (Muros Prefabricados Fachada), Contratación y Anticipo (Mecánica Teatral), Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral), Contratación y Anticipo Contratista Aire Acondicionado, Compra Materiales (aire acondicionado), Proyecto Definitivo Subestaciones, Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento, Terminación Terracerías, Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones, Red Protección contra Incendio Exterior, Asignar Contratista y



Anticipo (Teatro al Aire Libre), Conformación Terracerías, Instalaciones Hidráulicas, Obras de Drenaje por Calles SOAPAP, Pagos y Derechos CFE, Obra de Infraestructura CFE, Subestación Provisional para Obra y Pruebas (Infraestructura eléctrica), Bajadas pluviales tuberías y coladeras, Instalaciones Sanitarias/piso y Registros, Firmes pisos en general Foro y Auditorio, Muros Interiores, Fabricación estructuras p/ mecánica teatral, Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral), Suministro Equipos p/ mecánica teatral, Suministro Manejadoras, Suministro Extractores, Suministro Generadores de Agua Helada, Tuberías Cuarto Hidráulico, Trincheras y Bases, Canalizaciones y Cableados, Tierras, Suministro Equipos Eléctricos, Montaje Equipos Subestaciones, Suministro Equipos PCI, Montaje Equipos y Bombas, Canalizaciones y Cableados (Detección de Humos), Canalizaciones y Cableados (Seguridad y Control accesos auditorio), Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso), Terracerías Plaza, Redes Hidráulicas, Redes Eléctricas, Instalación Eléctrica/Muros, Instalación Hidráulica/Muros, Instalación Sanitaria/Muros, Aplanados Muros, Recubrimientos Muros, Instalaciones Eléctricas p/plafón, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias /plafón, Muros, Cadenas y Castillos, Preparación para precolados, Aplanados Muros Fachadas, Muro Quebrado Fachada Principal, Azulejo Talavera Fachada, Fabricación Precolados, Montaje Precolados, Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc., Carpintería Pisos, Ductos Inyección AA, Ductos Retorno AA, Ductos Extracción, Tuberías Agua Helada, Aislamientos en General, Montaje Manejadoras, Montaje Extractores, Montaje Generadores Agua Helada, Automatización del Aire Acondicionado, Equipos Cuarto Hidráulico, Montaje Equipos Hidráulicos, Pruebas Sistemas (subestaciones), Red contra Incendio, Gabinetes contra incendios y toma siamesa, Guarniciones, Pavimentos Plaza, Luminarias Plaza, Fuente Plaza, Red Alumbrado, Gradas y Accesos, Pavimentos, Bardas de Colindancia, Red de Aguas Pluviales, Red de Aguas Residuales, Red de Alumbrado de Exterior, Base para Pavimentos (Estacionamientos), Pavimentos Estacionamiento o Adocreto, Montaje de Postes y Cableados, y finalmente Casetas de Seguridad y Vigilancia.

Las actividades que tuvieron atraso son: Plafones Acústicos y Otros (Acabados) 42%, Molduras en Muros 2%, Carpintería 2%, Pruebas Sistemas (Cto. Hidráulico) en un 86% y por último Asignar Contrato y Anticipo (jardinería) con 60%.

Las actividades que tuvieron adelanto son: Plafones Acabado Espejo 1%, Louvers Aluminio en Plafones 1%, Recubrimientos en Muros 2%, Pisos y Alfombras con 22%, Aluminio y Vidrio 39%, Pintura en General en un 30%, Butacas en General 100%, Difusores y Rejillas con 52%, Lámparas en General 34%

El programa maestro se encuentra en el anexo 5.7, mientras que el programa corregido se encuentra en el anexo 5.8.

Para esta fecha de corte el proyecto tuvo una notable mejoría debido al cambio de gobierno que se llevo a cabo este mes, actividades criticas que sufrían un demora considerable se les dio preferencia para de esta forma tener una inauguración del Complejo antes de que terminara su gestión el entonces gobernador del estado de Puebla. Para fines del proyecto esto dio como resultado que la demora total en días fuera solo de ocho días como en el corte del mes de Agosto, y en forma porcentual se representara solamente una demora del 2%

#### **5.10 Análisis del Control del Progreso al 16 de abril de 2005.**

El porcentaje total estimado hasta esta fecha correspondía al 96%, de acuerdo a como se llevaron a cabo las actividades el porcentaje real fue de 90%.

Las actividades que están cubiertas al 100% cumpliendo el programa son: Memoria y Tramite ante SOAPAP (Drenaje Exterior), Convenios con SOAPAP, Cálculo de Carga Instalada y Demanda, Tramitología CFE, Instalación Eléctrica Provisional Obra, Contrato y Anticipo Contratista de Instalación Hidráulica y Sanitaria, Instalaciones Hidráulicas/piso, Suministro materiales Electricidad, Contratación y Anticipo Contratista Electricidad, Instalaciones Eléctricas/piso, Contratación y Anticipo de Empresa (Muros Prefabricados Fachada), Contratación y Anticipo (Mecánica Teatral), Suministro materiales p/estructura (mecánica teatral), Contratación y Anticipo Contratista Aire Acondicionado, Compra Materiales (aire acondicionado), Proyecto Definitivo Subestaciones, Proyecto Niveles Definitivos Estacionamiento, Terminación Terracerías, Trincheras y Registros para Acometidas a Subestaciones, Red Protección contra Incendio Exterior, Asignar Contratista y Anticipo (Teatro al Aire Libre), Conformación Terracerías, Instalaciones Hidráulicas, Obras de Drenaje por Calles SOAPAP, Pagos y Derechos CFE, Obra de Infraestructura CFE, Subestación Provisional para Obra y Pruebas (Infraestructura eléctrica), Bajadas pluviales tuberías y coladeras, Instalaciones Sanitarias/piso y Registros, Firmes pisos en general Foro y Auditorio, Muros Interiores, Fabricación estructuras p/ mecánica teatral, Canalizaciones y Cableados (mecánica teatral), Suministro Equipos p/ mecánica teatral, Suministro Manejadoras, Suministro Extractores, Suministro Generadores de Agua Helada, Tuberías Cuarto Hidráulico, Trincheras y Bases, Canalizaciones y Cableados, Tierras, Suministro Equipos Eléctricos, Montaje Equipos Subestaciones, Suministro Equipos PCI, Montaje Equipos y Bombas, Canalizaciones y Cableados (Detección de Humos), Canalizaciones y Cableados (Seguridad y Control accesos auditorio), Asignar Contratista y Anticipo (Plaza Principal Acceso), Terracerías Plaza, Redes Hidráulicas, Redes Eléctricas, Instalación Eléctrica/Muros, Instalación Hidráulica/Muros ,Instalación Sanitaria/Muros, Aplanados Muros, Recubrimientos Muros, Instalaciones Eléctricas p/plafón, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias /plafón, Muros, Cadenas y Castillos, Preparación para precolados, Aplanados

Muros Fachadas, Muro Quebrado Fachada Principal, Azulejo Talavera Fachada, Fabricación Precolados, Montaje Precolados, Montaje Estructura Metálica Foro, puentes, contrapesos, poleas, etc., Carpintería Pisos, Ductos Inyección AA, Ductos Retorno AA, Ductos Extracción, Tuberías Agua Helada, Aislamientos en General, Montaje Manejadoras, Montaje Extractores, Montaje Generadores Agua Helada, Automatización del Aire Acondicionado, Equipos Cuarto Hidráulico, Montaje Equipos Hidráulicos, Pruebas Sistemas (subestaciones), Red contra Incendio, Gabinetes contra incendios y toma siamesa, Guarniciones, Pavimentos Plaza, Luminarias Plaza, Fuente Plaza, Red Alumbrado, Gradas y Accesos, Pavimentos, Bardas de Colindancia, Red de Aguas Pluviales, Red de Aguas Residuales, Red de Alumbrado de Exterior, Base para Pavimentos (Estacionamientos), Pavimentos Estacionamiento o Adocreto, Montaje de Postes y Cableados, Casetas de Seguridad y Vigilancia, Plafones Acústicos y Otros, Plafones Acabado Espejo y Louvers Aluminio en Plafones

A continuación se muestran las actividades que obtuvieron atraso: Recubrimientos Muros con 43%, Molduras en Muros en un 52%, Pisos y Alfombras 31%, Carpintería con 21%, Difusores y Rejillas 3%, Lámparas en General 26%, Detectores de Humo 3%, Sensores de Movimiento 4%, Estaciones Manuales 13%, Montaje equipos Automatización Alumbrado con 63% , Montaje de Equipos de Sonido 46%, Pruebas Sistemas (Cto. Hidráulico) 30%, Montaje de Estaciones Manuales y Detectores de Humo 13%, Montajes de equipos CCTV y Control Accesos en un 16% y en último lugar Asignar Contrato y Anticipo (Jardinería) 60%.

Las actividades que tuvieron adelanto son: Aluminio y Vidrio 1%, Pintura en General 33% y finalmente Butacas en General 100%.

El programa maestro se encuentra en el anexo 5.9, mientras que el programa corregido se encuentra en el anexo 5.10.

Para esta fecha de corte el número de días de demora es el mismo que en el corte anterior, algunas actividades que fueron adelantadas se extendieron en el número de días y esto dio como resultado que el progreso del proyecto fuera aun menor al planeado dando como resultado una demora del 6% del proyecto total.

Las actividades que no han sido realizadas debido a que su fecha de inicio es posterior al 16 de abril son: Pruebas Eléctricas (Arranque de Sistema), Pruebas Hidráulicas, Pruebas de Aire Acondicionado, Pruebas Sistema Detección de Humos, Pruebas de Sistemas de CCTV, Pruebas de Automatización Alumbrado y Mecánica Teatral, Conformación Terracerías (jardinería) y Siembra Pasto y Plantas.